

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное учреждение
«ЦЕНТР СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ
МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ ЗДОРОВЬЮ»**

**ОТДЕЛЕНИЕ МЕДИЦИНСКИХ НАУК
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

**«ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОСТИ:
ВЫЯВЛЕНИЕ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО
ВОЗДЕЙСТВИЯ АНТРОПОГЕННО ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ
ФАКТОРОВ И КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА
ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ»**

Материалы Международного Форума
Научного совета Российской Федерации
по экологии человека и гигиене окружающей среды

14 – 15 декабря 2017 г.

Под редакцией академика РАН Ю.А. Рахманина

Москва

2017

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное учреждение
«ЦЕНТР СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ
МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ ЗДОРОВЬЮ»**

**ОТДЕЛЕНИЕ МЕДИЦИНСКИХ НАУК
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

**«ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОСТИ:
ВЫЯВЛЕНИЕ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО
ВОЗДЕЙСТВИЯ АНТРОПОГЕННО ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ
ФАКТОРОВ И КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА
ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ»**

Материалы Международного Форума
Научного совета Российской Федерации
по экологии человека и гигиене окружающей среды

14 – 15 декабря 2017 г.

Под редакцией академика РАН Ю.А. Рахманина

Москва

2017

УДК 613; 614
ББК 20.1 + 51.1

Редакционный совет:

академик РАН, доктор медицинских наук, профессор Русаков Н.В.

член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор Сеницына О.О.

член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор Бобровницкий И.П.

доктор медицинских наук, профессор Самутин Н.М.

ISBN 978-5-9500159-0-8

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ НЕБЛАГОПРИЯТНОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ ГЛОБАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Рахманин Ю.А.¹, Бобровницкий И.П.¹, Вялков А.И.², Русаков Н.В.¹.

¹ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, ²ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва

Погода и климат еще в древней Греции считались основными факторами, влияющими на здоровье человека. Гиппократ, в свою очередь, при попытке классифицировать основные причины болезней разделял их на две большие группы: общие, определяемые внешними условиями, прежде всего природно-климатического свойства, и частные, зависящие от образа жизни конкретного человека¹.

Прогрессирование глобальных изменений климата, зафиксированных в XX - XXI в.в., явилось основанием для мирового сообщества для принятия соответствующих деклараций, таких, как «Рамочная конвенция ООН об изменении климата, РКИК (Framework Convention on Climate Change, UN FCCC)» (1992 г.), «Киотский протокол» (1997 г.), обязывающий страны сократить выбросы парниковых газов; «Парижское соглашение» (2015 г.), регулирующее меры по снижению углекислого газа в атмосфере, начиная с 2020 г.

Основными задачами, характеризующими принятые декларации, являются сохранение озонового слоя и снижение интенсивности влияния «вредных» солнечных лучей на нашу планету.

Принято считать, что глобальные изменения климата выражаются, прежде всего, в повышении среднегодовой температуры поверхности Земли. Так, с начала XX столетия этот показатель вырос на 0,74 °С, примерно две трети роста приходятся на период после 1980 года². В 2007 году Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) вновь подтвердила, что изменение климата является реальностью, и что антропогенное потепление оказало заметное влияние на многие физические и биологические системы. Вследствие того, что человечество не сумело снизить эмиссии парниковых газов, в следующие 20-25 лет ожидается дальнейший рост приведенных выше показателей температуры от 0,2°С до 0,4°С. В Четвертом оценочном докладе МГЭИК отмечено, что воздействия меняющегося климата будут различны в разных регионах. Особенно уязвимы к этому воздействию будут Арктика, Африка (регион Сахары), небольшие острова, азиатские мегадельты [1].

По данным спутниковых наблюдений, со второй половины XX в. и до нашего времени, самая высокая температура тропосферы северного полушария наблюдалась в 1998 г., далее наступила пауза в потеплении, при этом рост температуры сохранился только в Российской части Арктики и в районе Гренландии. А в Канадской части Арктики в последние 16 лет происходило понижение температуры [2].

Еще одним проявлением глобального изменения климата является увеличение количества дней с повышенной циклонической активностью и аномальными погодными условиями.

¹ Гиппократ. О природе человека. Этика и общая медицина. СПб.: Азбука, 2001. С. 126-143

² America's Climate Choices. — Washington, D. C.: The National Academies Press, 2011. — P. 15. — ISBN 978-0-309-14585-5.

Летом 2010 года на территории европейской части России, где проживает 101 млн. человек, в результате блокирующего антициклона установилась аномальная жара, продолжавшаяся 1,5 месяца. Дополнительная смертность в июле - августе 2010 года, по сравнению с аналогичным периодом 2009-го, составила 54 тыс. случаев, в т. ч. 34,5 тыс. случаев от болезней органов кровообращения и 1,3 тыс. от заболеваний органов дыхания. В наибольшей степени возросла смертность в Москве - на 11 тыс. случаев или на 60 % по сравнению с аналогичным периодом 2009 года. Во время волны жары 2010 г. увеличилось число смертельных исходов не только от болезней системы кровообращения и органов дыхания, но также от заболеваний органов пищеварения, инфекционных и паразитарных болезней, новообразований, и т.н. внешних причин [3].

Проведенные в 2009-2014 гг. исследования, в ходе которых была проанализирована взаимосвязь обращаемости пациентов за скорой медицинской помощью со случаями обострений основного заболевания, подтверждают разнонаправленное воздействие метеофакторов на организм человека в различные сезоны года. Доказано, что в Московском регионе основными причинами смертельных исходов при резких аномальных колебаниях погодных факторов становились ишемическая болезнь сердца, острое нарушение мозгового кровообращения, осложнения сахарного диабета, заболевания органов дыхания, несчастные случаи, а причинами обращения за скорой медицинской помощью – заболевания системы кровообращения, органов дыхания и нервной системы (по данным станции скорой и неотложной медицинской помощи им. А.С. Пучкова) [4].

Кроме этого, следует отметить, что проблема профилактики метеозависимых заболеваний и их осложнений является чрезвычайно актуальной для Московского региона, где климат характеризуется частой контрастной сменой погодного режима, сочетанием неблагоприятных климатических условий, как минимум дважды в году (зимой и летом), частым формированием совокупных биотропных погодных условий, что влияет на состояние здоровья лиц с повышенной метеочувствительностью, страдающих заболеваниями системы кровообращения (метеочувствительны около 80-82 %), бронхо-легочными заболеваниями (метеочувствительны 60-64 %), заболеваниями опорно-двигательной системы (72-74 %), психоэмоциональными нарушениями (82-84 %).

Вместе с тем, действия по дальнейшему изучению климатических изменений должны основываться на научно обоснованной оценке рисков, которая позволит заблаговременного принять меры по их уменьшению или предотвращению, повышению защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от воздействия изменений климата. При этом снижение существующего уровня неопределенности оценок будущих изменений климата и их последствий для Российской Федерации остается неизменным приоритетом климатических исследований, поддерживаемых государством. Соответственно, одной из основных задач государственной политики в отношении изучения влияния глобальных изменений климата на территории Российской Федерации является укрепление и развитие информационной и научной основы в области изучения последствий глобального изменения климата, включая всемерное усиление научно-технического и технологического потенциала, обеспечивающего максимальную полноту и достоверность информации о состоянии климатической системы, воздействиях на климат, его происходящих и будущих изменениях и их последствиях.

Еще более конкретные меры в этом отношении предусмотрены в рамках плана реализации Указа Президента Российской Федерации от 05.01.2016 №7 «О проведении в Российской Федерации Года экологии»³, где, в частности, фигурируют следующие мероприятия:

- п.196 «Формирование систем информирования и оповещения эко – и метеозависимых граждан о факторах риска окружающей среды»;
- п.228 «Разработка для субъектов Российской Федерации руководства по комплексной профилактике экологически обусловленных заболеваний на основе оценки риска».

Что касается изменений климата в Арктической зоне, характеризующихся потеплением температуры, то их последствия сводятся к уменьшению площади и толщины морского льда, к росту заболеваемости клещевым энцефалитом, а также продвижению «ожных» инфекций на север и развитию инсектных аллергий.

В свою очередь, во втором оценочном докладе Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации, указано, что к климаточувствительным переносчикам инфекций относятся, в частности, иксодовые клещи *Ixodes persulcatus* Schulze, 1930 (таежный клещ) и *Ixodes ricinus* Linnaeus, 1758 (европейский лесной клещ), переносящие возбудителей таких опасных заболеваний животных и человека, как клещевой энцефалит, иксодовый клещевой боррелиоз (болезнь Лайма), туляремия (высипка отмечена в Ханты-Мансийском АО в 2013г, при которой заболели около 2500 человек) и др. Кроме этого, Пятый оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата - МГЭИК (2013, 2014), свидетельствуют о зависимости роста заболеваний, передающихся через насекомых, период вегетации которых увеличивается с потеплением климата. Не следует также исключать и вспышек особоопасных инфекций, подобно той, которая была отмечена летом 2016 года в Ямало-Ненецком АО в результате процессов размораживания тундры и привела к чрезвычайной ситуации по распространению сибирской язвы⁴.

В связи с вышеизложенным и согласно Федеральному закону от 28 июня 2014 г. N 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» проблему противодействия глобальным неблагоприятным изменениям климата и повышения адаптации населения к ним целесообразно решать программно-целевым методом с разработкой соответствующей Государственной программы. Данная Программа, предусматривающая взаимодействие Минздрава России с другими ведомствами, в частности, с такими, как Росгидромет и Роспотребнадзор, должна отвечать на задачи, обозначенные в Климатической доктрине Российской Федерации⁵, в соответствующем "Комплексном плане реализации Климатической доктрины Российской Федерации на период до 2020 года"⁶, а также в упомянутом выше плане

³ Утвержден Распоряжением Правительства Российской Федерации от 2 июня 2016 года N 1082-р [Об утверждении плана основных мероприятий по проведению в 2017 году в Российской Федерации Года экологии]

⁴ Ежегодный доклад о положении дел и перспективах развития Ямало-Ненецкого автономного округа Губернатора Ямало-Ненецкого автономного округа Дмитрия Кобылкина (Салехард, 24 ноября 2016 г.)

⁵ Утверждена Распоряжением Президента РФ от 17 декабря 2009 г. № 861-рп "О Климатической доктрине Российской Федерации"

⁶ Утвержден распоряжением Правительства РФ от 25 апреля 2011 г. № 730-р (в редакции, актуальной с 31 января 2017 г., с изменениями и дополнениями, внесенными в текст, согласно распоряжениям Правительства РФ: от 30.07.2012 г. № 1384-р, от 16.09.2016 г. № 1957-р, от 31.01.2017 г. № 162-р)

основных мероприятий по проведению в 2017 году в Российской Федерации Года экологии. Разработка данной программы должна осуществляться, на наш взгляд, на методологической основе Концепции развития научного направления «Организация здравоохранения и медицина окружающей среды», предусматривающей решение следующих задач[5]:

1. Исследование теоретических проблем охраны здоровья населения и здравоохранения, теорий и концепций развития здравоохранения с учетом существующих угроз развития экологически детерминированной патологии (ЭДП) и необходимости разработки системы мер по ее диагностике, профилактике и лечению.

2. Разработка методов исследования, изучения и оценки состояния здоровья населения и тенденций его изменения, исследование демографических процессов, структуры заболеваемости, уровня экологического, физического, духовного и социального благополучия населения, его отдельных групп, проживающих в различных регионах РФ на фоне характерных для них климатогеографических и других условий окружающей среды на основе методологии эпидемиологической диагностики.

3. Исследование потребности населения в оказании медицинской помощи в отношении диагностики, профилактики и лечения ЭДП, разработка новых организационных моделей и технологий профилактики ЭДП.

4. Исследование медико-социальных и этических аспектов деятельности и профессиональной подготовки медицинских работников, связанных с оказанием медицинской помощи пациентам с ЭДП.

5. Разработка научных проблем экономики, планирования, нормирования труда медицинских работников и финансирования здравоохранения, менеджмента и маркетинга в медицине окружающей среды.

6. Разработка теоретических, методических и организационных аспектов обязательного и добровольного медицинского страхования населения в целях профилактики и лечения ЭДП.

7. Исследование проблем управления здравоохранением, разработка автоматизированных систем управления (АСУ) и компьютерных технологий управления лечебно-профилактическими учреждениями, службами и здравоохранением в части сегмента профилактики ЭДП.

8. Изучение и внедрение опыта здравоохранения за рубежом, деятельности ВОЗ и других международных медицинских и общественных организаций по охране здоровья населения в условиях неблагоприятного воздействия изменений климата и других факторов окружающей среды.

Неотъемлемой частью программно-целевого подхода стратегического планирования и реализации крупных проектов научно-технологического развития России с учетом региональных особенностей противодействия неблагоприятному воздействию глобальных изменений климата на здоровье населения, является разработка соответствующих стратегий и государственных ведомственных программ, утверждаемых Законодательными собраниями субъектов РФ.

Литература

1. Израэль Ю.А. и др. Четвертый оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата: вклад Рабочей группы II // Метеорология и гидрология. 2007. № 9. с. 5-13.
2. IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. 1535 pp.

3. Ревич Б.А., Малеев В.В. Изменения климата и здоровье населения России: анализ ситуации и прогнозные оценки. М.: Ленанд. 2011. 208с.
4. Бобровницкий И.П., Бадалов Н.Г., Уянаева А.И., Тупицына Ю.Ю., Яковлев М.Ю., Максимова Г.А. Биотропные погодные условия и изменение времяисчисления как внешние факторы риска погодообусловленных обострений хронических заболеваний // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2014. №4. С. 26-32.
5. Вялков А.И., Бобровницкий И.П., Рахманин Ю.А., Разумов А.Н. Пути совершенствования организации здравоохранения в условиях растущих экологических вызовов безопасности жизни и здоровья населения // Russian Journal of Rehabilitation Medicine. 2017. №1. С.24-41.

СОВРЕМЕННЫЕ ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

академик РАН Ю.А. Рахманин¹, академик РАН Г.Г. Онищенко²

¹ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровья», НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, Минздрава России, ²Государственная дума РФ, Москва

Централизованное обеспечение населения Российской Федерации питьевой водой, отвечающей необходимым гигиеническим требованиям, находится на неудовлетворительном уровне. Динамика качества подаваемой населению воды направлена в сторону улучшения, однако предстоит еще серьезная работа по приведению его в надлежащее состояние. В наибольшей степени это касается Дальневосточного ФО (как по химическим, так и по микробиологическим показателям).

Если же проводить анализ по субъектам, то по санитарно-химическим показателям наихудшей является Томская область (56% нестандартных проб), затем следует Новгородская, Тверская и Курганская области, Ненецкий, Чукотский и Ямало-Ненецкий автономные округа, Республики Карелия, Калмыкия и Мордовия (48-34% нестандартных проб). В еще более неприглядном состоянии находится качество воды нецентрализованного водоснабжения. Наиболее частые превышения нормативов отмечается по содержанию в питьевой воде железа, бора, марганца, фтора, кремния, лития, хлороформа, хлоридов, йода. По микробиологическим показателям качества воды наиболее проблемной является Чеченская республика (34% нестандартных проб), затем республики Ингушетия, Дагестан, Карачево-Черкесская, Кабардино-Балкарская, Хакасия, Приморский край, Владимирская, Архангельская и Сахалинская области.

Показано, что в недостаточном высоком качестве воды централизованных систем водоснабжения виноваты, прежде всего, сами водоканалы, как видно в разводящей сети некоторое ухудшение отмечается, главным образом, по микробиологическим показателям. Сравнительный анализ показал также, что доля нестандартных проб воды в централизованных и нецентрализованных системах водообеспечения по химическим показателям различаются всего примерно в 1,5-2 раза, в то время как по микробиологическим показателям в 4,5-5 раз, что связано с её более основательным обеззараживанием, в основном, хлорсодержащими реагентами, однако в обоих случаях эффективность работы водоканалов следует признать недостаточной с точки зрения обеспечения качества подаваемой населению воды соответствующим нормативным документам.

Это наглядно проявляется при мониторинге качества воды централизованных систем водоснабжения даже в самом богатом по финансовому обеспечению Центральном Федеральном округе, в результате которого выявлены случаи несоответствия питьевой воды гигиеническим требованиям во всех 18 субъектах в количестве от 1 до 12 показателей.

Микробное загрязнение недостаточно обеззараженной питьевой воды в Российской Федерации тесно связано с инфекционной заболеваемостью населения как бактериальной, так и вирусной природы, которое имеет некоторую тенденцию к росту. Указанные факты свидетельствуют о необходимости повышения эффективности работы станций водоподготовки как путем регулирования условий их функционирования, так и посредством внедрения новых доступных технологий водообработки.

Задачи эти не простые, учитывая существенно возросшее загрязнение водоисточников, особенно поверхностных, как за счёт сброса в них недостаточно очищенных сточных вод, загрязнений, поступающих из атмосферы, загрязнённых смывов с поверхности земли, так и веществ, мигрирующих в воду из загрязнённых донных отложений, в силу чего только $\approx 1\%$ поверхностных вод относится к источникам 1-го класса, отвечающим требованиям принятых типовых схем водоподготовки (коагуляция, отстаивание, фильтрация, обеззараживание). Не простая ситуация зачастую отмечается и со стороны загрязнения подземных водоисточников. Ну и конечно, это - проблема недостаточно качественных водоразводящих сетей, трудно разрешимость которой нарастает с каждым годом, особенно для городов больших территорий и плотности производственной и жилищной застройки.

К важным причинам следует отнести и нарастающий прессинг количества химических веществ, загрязняющих водные объекты. Из более чем 170 млн. синтезированных соединений около 150 тысяч их широко используется или образуется в результате хозяйственной деятельности и так или иначе, в конечном счете, в нативном виде или в виде продуктов природной или техногенной трансформации загрязняют воду, являющуюся, по существу, основной чистящей жидкостью на Земле. Из десятков и сотен, выявляемых специалистами Института в воде веществ (только лишь из группы летучих углеводородов) большая часть их до сих пор не имеет даже гигиенических нормативов, хотя в Российской Федерации ПДК или ОБУВ установлены для более, чем 2000 химических соединений.

Например, исследование воды водоканала г. Ижевска показало не только высокое содержание ненормированных веществ в исходной и очищенной воде (более 90-95%), но и недостаточную эффективность удаления их из воды в результате применяемой традиционной технологии (из 232 летучих углеводородов в очищенной воде остается 103, т.е. эффективность очистки не превышает 60%). На примере Москвы показана существенная разница загрязнения в случае использования в качестве источника речной или подземной воды и также значительное (на уровне 50%) содержание ненормативных летучих углеводородов в готовой питьевой воде. Такая картина характерна практически для всех водоканалов, использующих поверхностные водоисточники, что, конечно, не может не создавать вероятностную опасность для здоровья населения, которую необходимо просчитывать, в том числе с использованием методологии оценки риска здоровью.

Определенные из этих рисков могут быть связаны и с применяемой технологией водоподготовки, в частности с использованием для обеззараживания воды сильных окислителей. Например, если в воде присутствует анилин, то при обеззараживании ее хлором может образоваться 12 хлорированных углеводородов, половина из которых представлена канцерогенными и мутагенными соединениями. Это же происходит и при наличии ряда других веществ. При использовании другого сильного окислителя – озона - также образуется множество побочных продуктов дезинфекции, например, при наличии толуола образуется 11

соединений, 5 из которых – это мутагены и канцерогены. Значительно менее выраженная трансформация химических соединений происходит под влиянием УФ-излучения.

Исследования показали, что обеззараживающий эффект сильных химических окислителей может быть значительно повышен за счёт комбинации их с УФ-излучением. Так, использование ультрафиолета в комбинации с хлорреагентами позволило более чем на порядок уменьшить водообусловленную заболеваемость инфекционным гепатитом в г. Санкт-Петербурге, что подтверждает на практике более высокую чувствительность вирусного загрязнения к УФ-излучению, чем к воздействию хлора.

Другая важная проблема - наступление сине-зеленых водорослей на поверхностные водоемы в связи с климатическими изменениями и продвижение этой угрозы на более северные территории. Интенсивное цветение в жаркий летний период реки Волги и реки Москвы включает 15-ть основных видов цианобактерий и 6 основных их токсинов, в частности микроцистин, цилиндроспермопсин, анатоксин-а, сакситоксин, нодулярия-токсин, лингбия-токсин. 12 из указанных видов по данным Московского центра Роспотребнадзора, уже с 2009 г. стали обнаруживаться в значительном числе проб водоканала г. Москвы, из них 5 видов выявляются на уровне от 2 до 76% исследованных проб. Это определяет необходимость разработки отечественного норматива содержания цианобактерий и их токсинов в питьевой воде, а также важность гармонизации его с учетом достаточно различающихся допустимых величин, принятых в разных странах.

Говоря о нормативной базе РФ по контролю качества питьевой воды (в действующем СанПиНе 56 приоритетных показателей, в проекте ТР-76 показателей), следует отметить, что она находится на уровне требований технически развитых стран, постоянно совершенствуется, но, к сожалению, крайне недостаточно, как было показано выше, реализуется водохозяйственными организациями.

В связи с этим в 2009 году была сделана попытка определить процент условно-доброкачественных нестандартных проб питьевой воды, т.е. не наносящей непосредственно установленный вред здоровью. Это коснулось как органолептических иначе эстетических показателей (запах, мутности, цветности), так и показателей химической безвредности (содержания железа, марганца, уровней общей минерализации и общей жесткости), так и эпидемиологической безопасности (увеличения до 10 % ежегодного количества проб с ненормативным ОМЧ). Исследования на примере г. Орла показали, что разница в годовом учете нестандартных проб воды централизованной системы водоснабжения может достигать 4,3-4,6 % проб, что составляет от $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{10}$ отрицательных проб по химическим показателям и даже в этом случае свидетельствует о некачественной работе водоканалов.

Что касается показателей эпидемиологической безопасности питьевой воды, то ориентация на принятое в международной практике использование лактозного признака является менее надежным индикатором эпидбезопасности воды в сравнении с глюкозным признаком их идентификации и, прежде всего, потому что не охватывает значительно более широкий спектр встречающихся в воде всего семейства энтеробактерий, для которых глюкозный признак (ГКБ) идентификации является более характерным.

Многочисленные исследования, в том числе по городам Цимлянск и Азов в речном бассейне р. Дон, показывают, что при нулевых показателях ОКБ и ТКБ, определяемых по лактозному признаку, в питьевой воде городов в значительном числе проб (более 5-26 %) обнаруживались не только условно-патогенные (клебсиеллы, синегнойная палочка), но даже

патогенные (сальмонелла) энтеробактерии, а выявление микробного загрязнения по глюкозному признаку вредности достигало 20-34 %, что подтверждает важное индикаторное значение именно показателя ГКБ, идентифицируемого по глюкозо-оксидазному тесту, который в разработанной в России модификации позволяет также почти вдвое ускорить получение результата микробиологического анализа воды (ориентировочного за 18-24 часа вместо 48 часов и окончательного за 32-48 часов вместо 72 часов).

Ретроспективный анализ показал также, что при нулевых показателях ОКБ и ТКБ как в России, так и за рубежом отмечаются вспышки и спорадическая инфекционная заболеваемость, в то время как при нормативных показателях ГКБ такие вспышки не регистрировались более чем за 30-летний период. Это еще раз делает актуальным вопрос повышения надежности системы индикаторного санитарно-микробиологического контроля питьевой воды в Российской Федерации.

Для повышения эффективности обеззараживания воды с целью обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в современном мире все большее применение находят комбинированные методы дезинфекции. Показана рациональность использования хлорирования с УФ-излучением, что позволяет повысить эффективность обеззараживания, уменьшить образование побочных опасных хлорированных соединений, поддержать необходимое санитарное состояние водоразводящих сетей. В ряде случаев важно отметить целесообразность использования УФ-излучения и для удаления дурно-пахнущих веществ на очистных сооружениях канализации, что в том числе касается сероводорода, аммиака, меркаптанов, даже в условиях высокой влажности, содержания взвешенных веществ и аэрозолей, органических и неорганических соединений.

Важной задачей по более широкому внедрению УФ-излучения в системы водоподготовки является стандартизация необходимой дозы облучения для воды различных водонисточников и стоков. Имеющаяся нормативная база в настоящее время уточняется в научных исследованиях с точки зрения достижения всех необходимых биологических эффектов: противовирусных, антибактериальных и антипаразитарных, в том числе с учетом нормативов, используемых в ряде зарубежных государств, таких как Германия, Австрия, Франция, Швейцария, Норвегия, Швеция, Новая Зеландия.

В целом анализ показал, что в зависимости от производительности водоочистных станций наиболее широкое применение для обеззараживания воды нашли применение обработка хлором (29-35 %), гипохлоритом (22-30%), УФ-излучение (18-30 %) и всего 3-4 % - обработка не хлорными реагентами. Вместе с тем, сброс сточных вод без какого-либо обеззараживания, по-прежнему, велик и колеблется в зависимости от производительности станций водоочистки от 10 до 26 %, что является не допустимым.

Питьевая вода должна быть не только безопасной, но и полезной. Как правило, она содержит необходимые для нормальной деятельности организма макро- и микрокомпоненты. В этой связи в 2002 году было выпущено Постановление № 5 Главного государственного санитарного врача РФ о необходимости коррекции макро- и микроэлементного состава питьевой воды, как основного по объему потребления продукта питания населения. Вместе с тем, учитывая проблематичность достижения этого в системах централизованного питьевого водоснабжения, положения этого Постановления нашли свое отражение в нормативных документах по расфасованным питьевым водам, где определены три категории качества: первая категория, высшая категория и вода для детского питания (детская вода).

Принципиальные различия этих вод заключаются в более полном анализе качества расфасованных вод (93 показателя вместо 56), значительно более жестких нормативных величинах содержания вредных химических веществ, прежде всего, ксенобиотиков 1-го и 2-го классов опасности (в первой категории нормативы по 24 показателям жестче чем для водопроводной воды от 2-х раз до 5 тысяч раз, в высшей категории по 35 показателям жестче чем в первой категории в 2-5 раз, в детской воде – по 12 показателям в 2 раза жестче, чем в высшей категории с учетом повышенного водообмена в детском организме). В числе этих изменений введены 18 нормативных величин по 9 показателям оптимального содержания биогенных элементов в пределах от минимально-необходимых до максимально допустимых величин. Корректировка нормативов проведена с учетом методологии оценки популяционных и индивидуальных рисков здоровью.

Разработанные документы находятся в соответствии с международной базой данных. Эти нормативы вошли не только в соответствующий СанПиН РФ, но и в Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю), утвержденные Решением комиссии Таможенного союза от 28 мая 2010 года № 299. Анализ более 857 расфасованных питьевых вод, присутствующих на рынке РФ, показал, что из этого числа около 150 вод отвечают требованиям высшей категории качества и более 10 вод зарегистрированы как Детские воды.

Бутилированию высококачественной питьевой воды, на порядки перекрывающей качество водопроводной, во всем мире уделяется все более растущее внимание, чему выше нами было дано определенное объяснение. Так, например, в Голливуде продается только марка «Ten Thousandblng H₂O» стоимостью от 40 до 70 долларов, а в рекорды Гиннеса занесена бутылка с питьевой водой стоимостью 3 млн.300 тысяч долларов, что можно рассматривать как чудачество, но при этом возникает вопрос - почему не с коньяком, вином или оливковым маслом известных марок, а с высококачественной питьевой водой. И ответ на этот вопрос с каждым десятилетием становится все более ясным и прозаическим.

Присутствуя в Калининграде, нельзя не отметить, что первые шаги в этом городе по розливу питьевой воды были явно неудачными и свидетельствовали о серьезном непрофессионализме, в связи с чем как бы возникал вопрос: почему сами водоканалы упускают возможность выпускать высококачественные расфасованные воды? Считаем, что на эту сторону проблемы также стоит обратить внимание.

Необходимо особо подчеркнуть работы по поиску технологий активации молекулярной структуры воды, что пока находит свое практическое применение только при производстве расфасованных функциональных питьевых вод. Это, главным образом, и тепловые, и электрические, и волновые технологии.

Наконец, одна из серьезных проблем водоканалов – необходимость замены около половины всех труб в разводящих водопроводных системах страны. Это проблема не только качества воды, но и долговечности труб для нормальной их эксплуатации (10 образцов пластиковых труб прошли в НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина гигиеническую оценку). Химический анализ воды, проведенный после контакта с указанными полимерами, показал преобладающее загрязнение воды фталатами и, хотя выявившиеся концентрации комплекса различных веществ в 7 образцах находились на приемлемом уровне, 2 образца не соответствовали нормативным требованиям, а один находился в зоне определенного риска и требует дальнейшего исследования.

Обобщая представленные материалы, следует отметить настоятельную необходимость тесного сотрудничества водоканалов с фундаментальной и прикладной наукой. Только благодаря такому сотрудничеству и резкому повышению качества поставляемой населению питьевой воды можно ставить вопрос о ценообразовании и изменению тарифов на воду в централизованных системах водоснабжения населения страны.

ОБОСНОВАНИЕ АКТУАЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ КРИОГЕННОГО БАНКА БИООБРАЗЦОВ ПРИРОДНЫХ СИМБИОТИЧЕСКИХ МИКРОБИОЦЕНОЗОВ ЧЕЛОВЕКА

Юдин С.М.¹, Шевырева М.П.^{1,2}, Бойко Е.А.^{1,2}, Синецына О.О.¹, Адгамов Р.Р.¹,

Загайнова А.В.¹, Кузнецова К.Ю.¹, Асланова М.М.¹

¹ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, ²ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, Кафедра социальной гигиены и организации госсанэпидслужбы по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения, Москва

Решение проблем в области микробной экологии человека является одним из ключевых направлений обеспечения биологической безопасности, которые не имеют в настоящее время должного нормативного правового регулирования и методического обеспечения [1]. Нарушение нормальной микробиоты организма человека вносит значительный вклад в развитие подавляющего большинства заболеваний, в том числе, определяющих продолжительность и качество жизни населения [2].

Разработка криобиотехнологий и создание криогенных банков различной направленности является общемировой тенденцией развития эффективных технологий медицины, направленных на сохранение здоровья населения, существенное повышение качества жизни и увеличение продолжительности жизни населения, сохранение активного долголетия.

Криобанки - это коллекция биоматериалов, подвергающихся длительному хранению при низких температурах и сохраняющих на протяжении всего периода хранения свои биологические свойства. При этом такая система обладает собственной инфраструктурой, использует современные биотехнологии и информационные системы. В качестве образцов в криобанках чаще всего представлены биологические жидкости (сыворотка крови, слюна, моча), биопсийные материалы - образцы клеток и тканей (как нормальные, так и патологически измененные), клеточные культуры, бактерии, вирусы, образцы ДНК [2].

В развитых странах Европы и США уже созданы криогенные банки для трансплантации фекальной микробиоты с целью профилактики и лечения различных воспалительных и иных заболеваний. Во Франции создан Национальный криогенный банк микробиоценозов кишечника человека, в котором к 2018 году предполагается заложить на хранение более 1 млн образцов биоматериала.

Важным аспектом создания на территории России подобного криогенного банка является включение нашей страны в международную кооперацию научно-прикладных исследований по проблеме микробиоты человека (Human Microbiome Project Consortium).

Цель исследований - обоснование актуальности организации криогенного банка биообразцов природных симбиотических микробиоценозов человека, позволяющего сохранять в неизменном виде (в жизнеспособном состоянии) эволюционно сложившиеся симбиотические микробиоценозы человека для производства моно- и комплексных

аутопробиотиков (метабиотиков) и продуктов функционального питания для персонифицированной профилактики и терапии заболеваний, связанных с микроэкологическим дисбалансом микробиоты человека [3]

Обсуждение. Важнейшая роль биобанков состоит в повышении биобезопасности страны. Концепция биологической безопасности предусматривает предотвращение потенциальных и реальных биологических угроз на разных уровнях биориска. Банк микробиоты имеет важнейшее значение в системе оценки состояния популяционного иммунитета для определения риска и степени эпидемиологической опасности распространения на отдельных территориях страны социально значимых и опасных инфекционных заболеваний с помощью информативной и паспортизированной коллекции микробиоты. Проектом Федерального закона «О биологической безопасности» предусмотрено создание криогенных банков биообразцов природных симбиотических микробиоценозов человека, позволяющих сохранять в неизменном виде (в жизнеспособном состоянии) эволюционно сложившиеся симбиотические микробиоценозы человека.

Организация «Криогенного банка» позволит сохранять в неизменном виде (в жизнеспособном состоянии) эволюционно сложившиеся микробиоценозы многочисленных этнических групп и отдельных индивидуумов населения Российской Федерации в течение длительного времени (практически вечно) при низких температурах. Криоконсервация природных симбиотических микробиоценозов человека позволит изготавливать персонифицированные продукты функционального питания, лекарственные препараты (различные по назначению пробиотики, аутопробиотики, метабиотики, синбиотики, фагобиотики), что качественно улучшит профилактику и лечение многих «болезней цивилизации», в том числе соматических, метаболических, дегенеративных заболеваний человека, поддерживать и восстанавливать микробиоценозы у лиц опасных профессий (работники предприятий атомной и химической промышленности, подводники, летчики, космонавты и т.д.).

Известны разные способы длительного хранения микроорганизмов при низких температурах - от -20 до -130°C [4]. Многие микроорганизмы могут храниться в холодильниках при температуре ниже -60°C с сохранением высокого титра клеток. Однако в коллекциях микроорганизмов этот прием используется как один из этапов лиофилизации культур. Технология запатентована российскими исследователями еще в середине 90-х годов XX века. Для длительного сохранения сложных микробиоценозов, получаемых от человека, используют технологию криоконсервации биоматериала с применением различного оборудования. При использовании электрических морозильных шкафов (при температуре -40 – -80°C) в технологии длительного криоконсервирования существуют риски потери огромного массива биоматериала в случае нарушения подачи электроэнергии. Преимуществом приема криоконсервирования симбиотических микробиоценозов в атмосфере жидкого азота (при температуре -196°C) в том, что использование этой технологии позволяет сохранить сложные симбиотические микробиоценозы в течение длительного времени без рисков потери, т.е. сохранять генетический потенциал всего эволюционно сложившегося естественного микробиоценоза, содержащего десятки и сотни жизнеспособных симбиотических микроорганизмов человека. Активизация биоматериала из криогенных банков, использующих жидкий азот, позволяет быстро и полноценно восстановить

микробиоту за счет использования стратегического запаса тех микроорганизмов, которые отвечают за специфический структурный и функциональный их гомеостаз.

Главное перспективное направление биобанкономики лежит в идее персонализированной медицины [5]. Персонализированная медицина — это не только разработка индивидуальных лекарств или пробиотиков. Это такой уровень здравоохранения, когда будет точной диагностика заболеваний, которая основана не только на симптомах болезни, но и на генетических данных пациента. Для развития такой диагностики помимо коллекции биообразцов требуется соответствующая база данных с описанием истории болезни, образа жизни, условий труда и других сведений, которые могут быть полезны в установлении причин того или иного заболевания, т.е. паспортизация образцов [6]. Если не будет тщательно собранных образцов с проведенными широкомасштабными биомедицинскими исследованиями, охватывающих различные группы населения, а значит, не будет точной диагностики и персонализированной медицины. В рамках персонализированной медицины чтобы вылечить одного больного, необходимо предварительно изучить биообразцы микробиоты многих сотен тысяч и даже миллионов людей.

Выводы.

1. Важным аспектом построения эффективной системы биологической защиты является создание системы мониторинга инфекционной заболеваемости, оценки риска и прогноза развития эпидемического процесса. Для решения данной задачи требуется адекватное информационное обеспечение, уровень которого в значительной мере определяется наличием паспортизированной коллекции микробиоты населения страны, позволяющей получать данные о популяционном иммунитете, преобладании отдельных инфекций, защищенности населения в масштабах страны.

2. Хранение при низких температурах индивидуальных природных симбиотических микробиоценозов человека послужит основой для конструирования моно- и комплексных аутопробиотиков (метабиотиков) и продуктов функционального питания для персонализированной профилактики и терапии заболеваний, связанных с микрoэкологическим дисбалансом микробиоты человека.

Литература

1. Анисимов С.В., Гранстром О.К., Сазанов А.А., Пруцкий В.Ю. Биобанкинг как отрасль биотехнологии. Тезисы докл. Меж.-нар. конф. «Репродуктивные технологии в онкологии», Обнинск, 22-23 мая 2015 г., -с.43.
2. Ерошкин М.Ю. Биобанки и их роль в системах биобезопасности, здравоохранения, биотехнологии, экологии и «экономике знаний» [Интернет ресурс]. URL: <http://www.influenza.spb.ru/files/publications/tii-epub-biobanks-2015.pdf>.
3. Шендеров Б.А. Метабиотики - новая технология профилактики заболеваний, связанных с микрoэкологическим дисбалансом человека. // Вестник восстановительной медицины. - 2017. - №4(80).- С.40-49
4. Шендеров Б.А. РФ 2123044 «Способ длительного хранения естественных симбиотических ассоциаций микроорганизмов человека и животных». C12N1/04 консервирование или сохранение жизнеспособных микроорганизмов C12N1/00 Микроорганизмы, например простейшие; их композиции; способы размножения, содержания или консервирования микроорганизмов или их композиций; способы приготовления или выделения композиций, содержащих микроорганизмы; питательные среды (10.12.1998).
5. Смирнова. Ю. Банковское дело - как путь к персонализированной медицине. [Интернет ресурс]. URL: <http://www.nkj.ru/archive/articles/21579/>.
6. Шендеров Б.А. Микрoэкологическая эпигенетика стресса, заболеваний, здоровья и долголетия. Вестник восстановительной медицины. 2016. №1 (71). С 21-28.

ОЦЕНКА ЭКСПОЗИЦИИ РТУТИ И КАДМИЯ У НАСЕЛЕНИЯ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

Агбалин Е.В., Шинкарук Е.В., Ерёмина С.А., Бурделя К.В.

ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики», Салехард

В рамках темы НИР «Оценка накопления и распределения экотоксикантов в системе «окружающая среда-человек» для арктического нефтегазодобывающего региона РФ (Ямало-Ненецкого автономного округа)» проведен скрининг поллютантов в крови и волосах жителей Ямало-Ненецкого автономного округа.

Исследование осуществлялось с 16 марта по 12 октября 2016 года. Обследована репрезентативная выборка из числа жителей сельских поселений автономного округа в количестве 151 человек, из них 104 человека – жители Тазовского района, 27 человек – жители пос. Харсаим Приуральского района, 20 человек – жители села Кутопьюган Надымского района. Отбор проб волос осуществлен у жителей пос. Харсаим в количестве 22 человека, пос. Тазовский в количестве 39 человек и 15 жителей, ведущих традиционный образ жизни на территории Гыданской, Антипаютинской и Находкинской тундр Тазовского района. Отбор проб биологических сред (151 проба крови и 76 проб волос) населения проводился на базе медицинских учреждений: Тазовская центральная районная больница, врачебная амбулатория села Кутопьюган и фельдшерско-акушерский пункт пос. Харсаим.

Подготовка и анализ проб выполнялись в соответствии с рекомендациями МАГАТЭ и «Скрининговые методы для выявления групп повышенного риска среди рабочих, контактирующих с токсичными химическими элементами» (1989 г.), МУК 4.1.1482-03 и МУК 4.1.1483-03. Отбор проб крови из локтевой вены у обследуемых лиц проводил обученный медицинский персонал. Кровь отбиралась с помощью вакуумных одноразовых шприцов (Improvacuter/ Li-гепарин/ Китай). Пробы крови хранились в морозильной камере при -30°C . Замороженные пробы транспортировались в лабораторию в специальных термоизолированных контейнерах. Отбор волос осуществлялся по стандартной методике ВОЗ с затылочной части головы. К пробе волос прилагалась анкета, в которой указан естественный цвет волос. При взятии образцов фиксировался пол, возраст, адрес проживания, наличие патологии и хронических заболеваний.

Химико-аналитические исследования биологических проб осуществлялись в аккредитованных лабораториях (ООО «Микронутриент», г. Москва, «Инвитро», г. Москва). Количественное определение химических элементов проводилось методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной аргонной плазмой (ИСП-МС).

В исследовании выявлено повышенное содержание ртути в крови у 41,7% обследованных жителей Ямало-Ненецкого автономного округа. Превышение допустимых уровней содержания ртути в крови у обследованных жителей пос. Харсаим выявлено у 51,9% при варьировании концентраций ртути в пределах от 0,0014 мкг/мл до 0,033 мкг/мл. Избыточная аккумуляция ртути у жителей Тазовского района встречалась в 35,6% случаев. Абсолютные средние значения ртути в крови жителей Тазовского района в 1,6 раз ниже, чем у обследованных жителей пос. Харсаим ($0,0081 \pm 0,0065$ мкг/мл против $0,013 \pm 0,0096$ мкг/мл).

Повышенные концентрации ртути в крови выявлялись у 60,0% обследованных жителей села Кутопьюган. Уровень 90-го перцентиля распределения концентраций ртути в крови жителей села Кутопьюган выше, чем аналогичные показатели для пос. Харсаим и жителей Тазовского района (0,032 мкг/мл).

Волосы являются информативной средой для оценки экспозиции населения к токсичной органической форме ртути – метилртути. Распространенность повышенных концентраций ртути в волосах жителей пос. Тазовский составила 48,8%, в волосах жителей, ведущих традиционный образ жизни в Гыданской, Антипаютинской и Находкинской тундрах – 86,6%, пос. Харсаим – 77,3 %.

Таблица 1 - Содержание ртути в крови и волосах жителей Ямало-Ненецкого автономного округа

Группа населения	Объем выборки	Средний возраст в годах (мин.-макс.)	Распределение биомаркера воздействия				ДУ	Число проб с превышением ДУ (абс.ч./ %)
			Мин.-макс.	Средняя величина	P90*	P95*		
Содержание в крови (мкг/мл)								
Пос. Харсаим	27	39,7 (20-66)	0,0014-0,033	0,013±0,0096	0,029	0,033	<0,01	14/51,9%
Тазовский район 2016 г.	104	44,8 (20-76)	0,0007-0,034	0,0081±0,0065	0,017	0,023	<0,01	37/35,6%
Село Кутопьюган	20	50,3 (23-66)	0,004-0,032	0,0142±0,0085	0,032	0,032	<0,01	12/60,0%
Содержание в волосах (мкг/г)								
Пос. Харсаим	22	39,5 (20-66)	0,406-9,99	2,429±2,154	5,24	5,37	<1,0	17/77,3%
Пос. Тазовский	39	45,1 (21-64)	0,204-3,470	1,272±0,864	2,53	2,88	<1,0	19/48,8%
Жители Гыданского полуострова	15	46,0 (21-67)	0,303-5,21	2,328±1,329	4,09	4,09	<1,0	13/86,6%

Примечание. * - 90 и 95 отрезная точка распределения соответственно; ДУ – допустимые уровни воздействия; средняя величина ± стандартное отклонение

Таблица 2. - Содержание кадмия в крови и волосах населения Ямало-Ненецкого автономного округа

Группа населения	Объем выборки	Средний возраст в годах (мин.-макс.)	Распределение биомаркера воздействия				ДУ	Число проб с превышением ДУ (абс.ч./%)
			Мин.-макс.	Средняя величина	P90*	P95*		
Содержание в крови (мкг/мл)								
Пос. Харсаим	27	39,7 (20-66)	0,0001-0,0026	0,0008±0,0006	0,0014	0,0017	<0,001	10/37,0%
Тазовский район	104	44,8 (20-76)	0,0001-0,008	0,0007±0,0005	0,0013	0,0018	<0,001	23/22,1%
Пос. Кутопьюган	20	50,3 (23-66)	0,0005-0,007	0,00148±0,0014	0,0034	0,007	<0,001	13/65,0%
Содержание в волосах (мкг/г)								
Пос. Харсаим	22	39,5 (20-66)	0,0052-0,413	0,0678±0,095	0,198	0,222	<0,25	1/4,6 %
Пос. Тазовский	39	45,1 (21-64)	0,0005-0,191	0,0395±0,0436	0,082	0,139	<0,25	0
Жители Гыданского полуострова	15	46,0 (21-67)	0,0097-0,261	0,056±0,061	0,261	0,261	<0,25	1/6,7%

Примечание. * - 90 и 95 отрезная точка распределения соответственно; ДУ – допустимые уровни воздействия; средняя величина ± стандартное отклонение

Особую опасность для арктических экосистем и здоровья населения представляет кадмий. Информативной средой для оценки экспозиции к кадмию является кровь. По результатам исследований у обследованных 65,0% жителей села Кутопьюган, 37,0% жителей пос. Харсаим и 22,1% жителей Тазовского района имели повышенные уровни кадмия в крови (таблиц 2).

Абсолютные средние значения кадмия в крови у жителей села Кутопьюган ($0,00148 \pm 0,0014$ мкг/мл) почти в два раза выше, чем у жителей Тазовского района ($0,0,0007 \pm 0,0005$ мкг/мл) и жителей пос. Харсаим ($0,0008 \pm 0,0006$ мкг/мл). 90-й и 95-й перцентиль распределения концентраций кадмия в крови у жителей села Кутопьюган в три раза и в семь раз превышают допустимые уровни воздействия.

Таким образом, на территории Ямало-Ненецкого автономного округа существует повышенный риск развития неблагоприятных последствий для здоровья населения в связи с воздействием ртути и кадмия. Повышенные концентрации поллютантов в биосубстратах жителей автономного округа диктуют настоятельную необходимость усиления контроля за содержанием ртути и кадмия в природных средах, накоплением в пищевых цепях и проведения энергичных мероприятий по снижению или устранению воздействия.

Авторы статьи благодарят сотрудников сектора медицинских исследований Шкварчук Людмилу Васильевну и Дамавичене Нину Николаевну за помощь в сборе материала.

ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ОСМОТРЫ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ-ШКОЛЬНИКОВ КАК ДАТЧИКОВАЯ СРЕДА СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Айдинов Г.Т.¹, Марченко Б.И.², Ковалев Е.В.³

¹ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава РФ;

²ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет» Минобрнауки РФ; ³Управление Роспотребнадзора по Ростовской области, Ростов-на-Дону

Неблагоприятные тенденции, проявившиеся в последние десятилетия, определяют актуальность и приоритетность решения проблем оптимизации здоровья детей и подростков, как основного ресурса общественного и экономического развития России, что обуславливает необходимость унификации аналитических исследований и маркерных показателей, применяемых в системе социально-гигиенического мониторинга [2, 4, 6].

Целью исследования является изучение состояния здоровья детей и подростков-школьников в Ростовской области и его тенденций за период 2007-2016 годы на основе показателей распространенности патологии зрения и слуха, дефектов речи, нарушений осанки и сколиоза. В работе использованы сведения из форм государственной статистической отчетности № 31 «Сведения о медицинской помощи детям и подросткам-школьникам» о результатах 6590948 профилактических осмотров, в том числе 3820240 в городах областного подчинения и 2770708 в сельских районах.

Установлено, что за последнее десятилетие распространенность нарушений слуха среди детей и подростков-школьников в Ростовской области составляет $1,53 \pm 0,03$ % ($p < 0,05$), причем в городах она превышает показатель для сельских районов в 1,21 раза (соответственно $1,65 \pm 0,04$ % и $1,36 \pm 0,04$ %). В городах также выше, чем в сельских районах распространенность нарушения остроты зрения в 1,59 раза (соответственно $56,79 \pm 0,23$ % и $35,71 \pm 0,22$ % при областном показателе $47,93 \pm 0,16$ %), дефектов речи в 1,75 раза ($31,72 \pm 0,18$ %, $18,08 \pm 0,16$ %

и $25,99 \pm 0,12 \text{ ‰}$). Распространенность сколиоза в городах ($17,85 \pm 0,13 \text{ ‰}$) в 1,12 раза меньше, чем в сельских районах ($19,91 \pm 0,16 \text{ ‰}$) при показателе по области в целом $18,72 \pm 0,10 \text{ ‰}$; по распространенности нарушений осанки соотношение обратное – $58,68 \pm 0,24 \text{ ‰}$ в городах, что превышает показатель сельских районов ($42,74 \pm 0,24 \text{ ‰}$) в 1,37 раза при областном уровне $51,98 \pm 0,17 \text{ ‰}$.

В отношении распространенности сколиоза и нарушений осанки по результатам трендового анализа диагностированы тенденции к снижению, более выраженные в городах при среднегодовых темпах прироста соответственно $-3,32 \text{ ‰}$ и $-2,14 \text{ ‰}$; по распространенности нарушения остроты зрения определены тенденции к росту и в сельских районах ($+1,76 \text{ ‰}$) и в городах ($+0,36 \text{ ‰}$). Все нелинейные и линейные модели многолетней динамики статистически достоверны ($p < 0.01$), что позволило рассчитать среднесрочные прогнозы и их доверительные интервалы (таблица 1).

Таблица 1 - Тенденции и прогнозы распространенности нарушения осанки и сколиоза, понижения остроты зрения по результатам профилактических осмотров детей и подростков-школьников в Ростовской области за 2007-2016 годы

Наименование территорий	2007-2016 (%)	Модель многолетней динамики	Среднегодовой темп прироста (%)	Среднесрочный прогноз (%)		
				2017	2018	± (p<0,01)
Сколиоз						
Ростовская область	18,72	$Y = 21,20 - 4,03 \cdot \log(X)$	-2,47	17,17	17,01	0,46
Города	17,85	$Y = 21,10 - 5,24 \cdot \log(X)$	-3,32	15,86	15,65	0,65
Сельские районы	19,91	$Y = 21,30 \cdot X^{-0,05}$	-1,32	19,06	18,97	0,43
Нарушения осанки						
Ростовская область	51,98	$Y = 60,50 \cdot X^{-0,11}$	-2,95	47,07	46,58	2,21
Города	58,68	$Y = 53,95 - 1,05 \cdot X$	-2,14	43,45	42,40	1,64
Сельские районы	42,74	$Y = 44,83 - 5,45 \cdot \log(X)$	-1,53	39,38	39,16	2,14
Понижение остроты зрения						
Ростовская область	47,93	$Y = 45,78 + 0,43 \cdot X$	0,91	50,11	50,54	1,16
Города	56,79	$Y = 55,77 + 0,21 \cdot X$	0,36	57,84	58,04	1,46
Сельские районы	35,71	$Y = 32,62 + 0,62 \cdot X$	1,76	38,85	39,48	1,23

Благоприятные тенденции к снижению сформировались также по распространенности нарушений слуха при среднегодовых темпах прироста $-2,92 \text{ ‰}$ для городов и $-1,79 \text{ ‰}$ для сельских районов; и, напротив, тенденции к росту – по распространенности дефектов речи при соответствующих показателях темпах прироста $+0,66$ и $+1,38 \text{ ‰}$ (таблица 2).

Несоблюдение гигиенических регламентов, в частности, по освещенности учебных помещений, соответствию школьной мебели антропометрическим данным учащихся и требованиям эргономики в условиях высокой зрительной нагрузки обуславливает риск патологии зрительного анализатора [2, 3, 4]. Так, с начала учебы в школе до достижения пятнадцатилетнего возраста в городах Ростовской области в 2,25 раза возрастает распространенность понижения остроты зрения (с $48,61 \text{ ‰}$ до $109,50 \text{ ‰}$), в сельских районах – в 2,62 раза (с $36,15 \text{ ‰}$ до $94,70 \text{ ‰}$). На протяжении всего периода школьного обучения, до окончания школы в 16-17 лет, показатель распространенности понижения слуха в городах увеличивается в 1,45 раза с $1,96 \text{ ‰}$ до $2,84 \text{ ‰}$, в сельских районах – в 1,52 раза с $1,82 \text{ ‰}$ до $2,76 \text{ ‰}$. Только по показателям распространенности дефектов речи выявлена тенденция к их снижению в городах с $73,82 \text{ ‰}$ до $3,38 \text{ ‰}$ и в сельских районах с $44,23 \text{ ‰}$ до $5,18 \text{ ‰}$ – в 21,84 и 8,54 раза соответственно (таблица 2).

Таблица 2 - Результаты профилактических осмотров детей и подростков-школьников в Ростовской области за период 2007-2016 годы

Контингенты детей и подростков-школьников	Многолетние уровни за период 2007-2016 годы (%)		Среднегодовые темпы прироста (%) тенденций за период 2007-16 годы	
	Города	Сельские районы	Города	Сельские районы
Понижение остроты слуха				
Перед поступлением в ДООУ	1,73	1,23	0,24	-5,20
За год до поступления в школу	2,28	1,55	5,43	-3,24
Перед поступлением в школу	1,96	1,82	1,21	-1,90
В конце 1 года обучения в школе	2,17	1,95	4,72	-1,19
При переходе к предм. обучению (4-5 класс)	2,37	2,48	0,33	-1,45
В возрасте 15 лет включительно	2,74	2,98	-5,50	0,79
Перед окончанием школы (16-17 лет)	2,84	2,76	-12,91	1,21
Дети до 14 лет включительно	1,49	1,15	-1,28	-2,08
Дети до 17 лет включительно	1,65	1,36	-2,92	-1,79
Понижение остроты зрения				
Перед поступлением в ДООУ	28,76	12,09	-6,93	4,67
За год до поступления в школу	38,44	24,40	0,45	1,53
Перед поступлением в школу	48,61	36,15	2,15	0,53
В конце 1 года обучения в школе	63,20	56,07	0,23	0,62
При переходе к предмети. обучению (4-5)	83,72	68,45	-0,30	4,21
В возрасте 15 лет включительно	109,50	94,70	3,09	2,45
Перед окончанием школы (16-17 лет)	94,22	93,65	-1,42	7,21
Дети до 14 лет включительно	50,55	27,44	0,27	1,35
Дети до 17 лет включительно	56,79	35,71	0,36	1,76
Дефект речи				
Перед поступлением в ДООУ	120,04	60,52	1,31	0,06
За год до поступления в школу	119,17	61,03	-1,39	-0,15
Перед поступлением в школу	73,82	44,23	-1,81	-0,93
В конце 1 года обучения в школе	38,24	25,26	-2,97	-6,78
При переходе к предм. обучению (4-5 класс)	12,27	11,19	-4,12	-6,87
В возрасте 15 лет включительно	6,08	8,96	-5,31	2,55
Перед окончанием школы (16-17 лет)	3,38	5,18	-15,37	-1,73
Дети до 14 лет включительно	35,54	19,64	0,80	1,01
Дети до 17 лет включительно	31,72	18,08	0,66	1,38
Сколиоз				
Перед поступлением в ДООУ	2,21	4,16	-4,45	-3,16
За год до поступления в школу	5,36	8,76	-2,68	0,32
Перед поступлением в школу	8,39	13,25	-4,64	0,92
В конце 1 года обучения в школе	14,80	25,57	-6,25	-1,72
При переходе к предм. обучению (4-5 класс)	27,33	34,66	-4,04	0,99
В возрасте 15 лет включительно	52,46	65,06	-0,99	1,54
Перед окончанием школы (16-17 лет)	45,25	66,57	-1,38	2,70
Дети до 14 лет включительно	13,58	13,36	-4,41	-1,63
Дети до 17 лет включительно	17,85	19,91	-3,32	-1,32
Нарушение осанки				
Перед поступлением в ДООУ	18,96	16,27	-11,41	-3,10
За год до поступления в школу	42,48	32,90	-3,45	-2,00
Перед поступлением в школу	50,30	40,79	-2,23	-2,57
В конце 1 года обучения в школе	71,21	69,20	-1,29	-3,98
При переходе к предм. обучению (4-5 класс)	93,55	76,50	-3,43	-2,50
В возрасте 15 лет включительно	126,30	113,00	-2,00	-0,11
Перед окончанием школы (16-17 лет)	101,01	102,20	-4,36	1,88
Дети до 14 лет включительно	51,19	31,66	-4,29	-3,33
Дети до 17 лет включительно	58,68	42,74	-2,14	-1,53

Среди показателей физического развития детей и подростков-школьников, во многом зависящих от комплекса социально-гигиенических условий, особое место занимают нарушения осанки и сколиоз, так как неправильное формирование и функционирование

опорно-двигательного аппарата является фактором риска, в частности, психосоматических и цереброваскулярных расстройств, нарушений психомоторного развития, дегенеративно-дистрофических процессов в межпозвонковых дисках и связочно-суставном аппарате [1, 5, 7]. Установлено, что за время школьного обучения распространенность сколиозов в городах к возрасту 15 лет увеличивается в 6,25 раза с 8,4 % до 52,5 %, в сельских районах – в 4,91 раза с 13,25 % до 65,07 %; нарушений осанки – соответственно в 2,51 раза с 50,3 % до 126,3 % и в 2,77 раза с 40,79 % до 113,0 % (таблица 2).

В пользу общности факторов риска для функциональных нарушений осанки (X) и клинических вариантов сколиоза (Y), включая нерациональную организацию физического воспитания и статические нагрузки из-за неправильного подбора школьной мебели, свидетельствуют результаты корреляционно-регрессионного анализа. Выявлена прямая сильная и средней силы достоверная ($p < 0.01$) корреляционная связь между распространенностью рассматриваемых расстройств опорно-двигательного аппарата при коэффициентах корреляции Пирсона, Спирмена и Кендалла +0,714, +0,625 и + 0,451 соответственно. Установлен нелинейный характер указанной связи, адекватно описываемой линией регрессии с уравнением логарифмической кривой при коэффициенте детерминации 0,486 (рисунок).

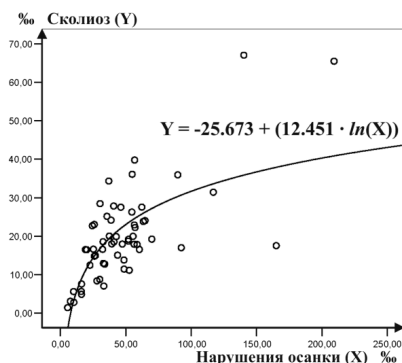


Рисунок - Регрессионная модель взаимосвязи распространенности нарушения осанки и сколиоза у детей и подростков-школьников в Ростовской области по результатам профилактических осмотров за период 2007-2016 годы

Сравнительный анализ показал, что из числа городов областного подчинения к территориям риска, занимающим три первых ранговых места по распространенности сколиоза, отнесены Зверево (67,04%), Каменск-Шахтинский (39,8%) и Новошахтинск (35,9%); нарушений осанки – Гуково (165,1%), Зверево (140,3%) и Азов (116,9%); понижения остроты зрения – Каменск-Шахтинский (101,58%), Волгодонск (101,2%) и Таганрог (80,3%).

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости совершенствования профилактических и оздоровительных мероприятий в целях сохранения и оптимизации здоровья детей и подростков-школьников.

Литература

1. Баранов А.А., Кучма В.Р., Скоблина Н.А. Физическое развитие детей и подростков на рубеже тысячелетий. – М. Научный центр здоровья детей РАМН.- 2008. – 216 с.

2. Баранов А.А., Кучма В.Р., Сухарева Л.М. Состояние здоровья современных детей и подростков и роль медико-социальных факторов в его формировании. Вестник Российской академии медицинских наук. – 2009. – № 5. – С. 6–11.
3. Кучма В.Р., Милушкина О.Ю., Бокарева Н.А., Скоблина Н.А. Современные направления профилактической работы в образовательных организациях. Гигиена и санитария. – 2014. – Том 93. – № 6. – С. 107-111.
4. Кучма В.Р., Шубочкина Е.И., Сафонкина С.Г., Молдованов В.В., Ибрагимова Е.М. Санитарно-эпидемиологическое благополучие и риски здоровью детей и подростков при обучении в образовательных учреждениях. Анализ риска здоровью. – 2014. – № 1. – С. 65-73.
5. Потапчук А.А., Дидур М.Д. Осанка и физическое развитие детей. – СПб.: Речь. -2011. – 166 с
6. Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И. Окружающая среда и здоровье: приоритеты профилактической медицины. Гигиена и санитария. – 2014. – Том 93. – № 5. – С. 5-10.
7. Ямпольская Ю.А. Региональное разнообразие и стандартизованная оценка физического развития детей и подростков. Педиатрия. – 2005. – № 6. – С. 73–78.

ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ ЭКСПРЕСС-МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ

Акайзин Э.С., Акайзина А.Э.

ФГБОУ ВО «Ивановская государственная медицинская академия» Минздрава России, Иваново

Оценку качества вод проводят методами классической аналитической химии, а также хроматографическими, спектроскопическими и фотометрическими методами. Эти лабораторные методы трудоемки, сложны и продолжительны во времени. В процессе проведения анализов используются дорогостоящие приборы, реактивы и материалы. Анализ обобщенных интегральных показателей является перспективным направлением оценки качества и мониторинга безопасности водных объектов [1].

Хемилюминесценция является экспрессным и высокочувствительным методом химического анализа [2, 3]. Разработаны хемилюминесцентные методики МУК 4.1.965-99-4.1.968-99 для определения в пресной природной и питьевой воде отдельных показателей: остаточного активного хлора, железа, хрома, меди, кобальта и микроорганизмов. В связи с большим количеством и разной природой загрязняющих веществ в питьевых и природных водах целесообразно найти такой метод анализа, который мог бы давать интегральный результат, то есть суммарное определение органических и неорганических загрязняющих веществ. Известны подходы для интегральной оценки питьевой воды [4, 5]. В воде разводящей сети централизованной системы питьевого водоснабжения г. Иваново из поверхностного источника нами выявлены хлорорганические соединения и превышающие нормативы показатели перманганатной окисляемости и общей концентрации остаточного хлора [6, 7]. Показатели хемилюминесценции воды источников водоснабжения и водопроводных питьевых вод мало изучены.

Цель исследования - выполнить анализы образцов воды поверхностных и подземных источников водоснабжения и водопроводных питьевых вод для разработки хемилюминесцентного экспресс-метода определения загрязнения вод.

Материалы и методы. Анализировали 2 образца питьевых вод из подземных скважин глубиной 81 м и 120 м, воду централизованной системы питьевого водоснабжения г. Иваново из поверхностного источника, воду централизованной системы питьевого водоснабжения с. Подвязновский из подземной скважины и воду из реки Волкуша.

Измерение показателей индуцированной хемилюминесценции образцов вод производили на биохемилюминиметре БХЛ-07 (Россия) в комплексе с компьютером для обработки сигнала и автоматического расчета 9 параметров хемилюминесценции [3, 8]. Производили регистрацию кинетической кривой сигнала хемилюминесценции исследуемой

воды и дистиллированной воды. Рассчитывали коэффициенты $K(I_{\max})$, $K(S)$ и $K(tg2\alpha)$ путем деления показателей анализируемой воды на показатели дистиллированной воды [3]. Анализ алюминия, аммиака и ионов аммония, железа, кадмия, марганца, меди, мышьяка, свинца, стронция, цинка, хрома, остаточного хлора, нитратов и нитритов с использованием аттестованных методик в соответствии с требованиями МУ 2.1.4.1184-03 [9].

Результаты и обсуждение. Проанализированы 9 параметров хемилюминесценции образцов вод из подземных источников (скважин) и поверхностных источников: воды централизованной системы питьевого водоснабжения из поверхностного источника - реки Уводь, воды из поверхностного источника - реки Волкуша (таблица), отобраны 3 наиболее информативных параметра: $I_{\max}$, S и $tg2\alpha$, рассчитаны коэффициенты отношения показателя анализируемой воды к соответствующему показателю дистиллированной воды: $K(I_{\max})$, $K(S)$, $K(tg2\alpha)$.

Таблица - Параметры хемилюминесценции вод.

Источник воды	Параметры		
	$K(I_{\max})$	$K(S)$	$K(tg2\alpha)$
Вода питьевая из скважины № 5 глубиной 120 м, Ивановская область	1,4	1,2	1,2
Вода питьевая из скважины № 12 глубиной 81 м, Ивановская область	2,3	1,3	2,2
Вода централизованной системы питьевого водоснабжения с. Подвязновский Ивановской обл. из подземной скважины № 5а глубиной 24 м	1,7	1,0	2,0
Вода централизованной системы питьевого водоснабжения г. Иваново из поверхностного источника – реки Уводь.	7,5	5,3	5,8
Вода из реки Волкуша, Ивановская область	8,7	5,2	7,9

Величины световых сигналов хемилюминесценции и рассчитываемых показателей $I_{\max}$, S и $tg2\alpha$ зависят от суммарного содержания в воде железа, меди, хрома, кобальта, марганца, свинца, кадмия, мышьяка, ртути, цианидов, остаточного хлора, фенола, формальдегида и других неорганических и органических соединений, содержание которых отличается у вод из разных источников и с разной степенью загрязнения.

Химический анализ с использованием аттестованных методик образцов вод, описанных в примерах, позволил нам установить отличия показателей вод:

1) в воде централизованной системы питьевого водоснабжения из поверхностного источника г. Иваново содержание свинца и кадмия выше, чем в воде из подземных источников (скважин).

2) в воде из подземных источников (скважин) отсутствует, а в воде централизованной системы питьевого водоснабжения из поверхностного источника г. Иваново был обнаружен свободный и связанный остаточный хлор в количестве, не превышающем ПДК. Свободный и связанный остаточный хлор и более высокие концентрации свинца и кадмия в воде централизованной системы питьевого водоснабжения из поверхностного источника вызывают увеличение показателей $K(I_{\max})$, $K(S)$, $K(tg2\alpha)$ по сравнению с показателями вод из подземных источников (скважин).

Таким образом, метод является объективным и информативным, позволяет провести экспресс-определение интегрального загрязнения питьевых вод.

Выводы.

1. Питьевая вода из подземных источников (скважин) имеет более низкий уровень загрязнения по сравнению с водой из поверхностных источников водоснабжения.

2. Показатели хемилюминесценции воды можно использовать в качестве экспресс-метода определения интегральных параметров загрязнения воды источников водоснабжения и питьевой воды.

Литература

1. Л.П. Некрасова и соавт. Спектрально-люминесцентные методы экспресс-оценки качества и химической безопасности водных объектов. / Сб. «Современные методологические проблемы изучения, оценки и регламентирования факторов окружающей среды, влияющих на здоровье человека». Материалы международного форума Научного совета РФ по экологии человека и гигиене окружающей среды. - М.- 2016. - Т. 2. - С. 85-87.
2. Воронцов А.М., Никанорова М.Н. Обзор альтернативных методов определения органического вещества в водах/ Тезисы докладов X Всероссийской конференции по анализу объектов окружающей среды Экоаналитика-2016. - Углич: Филигрань. - 2016. - С. 33.
3. Э.С. Акайзин, А.Э. Акайзина, И.В. Миленина Патент 2567733 РФ. Способ экспресс-определения источника и загрязненности воды, опубл. 10.11.2015. – Бюл. № 31. - 7 с.
4. Красовский Г.Н., Рахманин Ю.А., Егорова Н.А. Гигиеническое обоснование оптимизации интегральной оценки питьевой воды по индексу качества воды / Гигиена и санитария. - 2015. - № 5. - С. 5-10.
5. Мельцер А.В., Ерастова Н.В., Киселев А.В. Опыт реализации метода интегральной оценки питьевой воды по показателям химической безвредности в Санкт-Петербурге / Гигиена и санитария. - 2013. - № 5. - С. 31–34.
6. Акайзина А.Э., Акайзин Э.С., Стародумов В.Л. Приоритетные показатели химического загрязнения и оптимизация мониторинга качества питьевой воды города Иванова / Вестник Ивановской медицинской академии. - 2014. - № 1. - С. 15-17.
7. Акайзина А.Э., Акайзин Э.С., Стародумов В.Л. Летучие жирные кислоты слюны как биологические маркеры для оценки воздействия загрязняющих веществ питьевой воды / Гигиена и санитария. - 2015. - № 5. - С. 111-114.
8. Акайзина, А.Э., Акайзин Э.С., Стародумов В.Л. Новые возможности оценки воздействия загрязняющих веществ питьевой воды на организм детей / Забайкальский медицинский вестник. - 2014. - № 4. - С. 118-121.
9. Методические указания по внедрению и применению СанПиН 2.1.4.1116-02. МУ 2.1.4.1184-03. - М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава РФ, 2003. - 43 с.

ВЛИЯНИЕ АКТИВНОГО ХЛОРА НА ИНАКТИВАЦИЮ ИНДИКАТОРНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Алешня В.В.¹, Журавлев П.В.¹, Артемова Т.З.², Загайнова А.В.²

¹ФБУН «Ростовский НИИ микробиологии и паразитологии» Роспотребнадзора, Ростов-на-Дону; ²ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, Москва

Критерии, предлагаемые для санитарно-бактериологической оценки качества водопроводной воды, должны гарантировать её эпидемическую безопасность. При выборе приоритетных индикаторных микроорганизмов, количественное определение которых позволит с достаточной надёжностью характеризовать уровень риска возникновения кишечных инфекций, связанных с условиями водопользования, необходимо учитывать их хлорустойчивость при обеззараживании воды на водоочистных сооружениях.

Цель работы - сравнительная оценка действия активного хлора на микроорганизмы, имеющие санитарно-эпидемиологическое значение.

Материалы и методы. Исследования проводили в экспериментальных условиях с использованием стерильной речной воды, отобранной из биотопа в месте водозабора азовского городского водопровода. В качестве модельного водоема использовали баллоны ёмкостью по 10 л.

Для экспериментов взяты свежевыделенные из воды р. Дон штаммы микроорганизмов: *Salmonella typhimurium* как наиболее часто выделяемые лактозоотрицательные патогенные микроорганизмы из воды открытых водоемов Южной зоны РФ; *Klebsiella pneumoniae* и

Pseudomonas aeruginosa, как наиболее типичные представители лактозоотрицательных потенциально патогенных микроорганизмов, выделяемых из речной воды; *Escherichia coli* как лактозоположительный санитарно-показательный микроорганизм.

Вышеперечисленные штаммы бактерий обладали типичными для своего вида свойствами и были внесены в модельные водоёмы в количествах 10^4 , 10^5 , 10^6 КОЕ/л.

Учитывая высокий уровень бактериального загрязнения воды азовского водозабора, особенно при максимальной нагрузке на водоочистные сооружения в паводковый период, в эксперименте использовали обеззараживание воды хлором из суммарного расчёта 5 мг активного хлора на 1 л воды.

Результаты и обсуждение. Результаты проведённых исследований представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Динамика инаktivации сальмонелл и *E. coli* под воздействием хлора в водной среде (доза активного хлора 5 мг/л)

Время контакта (мин.)	Содержание (КОЕ в 1 л)		Инаktivация (%)	
	<i>E.coli</i> (М ± м)	Сальмонеллы (М ± м)	<i>E.coli</i>	Сальмонеллы
Контроль	48000	45500	0	0
5	1300 ± 370	1100 ± 354	97,3	97,6
20	0	150 ± 44	100	99,7
30	0	14 ± 3	100	99,9
60	0	0	100	100
Контроль	480000	455000	0	0
5	14000 ± 4333	18000 ± 4270	97	96
20	6500 ± 1956	8000 ± 2330	98,7	92,2
30	700 ± 212	4000 ± 1257	99,9	99,1
60	0	800 ± 264	100	99,8
Контроль	4800000	4550000	0	0
5	320000 ± 94250	300000 ± 86530	93,3	93,4
20	130000 ± 35873	150000 ± 36724	97,3	96,7
30	16000 ± 1273	70000 ± 22104	99,3	98,5
60	0	23000 ± 7340	100	99,5

Как видно из данных, представленных в таблицах, через 30 минут контакта с хлором (рекомендуемая экспозиция в нормативных документах) из модельного водоёма исчезала только *E. coli*, вносимая в концентрации 50000 КОЕ/л, и не появлялась до конца эксперимента, остальные микроорганизмы, заражающая доза которых находилась в тех же пределах, погибали лишь через час. При увеличении вносимой дозы бактерий в 10 и 100 раз степень инаktivации снижалась у сальмонелл до 99,5%, клебсиелл до 99,9% и синегнойных палочек до 99,2%. Таким образом, результаты исследования обеззараживающего действия хлора на изучаемые бактерии показали, что при высоких уровнях контаминации дозы хлора, предусмотренные СанПиН 2.1.4.1074-01, не приводят к полной гибели патогенных и потенциально патогенных микроорганизмов в воде.

Таблица 2 - Динамика инактивации клебсиелл и синегнойных палочек под воздействием хлора в водной среде (доза активного хлора 5 мг/л)

Время контакта (мин.)	Содержание (КОЕ в 1 л)		Инактивация (%)	
	Клебсиеллы (М ± m)	Синегнойные палочки (М ± m)	Клебсиеллы	Синегнойные палочки
Контроль	50000	36500	0	0
5	1000 ± 306	2000 ± 642	98,0	94,5
20	150 ± 34	250 ± 78	99,7	99,3
30	16 ± 5	21 ± 6	99,9	99,9
60	0	0	100	100
Контроль	500000	365000	0	0
5	15000 ± 4726	33000 ± 9833	97,0	91
20	7000 ± 2877	13000 ± 4135	98,6	96,4
30	3000 ± 857	9000 ± 2452	99,4	97,5
60	200 ± 67	2000 ± 6314	99,9	99,5
Контроль	5000000	3650000	0	0
5	260000 ± 87101	380000 ± 124477	94,8	89,6
20	180000 ± 54268	260000 ± 84056	96,4	92,9
30	80000 ± 26415	120000 ± 34973	98,4	96,7
60	4000 ± 1267	30000 ± 9222	99,9	99,2

Отмечается обратная зависимость обеззараживающего действия хлора от исходной концентрации микроорганизмов в воде водозабора, т.е. с увеличением уровня контаминации эффективность инактивации микрофлоры снижается. При этом процесс инактивации лактозоположительных микроорганизмов семейства *Enterobacteriaceae* на примере *E.coli* происходит более интенсивно по сравнению с лактозоотрицательными микроорганизмами – клебсиеллами, сальмонеллами и синегнойными палочками. Учитывая их высокий уровень содержания в месте водозабора и достаточно высокую устойчивость к воздействию хлора, на водоочистных сооружениях г. Азова не происходит стопроцентной гибели этих микроорганизмов, в связи с чем отмечается их поступление в водопроводную сеть [1].

Эти экспериментальные данные подтверждены натурными наблюдениями на водопроводах различных климатических зон страны. Так, изучение видового состава бактерий, выделяемых после первичного хлорирования на Рублёвской водопроводной станции, показало наибольшую устойчивость клебсиелл, энтеробактеров, цитробактеров и др. лактозоотрицательных видов микроорганизмов, что подтверждает их индикаторное значение в выявлении возможного пути проникновения возбудителей инфекционных заболеваний в питьевую воду. Бактерии *E.coli* не были обнаружены и, следовательно, не обладали этой функцией [2, 3].

Заключение. Таким образом, в экспериментальных и натурных исследованиях установлено, что колиформные бактерии, определяемые по ферментации лактозы, оказались менее устойчивыми, чем сальмонеллы и потенциально патогенные бактерии (клебсиеллы, синегнойные палочки и др.) к действию обеззараживающих агентов, что не должно быть присуще индикаторным микроорганизмам.

Литература

1. Алешня В.В., Журавлев П.В., Седова Д.А., Иванова Л.В. и др. Балльная оценка потенциального риска возникновения ОКИ, передаваемых водных путем. // Материалы Междун. фор. науч. сов. РФ по экологии человека и гигиене окр. среды, посв. 85-летию ФГБУ «НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сысина» МЗ РФ под редакцией академика РАН Ю.А. Рахманина 15-16 дек. 2016. Москва. - 2016. - Т. 1. - С. 41 – 44.
2. Недачин А.Е., Артемова Т.З., Иванова Л.В. и др. Совершенствование нормативной и методической базы бактериального мониторинга качества питьевой воды. // Гигиена и санитария. - 2007. - № 5. - С. 36 – 39.
3. Журавлев П.В., Алешня В.В., Панасовец О.П. и др. Оценка риска возникновения водно-обусловленных бактериальных кишечных инфекций при питьевом водопользовании. // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. - 2013. - № 3. - С. 114 – 119.

ИЗУЧЕНИЕ ФИТОТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ОТХОДОВ ДОРОЖНО-АВТОМОБИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА И СРЕДСТВ МОЮЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ

Аликбаева Л.А., Колодий С.П., Золотарева А.А.

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова», Санкт-Петербург

Экзогенные химические вещества, содержащихся в отходах дорожно-автомобильного комплекса (далее отходы ДАК), под воздействием внешних условий в результате физико-химических процессов, могут распространяться на территории мегаполиса и оказывать влияние на рост и развитие высших растений. Влияние отходов ДАК на высшие растения, еще не было изучено.

Для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, проживающего на урбанизированной территории, необходимо осуществлять работы по уборке дорог с применением средств моющих технических. Технология использования средств моющих технических, предназначенных для очистки дорожных покрытий, определяет возможность их поступления в почву придорожных территорий и оказания влияния на рост и развитие высших растений. Эти обстоятельства также требуют гигиенического изучения.

Целью исследования явилась оценка фототоксического действия отходов дорожно-автомобильного комплекса и средств моющих технических, применяемых для уборки дорог урбанизированных территорий, на рост и развитие высших растений.

Материалы и методы. На первом этапе исследования определяли фитотоксическое действие отходов дорожно-автомобильного комплекса города Санкт-Петербурга. Отбор проб отходов ДАК был проведен ФГБУ «ЦЛАТИ» (ат. аккредитации № РОСС RU.001.515006), в соответствии с ПНД Ф 12.1:2.2.2:2.3:3.2-03. Субстратом для проращивания семян служил водный экстракт отходов ДАК, моделирующий поступление водорастворимых форм токсикантов в окружающую среду и биологические объекты.

На втором этапе исследовали влияние средств моющих технических (СМТ) «Бионорд» и «Бионорд-авиашампунь» (ООО «Уральский завод противогололедных материалов») на рост и развитие высших растений. Исследуемые средства моющие технические представлены однородной жидкостью, в состав которых входят оксиэтилированные моно- и диглицериды кислот, сополимер акриламида и демитилдиаллиламмоний хлорида, вода питьевая.

Оценка фитотоксического действия отходов ДАК и СМТ проводилась экспресс-методом, основанным на проращивание семян, согласно Методическим рекомендациям «Обоснование класса опасности отходов производства и потребления по фитотоксичности» (МР 2.1.1.7.2297-07). В соответствии с данной методикой, установление класса опасности по фитотоксическому действию осуществлялось по параметрам фитотоксичности: среднеэффективному и пороговому разведениям.

В качестве растений - тест претендентов использовались семена гороха, овса, редиса, салата.

Эксперимент проводили в условиях прямого контакта семян с водными экстрактами отходов ДАК и их разведениями в диапазоне от 1 (нативный экстракт) до 10000 раз. Соотношение фаз «отход ДАК /экстрагент» составило 1:10.

Биотестированию подвергали образцы СМТ «Бионорд» и СМТ «Бионорд-авиашампунь» в нативном виде и разбавлениях 1:10, 1:100, 1:400 (рабочий раствор), 1:600, 1:800, 1:1000 (используемое разбавление по ТУ), 1:10000.

Алгоритм прогнозирования параметров фитотоксичности включал использование математической модели, описывающей взаимосвязь разведения отхода с величиной фитотозффекта в виде регрессионного уравнения. Результаты опытов учитывали на 3 и 7 сутки. На 3 сутки проводился визуальный учет проростания семян, на 7 сутки – измерение длины корней. Все разведения отходов ДАК и СМТ проводились в трех повторностях.

Результаты. Перед экспериментом по оценке фитотоксического действия отходов ДАК и СМТ «Бионорд» и «Бионорд-авиашампунь», был проведен эксперимент по выявлению тест-растения. Тест-растение не должно обладать высокой чувствительностью к средней концентрации изучаемого вещества, а также должно быстро расти в условиях относительного дефицита света и в короткий срок формировать наземную фитомассу или корнеплод. Для выбора фитотест-растения использовали метод проростков, с определением процента всхожести семян.

Процентная доля проросших семян для овса и редиса, гороха и салата составила 100% и 96% соответственно.

На следующем этапе проводилась оценка фитотоксического действия отходов ДАК. В результате опыта выявлено, что разведения 1:1; 1:5; 1:10; 1:25; 1:1000 не вызывали достоверного снижения длины корней проростков по сравнению с контролем, эффект торможения роста корней растений составил от 0,44% до 5,997%, (т.е < 20%). Разведения 1:50 – 1:100 экстракта отходов ДАК оказывали стимулирующее действие на рост и развитие корневой системы семян, эффект торможения роста корней растений составил от -0,5% до -6,25%.

Регрессионный анализ экспериментальных данных, проведенный с использованием прикладного пакета обработки статистических данных «Microsoft Excel» показал, что установленная по методу «наименьших квадратов» зависимость наиболее оптимально аппроксимируется кривой, подчиняясь законам линейной регрессии. Уравнение регрессии, вычисленное по результатам фитотестирования отходов, имеет вид $LgR = -0.1666ET + 1.5533$ (рис. 1). Установлена средняя степень линейного приближения экспериментальных данных, о чем можно судить по значению коэффициента достоверности регрессии ($R^2 = 0,499$), а также по значению корреляционной связи между фактическими и эмпирически вычисленными величинами фитотозффекта ($r = -0,67$). На основании полученных регрессионных уравнений рассчитаны значения минимально эффективного ($LimR$) и среднее эффективного разведения (ER_{50}), составляющие 0,0168 и $1,699 \cdot 10^{-7}$ соответственно.

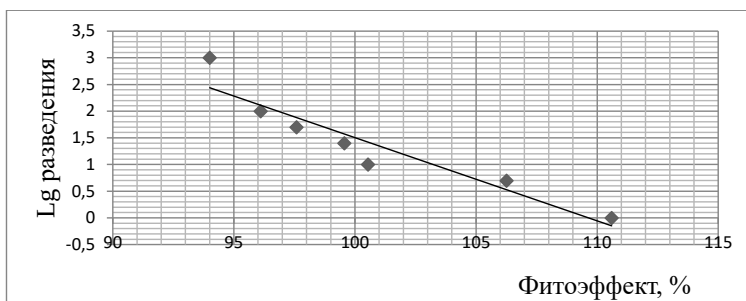


Рисунок 1 - Зависимость $\lg R = f(Et)$ влияние отходов дорожно-автомобильного комплекса на прорастание семян

На следующем этапе проводилась оценка влияния средств моющих технических на рост и развития высших растений. В результате опыта выявлено, что разведения 1:10000, 1:1000, 1:800 и 1:600 средства моющего технического не вызвали достоверного снижения длины корней проростков по сравнению с контролем. Статистически достоверное снижение интенсивности роста корней проростков по сравнению с контролем ($p < 0,05$) вызвало разведение 1:400, эффект торможения роста корней растений равен 53,7%. Последующее уменьшение разведения 1:100, 1:10, 1:1 приводило к возрастанию его биологической эффективности, процент ингибирования тест - функции достигал 92,4%, 99,2%, 100% соответственно. Это позволяет характеризовать данные концентрации реагента, как обладающие высокой степенью фитотоксичности. Регрессионный анализ экспериментальных данных позволил получить графическую зависимость фитоэффекта от разведения в виде прямой (рис. 2).

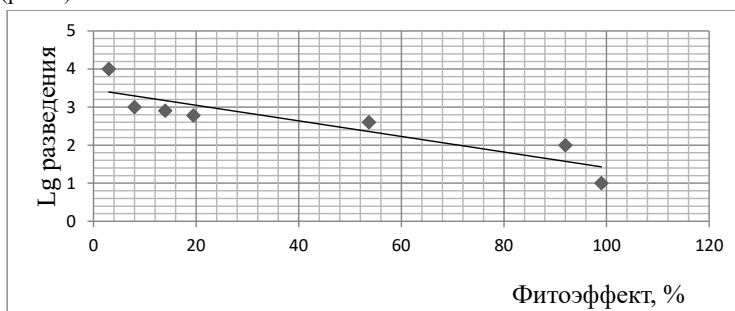


Рисунок 2 - Зависимость $\lg R = f(Et)$ влияние Средств моющих технических «Бионорд» и «Бионорд-авиашампунь» на прорастание семян овса

Выводы. Таким образом, эксперимент по оценке фитотоксического действия отходов ДАК показал отсутствие ингибирующего действия на рост и прорастание тест-растений.

Средства моющие технические «Бионорд» и «Бионорд-авиашампунь» обладают фитотоксическим действием на корневую систему растений в разведении 1:400 («рабочий раствор») и менее, что обуславливает обязательное соблюдение условий контроля за розливом реагента при приготовлении «используемых растворов» на заводах по производству СМТ и объектах коммунального хозяйства. Разбавления СМТ 1:1000 и менее - «используемые

растворы» (согласно ТУ) при обслуживании дорог урбанизированных территорий не обладают фитотоксическим эффектом.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗДУХА РАБОЧЕЙ ЗОНЫ НА ПРОИЗВОДСТВЕ ГРАНИТНОГО ЩЕБНЯ

Аллюяров П.Р., Хамаде Хамза (Ливан)

ФГБУ «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова»

Минздрава России, Санкт-Петербург

Аннотация. Особенностью производства гранитного щебня является необходимость осуществления трудовой деятельности в условиях интенсивного воздействия различных производственных факторов. Анализ комплекса вредных факторов производственной среды, действующего на работников, был проведен на основании результатов инструментальных замеров факторов производственной среды, выполненных в рамках производственного контроля на современном предприятии Ленинградской области, производящем гранитный щебень. Условия труда оценивались по Р 2.2.2006-05 «Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса» и СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах». Наиболее высокая степень вредности рабочих мест определялась по пылевому фактору. Большинство рабочих мест на территории дробильно-сортировочного производства соответствуют 3-му классу 2-й или 3-й степени вредности условий труда. Наиболее неблагоприятные условия труда в профессиях дробильщика, грохотовщика, машиниста конвейера, слесаря по ремонту технологического оборудования и машиниста экскаватора и бульдозера. Выполненная санитарно-гигиеническая оценка условий труда позволяет отметить, что основным ведущим фактором риска, специфическим в производстве гранитного щебня является пылевой фактор.

Введение. Горнодобывающая промышленность является одной из базовых отраслей Российской Федерации, в которой трудится до 80 тыс. работников. Высокий уровень профессиональной заболеваемости, а также наиболее вредные условия труда среди всех отраслей производства делают необходимой гигиеническую оценку условий труда и профессионального риска занятых на работах по добыче нерудных строительных материалов [3].

На протяжении последних 5 лет одно из ведущих ранговых мест в регистрации профессиональных заболеваний в Ленинградской области занимают работники, занятые в производстве гранитного щебня. Производство гранитного щебня отличается необходимостью осуществления трудовой деятельности в условиях интенсивного воздействия различных производственных факторов что приводит к высокому уровню профессиональной заболеваемости [1, 2]. Всего за период 2011-2016 гг. было зарегистрировано 122 случая профессиональных заболеваний органов дыхания. В 2016 году ведущее место занимают заболевания, вызванные воздействием промышленных аэрозолей (пневмокониоз (силикоз), хронический пылевой бронхит) – 15 случаев (38,5%). Среди всех отраслей промышленности, в которых регистрировались профессиональные заболевания, одной из ведущих являлась промышленность строительных материалов – 9 случаев (23%). Данные о высокой профессиональной заболеваемости делают необходимой гигиеническую оценку состояния условий труда работников с целью изучения условий труда, установления

причины профессиональной заболеваемости и разработки комплекса профилактических мероприятий, направленных на оптимизацию и оздоровление рабочих мест.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе АО «ЛСР. Базовые материалы – Северо-Запад» (АО «ЛСР. Базовые») крупнейшем производителе нерудных строительных материалов в Северо-Западном регионе. На основании результатов инструментальных замеров факторов производственной среды, выполненных в рамках производственного контроля, был проведен анализ комплекса вредных факторов, действующего на работников. Условия труда оценивались по Р 2.2.2006-05 «Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса» и СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах».

Результаты. В структуре АО «ЛСР. Базовые» имеется полный набор характерных для предприятий данного вида отрасли технологических цехов и участков. Предприятие включает в себя несколько основных групп производственных участков: горно-технологический комплекс производственного оборудования для получения твердых горных пород и их доставки на дробильно-сортировочный завод; производственный комплекс дробильно-сортировочного оборудования по переработке горной породы с дальнейшим фракционированием и сортировкой готового щебня; технический комплекс с оборудованием для приёма, хранения и отгрузки готового товарного щебня потребителям.

На предприятии занято 1011 человек из которых 658 работают во вредных условиях труда. Наиболее подвержены действию неблагоприятных условий труда рабочие профессиональных групп, занятых на этапах буровзрывных работ, экскавации, транспортировки и переработки исходного сырья. К таким профессиям относят: маркшейдеров, горнорабочих, машинистов бульдозеров и экскаваторов, водителей погрузчиков и автосамосвалов, слесарей по ремонту технологического оборудования, дробильщиков и грохотовщиков.

Основным ведущим фактором риска, специфическим в производстве гранитного щебня является пылевой фактор, что определяет особую степень влияния при формировании профессиональных заболеваний. Продолжительность контакта с пылью составляет 4-6 часов за смену с воздействием на органы дыхания. Наибольшая запыленность наблюдается во время дробления, грохочения и транспортировки щебня со значительным превышением ПДК кремния диоксида в воздухе рабочей зоны.

Концентрация гранитной пыли на рабочих местах мастера производственного участка составила $7,43 \pm 5,04$ мг/м³, машиниста конвейера - $8,71 \pm 0,93$ мг/м³, грохотовщика – $16,5 \pm 2,15$, дробильщика – $7,76 \pm 0,55$ мг/м³. Необходимо отметить, что процесс интенсивного выделения пыли сопровождает все этапы производства гранитного щебня – от проведения буровзрывных работ до хранения и дальнейшей отгрузки готовой продукции потребителям.

Наиболее высокая степень вредности рабочих мест определялась по пылевому фактору. Большинство рабочих мест на территории дробильно-сортировочного производства соответствуют 3-му классу 2-й или 3-й степени вредности условий труда, что определяет высокий уровень профессионального риска нарушения здоровья. Наиболее неблагоприятные условия труда в профессиях дробильщика, грохотовщика, машиниста конвейера, слесаря по ремонту технологического оборудования и машиниста экскаватора и бульдозера.

Выводы. Полученные сведения позволяют расценить производство гранитного щебня как небезопасное и обуславливают необходимость разработки адресных и целенаправленных профилактических мероприятий. Выполненный анализ имеет большую практическую значимость, поскольку он должен составить базовую основу в перспективном планировании техногенных и санитарно-гигиенических мероприятий по нормализации условий труда на производстве нерудных строительных материалов. На основе рассчитанной стажевой нагрузки будут разработаны предложения для повышения целенаправленности проведения периодических медицинских осмотров и обоснованы мероприятия, направленные на разработку и внедрение системы раннего выявления профессиональной патологии у работников.

Литература

1. Башкирева А.С., Хурцилава О.Г., Хавинсон В.Х., Мельцер А.В., Чернякина Т.С., Чернова Г.И. Сравнительный анализ профессионального риска ускоренного старения у работающих во вредных условиях / Профилактическая и клиническая медицина. -2013.-№4(49).- С.20-26.
2. Мельцер А.В., Киселев А.В.. Гигиеническое обоснование комбинированных моделей оценки профессионального риска/ Медицина труда и промышленная экология. - 2009.-№4.- С.20-26.
3. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Ленинградской области в 2016 году: Государственный доклад. -М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, - 2016. - 209 с.
4. Щербо А.П., Мельцер А.В., Киселев А.В. Оценка риска воздействия производственных факторов на здоровье работающих. СПб. «Терция». – 2005. - С 25–31. – С.3-7.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НАНОТРУБОК НА ОРГАНИЗМ ТЕПЛОКРОВНЫХ ЖИВОТНЫХ

Аманмурадов А.Х., Беляева Н.Н.

ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, Москва

Одним из интересных направлений является развития наномедицины. Из-за своего размера (менее 100нм) наночастицы проявляют свойства, которые отличаются от свойств одного и того же материала в объемном размере [1,3].

Углеродные нанотрубки – УНТ получаются из графитовых плоскостей сетки атомов углерода. Размеры нанотрубок поражают воображение: несколько микрон в длину, а диаметр в 100 раз меньше, то есть нанотрубка в 10 000 раз тоньше волоса. Не менее удивительны и их физические свойства. Выделяют одностенные (ОУНТ), олигостенные (2-3слоя) и многостенные (МУНТ), где МУНТ представляют собой один из самых популярных (сравнимых только с наночастицами серебра и диоксида титана) объектов токсикологических исследований. [2].

Влияние УНТ на биологические свойства УНТ, особенно в условиях долгосрочных экспериментов, изучены недостаточно. На данный момент все больше специалистов интересуют уникальные биологические свойства УНТ, которые могут потенциально использоваться в биомедицинских исследованиях. Возможно, что именно эти свойства, которые делают наночастицы желаемой в технологии терапевтического вмешательства, могут также привести к неблагоприятным последствиям для окружающей среды и здоровья человека. Поэтому исследовательские лабораторий в этой области требуют экспериментальных проверок воздействия наночастиц на организм [3].

Сотрудники Университет Rutgers University, США ведут испытания, пытаются понять, могут ли наночастицы нанести вред человеческому организму. Они проанализировали более полусотни различных научных публикаций. Опыты на грызунах позволяют получить

информацию о краткосрочном (всего несколько месяцев) воздействии УНТ на живой организм. Экспериментальные исследования показали, что УНТ, попадая в легкие, скапливаются в них, после чего происходит то, что очень напоминает попадание в легкие частиц асбеста, могущего привести к раку. Сейчас уже очевидно, что риск действительно существует, поэтому все рассказы о доставке лекарственных препаратов к больным органам человека, не более чем научная гипотеза [4].

Нами проводился структурно-функциональный анализ воздействия суспензии многослойных углеродных нанотрубок МУНТ, в сравнении с суспензией мелкодисперсного активированного угля МУНТ, на ворсинки тонкой кишки 30 самцов беспородных крыс. Показано, что хроническое 6-месячное воздействие МУНТ в концентрации $\sim 0,2\text{мг/л}$ и, особенно, в концентрации $\sim 0,5\text{мг/л}$ вызывало значительные изменения в тонкой кишке крыс, выражающееся в уменьшении числа ворсинок без нарушения целостности всасывающей каемки, в увеличении числа деструктурированных ворсинок и ворсинок с апикальным некрозом. Воздействие МУНТ при концентрации $\sim 0,2\text{мг/л}$ вызывало также достоверное увеличение числа ворсинок с усилением пролиферации эпителия, тогда как при воздействии МУНТ в концентрации $\sim 0,5\text{мг/л}$ этот показатель достоверно не отличался от контрольных величин, что свидетельствует о снижении компенсаторных возможностей тонкой кишки [6].

Одностенные углеродные нанотрубки ОУНТ представляют собой материалы для новых технологических решений, в частности, благодаря их уникальным структурным и физико-химическим свойствам они были предложены в качестве систем доставки для различных диагностических и терапевтических агентов. Нами показано, что их введение вызывало легочные эффекты у мышей C57BL/6, выражавшиеся в остром воспалении легочной ткани с развитием прогрессирующего фиброза и гранулемы. Индуцирование гранулемы при воздействии ОУНТ в основном связано с гипертрофированием эпителиальных клеток, окружающих ОУНТ, а диффузный интерстициальный фиброз и утолщение альвеолярной стенки, вероятно, - с дисперсным состоянием ОУНТ [5,7].

Исходя из того, что работ *in vivo* по оценке воздействия УНТ на организм теплокровных животных проведено недостаточно, требуется дальнейшее их исследование.

Литература

1. Гмошинский И.В., Хотимченко С.А., Ригер Н.А., Никитюк Д.Б. Углеродные нанотрубки: механизмы действия, биологические маркеры и оценка токсичности *in vivo*. // Гиг. и сан. – 2017. - №2. – С. 176-186.
2. Раков Э.Г. Нанотрубки и фуллерены. Учебное пособие. М: Университетская книга, Логос. - 2006.
3. Tetley T.D. New perspectives in nanomedicine. National Heart and Lung Institute, United Kingdom; November - 2013. - V. 140. - № 2. - P. 176-185
4. Mukherjee D., Botelho D., Gow A.J., Zhang J.d., Georgopoulos P.G. Computational multiscale toxicodynamic modeling of silver and carbon nanoparticle effects on mouse lung function. Rutgers University, United States. 2013. - V. 8. - №12.
5. Girtsman T.A., Beamer C.A., Wu N., Buford M., Holian A. IL-1R signalling is critical for regulation of multi-walled carbon nanotubes induced acute lung inflammation in C57BL/6 mice. Nanotoxicology. - 2014. -V. 8 - №1: - P. 17–27.
6. Н.Н. Беляева, Л.П. Сычева, О.Н. Савостикова. Структурно – функциональный анализ 6-месячного воздействия многослойных углеродных нанотрубок на тонкую кишку крыс. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины – 2016 –Т.161. – № 6. – С. 785-788.
7. Antonelli A., Serafini S., Menotta M., Sfara C., Pierigé F., Giorgi L., Ambrosi G., Magnani M. Improved cellular uptake of functionalized single-walled carbon nanotubes. Nanotechnology. – 2010.

О СЛЕДСТВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Артамонов В.В.

Международная федерация независимых экспертов, Рига, Латвия

Если говорить о конечной цели заявленных программой Форума исследований, то, на наш взгляд, она направлена на обеспечение беспрепятственного пути от «неблагоприятного воздействия ...» к благоприятному воздействию на живую природу и человека. Этот путь, по сути, - путь ликвидации реализаций опасности. Эта позиция не входит в используемую в настоящее время методологию риска. «Риск-ориентированный подход» по умолчанию рассматривает в качестве системы только объект защиты (ОЗ) и окружающую среду.

В реальности же при реализации опасности на ОЗ образуется составная система: «объект – внешний ликвидатор – среда», которая после окончания процесса ликвидации распадается (общий вид такой системы приведён в [1, Т1, с.55]). Отсюда начинаются следствия: из поля зрения выпадает внешний ликвидатор, характеристики которого сегодня определяют конечный уровень опасности ОЗ, и проектирование которого представляет значительные трудности и затраты. Наблюдается несоответствие «методологии познания – познаваемому объекту». Рассмотрим общую схему системы (рис.1), которая возникает, например, при бактериологическом загрязнении питьевой воды.

Питьевая вода, заражённая, например, возбудителями ОКИ, по отношению к населению (1), потребляющему эту воду, является опасным фактором (ОФ), т.е. фактором, обладающим энергией активации. Блоки 1, Q1 и 2 (где Q1 – очередь; блок 2 – ликвидатор1, т.е. медицинское учреждение/больница) образуют систему массового обслуживания СМО1. Блоки Q2, 3, Q3, 4, Q4, 5, Q5, 6 образуют структуру ликвидатора 2 второй СМО (СМО 2), которая «обслуживает» ОФ. Обе системы работают практически одновременно, хотя включение в работу блока 3 («Водоканал») может происходить с некоторой задержкой Q2, т.к. частота его проверок состояния воды много меньше частоты работы приёмного отделения медучреждения (в системном понимании это разница тактовых частот/темпа). В базе данных медучреждения скапливается информация о диагнозах и количестве поступивших больных.

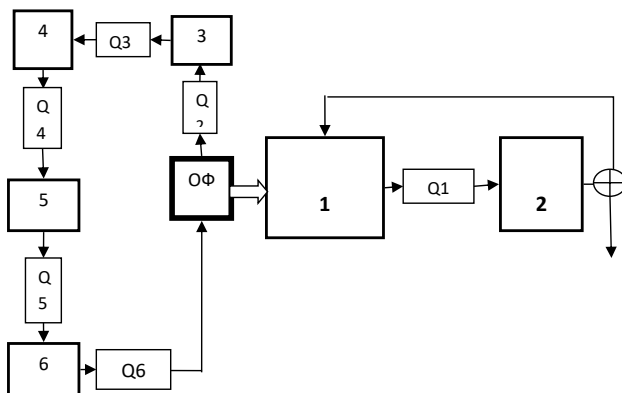


Рисунок - Общий вид блок-схемы системы, возникающей при бактериологическом загрязнении питьевой воды.

Последнее позволяет рассчитать «Популяционный риск – агрегированная мера ожидаемой частоты вредных эффектов среди всех подвергшихся воздействию людей (например, четыре случая заболевания в год в экспонируемой популяции)» [2], которым оказывается интенсивность потока заболевших (λ) за период наблюдения. В приводимом примере $\lambda = 0.011$ сл./сутки, а величина популяционного риска при числе жителей 10^5 человек $R_p = 1,096 \cdot 10^{-9}$. Из приведённых параметров, пока ничто не напоминает то, что является именно реальной опасностью.

Продолжим о системе. Результаты анализов воды из «Водоканала» (как «заявка» на обслуживание) ОФ) поступают в Роспотребнадзор (блок 4), где принимается, например, решение о принятии оперативных организационно-технических мер по устранению загрязнения. Это прерогатива администрации населённого пункта (блок 5), которая должна открыть финансирование, закупить оборудование, найти подрядчика (блок 6), который и выполнит необходимые работы. Обратим внимание на то, что блоки 3 ÷ 6 подключены через очереди Q_i (queue – очередь, англ.). В нашем случае это фактически счётчики непродуктивно потерянного времени. Все блоки ликвидаторов (2 ÷ 6) характеризуются временем выполнения соответствующих работ $T_{Liq\ i}$, которое является эквивалентом количества работы, вносимой в ликвидатор, или его блоки источником заявок на ликвидацию (1, ОФ). По окончании ликвидации система возвращается в искомое состояние. Т.о. величина реальной опасности D_r (danger – опасность, англ.) становится функцией интенсивности потока заболевших λ и времени ликвидации ОФ; тогда риск становится матожиданием величины опасности, а оценкой уровня безопасности становится величина $1/D_r$ [3- 6].

Критерии, предлагаемые в [2] и используемые, например, в [1], характеризуют только уровень загрязнённости воды и не стыкуются с критериями, которыми руководствуются лица, принимающие решения по финансированию затрат на ликвидацию последствий.

Отсюда вытекает цель приводимого исследования: показать необходимость доведения результатов исследований/мониторинга до таких оценок состояния ситуации, которые однозначно будут восприняты (т.е. не оставят выбора) руководителями, обладающими полномочиями в выделении финансирования для решения организационно-технических задач обеспечения безопасности природы и человека, а также обеспечивающими оперативность принятия решений, поскольку ценой бездействия будет потеря занимаемой должности, штраф, равный сумме всех видов потерь пострадавшим и/или уголовное преследование.

Звучит не совсем привычно, но, во-первых, это реалии нашего времени, во-вторых, результат исследования системы «Субъект/объект в потоках реализаций опасности» (СОПРО) (именно так выглядит эффективная обратная связь управления, т. к., к сожалению, именно, страх правит Миром, а он есть не что иное, как проекция опасности на сознание субъектов биосферы). Таким образом, руководители администрации становятся лично заинтересованными в благополучии граждан.

Задачей же исследования становится нахождение разницы между объёмом требуемого финансирования и суммой полных экономических затрат и потерь от действия ОФ. Расчёт величины затрат не представляет трудностей (есть документы). По документам также определяется и время ликвидации. Расчёт величины потерь упирается в умение считать величину опасности (является ноу хау автора) и в расчёт стоимости одной единицы опасности. Последнее – тема другой работы.

Если следовать приведённой логике, то «призыв мэра города Ивдель (как сообщает «Правда РУ» от 19.10.17 прим. авт.) к жителям пить воду, которая поступает в трубы из местной речки, где вымерла вся рыба, а вода окрасилась в грязный коричневый цвет», вполне вписывается в практику современного управления. Менеджеры, которые управляют рудником по добыче медной руды, расположенном на берегу притока погибшей речки, «заряжены» на максимизацию прибыли. В противном случае они лишатся работы с приличным окладом. Хозяин спешит – сокращает время окупаемости. Поэтому очистные сооружения ещё не достроены. Практика добросовестной очистки у нас отсутствует, т.к. реальная стоимость такой очистки и восстановления гидробионта заменяется незначительным (по сравнению с потерями и затратами на очистку) штрафом. Представляется, что всё же придётся брать пример с США, где в этом смысле порядки драконовские.

Заключение: предложен альтернативный методологический подход к оценке, предупреждению и организации оперативных мер ликвидации загрязнений питьевой воды, основанный на принципиально ином понимании и количественной оценке феномена «опасность» и его производных – «риск» и «безопасность», а также на отличных (от существующих) системных представлениях проблемы.

Литература

1. Алешня В.В., Журавлёв П.В., Седова Д.А. и др. Бальная оценка потенциального риска возникновения ОКИ, передаваемых водным путём: материалы Межд. Форума Научн. совета РФ по экологии человека и гигиене окружающей среды, посвящ. 85-летию ФГБУ «НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сысина: [под редакцией акад. РАН Ю.А. Рахманина]. Минздрав РФ, Отд. Мед. Наук АН РФ. М.: Минздрав России, 15 – 16 декабря 2016, - Т.1.- С. 41 - 44.
2. Комплексная оценка риска возникновения бактериальных кишечных инфекций, передаваемых водным путем: методические рекомендации. - М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. - 2012. - 47 с.
3. Артамонов В. В. Расширение инструментария для решения задач экологической безопасности на примере химического загрязнения: там же. М.: Минздрав России, 15 – 16 декабря 2016. Т. 1. - С. 54 – 58.
4. Артамонов В.В. Результаты исследования физического содержания, способов расчёта и смыслов понятий «опасности», «безопасности» и «риска» //Тез. докл. на международной научно-технической конференции «Современное состояние и перспективы улучшения экологии и безопасности жизнедеятельности Байкальского региона» - "Белые ночи - 2016"// Восточно-Сибирский научный центр МАНЭБ, Изд. Иркутского национального исследовательского технического университета, Иркутск, 07.06 – 10.06.2016. - С. 139-149.
5. Артамонов В.В. Альтернативный взгляд на методологию БЖД в целом и транспортную безопасность в частности. В кн. «Транспорт России: проблемы и перспективы – 2016»: материалы Международной научно-практической конф. 29-30 ноября 2016г. С.- П.: ИТП РАН. - Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко, С.- П. - 2016. – Т. 2. - С. 194 -198.
6. Artamonov V. Using the Ideas of the Theory of Queues in Solving Safety Tasks: 5-th International Conf. Information Society and Modern Business. Riga-Ventspils: Zelta Rudens, - 2013. - P. 29-54.

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДОВ САНИТАРНО-ПАЗИТОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ НА НАЛИЧИЕ ЦИСТ *L.INTESTINALIS* И ООЦИСТ *CR.PARVUM* НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ИММУНОМАГНИТНОЙ СЕПАРАЦИИ

Асланова М.М., Кузнецова К.Ю., Сеницына О.О., Загайнова А.В.

ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им.

А.Н. Сысина, Москва

Актуальность методического обеспечения паразитарной безопасности среды обитания определяется необходимостью гигиенического нормирования возбудителей паразитарных болезней в объектах окружающей среды [1, 2]. В настоящее время известно около 353 видов возбудителей паразитарных болезней [3]. На территории Российской Федерации распространено более 30 видов паразитов, опасных для человека и животных, и только 13 из них включены в официальное статистическое наблюдение за уровнем инфекционной и

паразитарной заболеваемости населения в связи с не разработанностью нормативно-правовой и методической баз [4, 5]. В практическом здравоохранении применяется около 40 методов санитарно-паразитологических исследований объектов окружающей среды [6], которые основаны на рутинных не стандартизированных процедурах пробоподготовки образцов, и характеризуются низкой воспроизводимостью этапов исследования и подтверждения полученных результатов [7].

Проведенные исследования и данные независимых экспертов подтверждают низкую чувствительность применяемых в широкой практике лабораторий госсанэпиднадзора методов санитарно-паразитологического анализа воды и невысокую информативность статистических наблюдений, основанных на их результатах. Так, по данным государственной статистики по субъектам РФ отмечается, что при значительном количестве нестандартных проб почвы доля проб с содержанием цист лямблий невысокая и колеблется в пределах от 0,004-0,03%, а ооцисты криптоспоридий определялись в единичных случаях или не определялись совсем. Поэтому применение эффективных методов лабораторной диагностики паразитарных болезней и определение их возбудителей в объектах окружающей среды является актуальной задачей практического здравоохранения. Одним из подходов методического решения проблемы паразитологического анализа является разработка и применение иммуномагнитных сорбентов для выделения и идентификации паразитарных патогенов [8].

В связи с вышеизложенным, целью исследования явилось проведение экспериментальных разработок метода пробоподготовки и оптимизация санитарно-паразитологического анализа почв на наличие цист *L.intestinalis* (лямблии) и ооцист *Cr.parvum* (криптоспоридии) на основе применения метода иммуномагнитной сепарации с иммуномагнитным мечением патогенов (ИМС-ИФМ).

Методы исследования. В результате проведенной работы было исследовано 2240 проб почвы, в том числе 27 проб, отобранных на детских площадках г. Москвы. Исследования проводили методами, описанными в МУК 4.2.3145-13 «Лабораторная диагностика гельминтозов и протозоозов» (окраска препаратов по Цилью-Нильсону), МУК 4.2.2661-10 «Методы санитарно-паразитологических исследований» (метод Падченко) и методом количественного учета цист и ооцист простейших, рекомендованный ВОЗ (1991 г.), а также применяли метод ИМС-ИФА с разработанной к нему системой пробоподготовки проб.

Результаты исследований. Согласно МУК 4.2.2661-10, исследования почвы на цисты кишечных простейших проводят методом Падченко (1992). Принцип метода основан на разности удельного веса воды и цист патогенных простейших, которые осаждаются в диагностической взвеси. Метод определяет один таксономический вид простейших – цисты *L.intestinalis* без количественного их учета, в связи с чем, не позволяет оценить степень эпидемической опасности почвы и риски заболевания на территориях обследуемых субъектов. Метод является энергоемким: временные затраты на проведение одного исследования составляет свыше 24 часов и не включены в действующие методические указания МУК 5.1.973-00 «Расчетные затраты времени на основные виды паразитологических исследований в центрах Госсанэпиднадзора», что затрудняет планирование работы лаборатории на одного специалиста. Эффективность выявляемости метода составляет 55-60%. Ооцисты криптоспоридий этим методом не обнаруживаются. Для их обнаружения дополнительно проводится окрашивание препаратов из почвенного осадка по методу Циля-Нильсона.

Так как метод исследования почвы на цисты кишечных простейших по методу

Падченко является единственным утвержденным, применяемым в лабораторной службе учреждений госсанэпиднадзора, то он был выбран для проведения сравнительных исследований паразитологического анализа с применением метода ИМС-ИФМ.

Для обеспечения возможности проведения повторных исследований с использованием метода ИМС-ИФМ и с целью определения параметров воспроизводимости этапов исследований была структурирована процедура хода исследования по методу Падченко и предложена ее модернизация в рамках выполненной работы.

Технической задачей по разработке метода подготовки проб почвы для паразитологических исследований методом ИМС-ИФМ было достижение комплексного определения цист *L.intestinalis* и ооцист *C.parvum* в одной пробе в одном ходе паразитологического анализа.

С целью сохранения патогенов в исследуемых пробах методом ИМС-ИФМ, в процедуре их пробоподготовки были исключены многократные промывки образцов.

Степень выявляемости цист *L.intestinalis* и ооцист *C.parvum* методом ИМС-ИФМ при применении новой процедуры пробоподготовки почвы была апробирована в экспериментальных исследованиях с искусственным заражением натурного материала почвы 20-ю паразитарными агентами каждого вида в параллельной постановке с утвержденным методом Падченко. Перед внесением цист *L.intestinalis* и ооцист *C.parvum* образец проверялся на степень чистоты утвержденным методом.

Степень выявляемости цист *L.intestinalis* методом ИМС-ИФМ составила $90 \pm 0,06\%$, ооцист *C.parvum* – $70 \pm 0,07\%$. Установлено, что за счет адгезии патогенов с почвенными частицами в ходе процедуры пробоподготовки происходит частичная потеря цист *L.intestinalis* до 10-15%, *C.parvum* – 20-30%.

Полученные данные при проведении натуральных исследований проб почвы также подтверждают высокую степень выявляемости цист *L.intestinalis* методом ИМС – 60%, что в 2,6 раз выше показателя утвержденного метода Падченко (23,5%). Выявляемость ооцист *C.parvum* методом ИМС-ИФМ составила 30%. Метод Падченко патоген не обнаруживал.

Валидация метода ИМС-ИФМ проведена также в параллельной постановке методов по Падченко, по Циллю-Нильсону и рекомендованного ВОЗ по результатам исследований 400 проб почвы, по 100 – в каждой группе.

Доля положительных проб с цистами *L.intestinalis* при применении метода по Падченко составила 4%, метода по Циллю-Нильсону – 6%, по методу ВОЗ – 4%, ИМС-ИФМ – 6%. Доля положительных проб с ооцистами *C.parvum* составила, соответственно, 0; 2; 2 и 3%.

Статистические характеристики показателей выявляемости в ходе паразитологических анализов проб почвы при применении методов ВОЗ, окраски по Циллю-Нильсону и ИМС-ИФМ рассчитаны по среднему значению показателей выявляемости трех методов, ранжированных стандартных отклонений (Q) (метод Краскелла-Уоллиса) в попарных сравнениях.

При сравнении 3 методов исследования по двум показателям отмечались значимые различия ($p=0,00001$). Максимальные средние значения количества цист *L.intestinalis* в пробе зафиксированы при исследовании методом ИМС-ИФМ (11,8 цист) – почти в 2 раза больше, чем по методу окраски по Циллю-Нильсону (6 цист) и в 1,73 раз больше, чем по методу ВОЗ (6,8 цист). Попарное сравнение показало, что наблюдаются достоверные различия результатов между всеми парами методов.

Средние значения содержания ооцист *C.parvum* в пробах почвы, выявленные методом ИМС-ИФМ, в 2,07 раз больше, чем с использованием метода ВОЗ. Методом исследования почвы по Циллю-Нильсону ооцисты *C.parvum* не обнаружены.

Более высокая чувствительность метода ИМС-ИФМ в отношении цист *L.intestinalis* и ооцист *C.parvum* по сравнению с утвержденными методами паразитологических исследований свидетельствует о его преимуществах. Этот метод: определяет возбудителей разных таксономических групп в одной пробе; уменьшает с 7 до 3 число подготовительных и стандартизированных процедур; увеличивает выявляемость в почве цист *L.intestinalis* с 55 до 95%, а ооцист *C.parvum* – с 0 до 70%

Выводы. Таким образом, внедрение в практику санитарно-паразитологических исследований разработанных методических приемов позволит вывести на уровень мировых стандартов технологии паразитологических исследований, обеспечить их высокую специфичность и чувствительность, оперативность выполнения исследований в день доставки образцов в лабораторию, а также своевременно принимать управленческие решения, направленные на оценку и снижение риска для здоровья населения.

Литература

1. Об использовании методологии оценки риска для управления качеством окружающей среды и здоровья населения в Российской Федерации. Постановление Главного Государственного санитарного врача РФ и Главного Государственного инспектора по охране природы от 10 ноября 1997 г. NN 25, 03-19/24-3483.
2. Рахманин Ю.А., Сеницына О.О. Состояние и актуализация задач по совершенствованию научно-методологических и нормативно-правовых основ в области экологии человека и гигиены окружающей среды // Гигиена и санитария.- 2013. -№5. -С.4-10.
3. Дрынов И.Д., Сергиев В.П., Малышев Н.А. Влияние преобразования природы на распространенность паразитарных и инфекционных болезней// Медицинская паразитология и паразитарные болезни. -1999. -№3. -С. 3-6.
4. Онищенко Г.Г. О мерах по усилению профилактики паразитарных болезней в России. // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. -2003. -№ 3. -С. 3-7
5. Сергиев В. П. Регистрация и истинная распространенность паразитарных болезней // Медицинская паразитология. -1991г. -№2. -С.3-6.
6. Методические указания МУК 4.2.2661-10 «Методы санитарно-паразитологических исследований», утверждены постановлением главного государственного санитарного врача 23.07.2010 г.
7. WHO Expert Committee on Biological Standardization. World Health Organization Technical Report Series 658/33. - Geneva, -1981.
8. Jacobsen C.S., Rasmussen O.F. Development and application of a new method to extract bacterial DNA from soil based on separation of bacteria from soil with cation-exchange resin. Appl. Environ. Microbiol. -1992, -№58- P 2458-2462.

УРОВНИ РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ г. КАЗАНИ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Ахтямова Л.А.^{1,2}, Ишмухаметова Э.Р.¹, Бочаров Е.П.^{1,2}, Айзатуллин А.А.¹, Меркулова Л.Ю.¹,
Тимербулатова Г.А.¹

¹ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан», ²ФГБОУ ВО «Казанский
ГМУ» Минздрава России, Казань

По данным ВОЗ воздействие химических веществ может являться ведущим фактором в развитии значительного числа болезней человека. Выяснено также, что структура заболеваемости в определенной мере зависит от вида промышленности, качественного состава выбросов и их концентрации в воздушном пространстве. Наиболее опасные для здоровья человека химические соединения, которые повсеместно распространены, устойчиво сохраняются в объектах окружающей среды, мигрируют по экологическим цепочкам, поступая в организм с воздухом, водой, продуктами питания [1]. Своевременное выявление

приоритетных техногенных химических факторов и оценка риска их неблагоприятного влияния на формирование популяционного здоровья является актуальными задачами развития и совершенствования системы контроля и надзора за объектами внешней среды и планирования санитарно-эпидемиологических мероприятий [2].

Республика Татарстан является территорией с развитой нефтедобывающей, нефтехимической и химической промышленностью. Казань занимает первое место в республике по общему объему валовых выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников (17,2%) и второе место (после г. Нижнекамска) – от промышленных источников (10,9%) [3].

Орган по оценке риска ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)» в рамках социально-гигиенического мониторинга ежегодно проводит оценку риска для здоровья населения г.Казани от загрязняющих веществ атмосферного воздуха в соответствии с Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду». За основу оценки взяты среднегодовые концентрации загрязняющих веществ атмосферного воздуха на 10 постах наблюдений г. Казани ФГБУ «Управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Республики Татарстан» за 2016 год. Для расчета использованы результаты исследований следующих 19 веществ: углерода оксид, азота диоксид, азота оксид, серы диоксид, сероводород, фенол, аммиак, взвешенные вещества, формальдегид, серная кислота, бенз(а)пирен, бензол, ксилол, ацетон, толуол, хлорбензол, этилбензол, тетрахлорметан, хлороформ. Среди них 6 канцерогенов с известными факторами канцерогенного потенциала: формальдегид, бенз(а)пирен, бензол, этилбензол, тетрахлорметан, хлороформ, при этом формальдегид, бензол, бенз(а)пирен относятся к группе 1 по классификации МАИР, то есть являются доказанными канцерогенами для человека, этилбензол, тетрахлорметан, хлороформ – к группе канцерогенности 2В, т.е. возможными канцерогенами для человека.

Результаты расчетов индивидуальных канцерогенных рисков показали следующее. Максимальные уровни индивидуального канцерогенного риска в 2016 г. в г. Казани характерны для тетрахлорметана и достигают значения $1,21 \times 10^{-4}$ (в 2015 г. - $1,6 \times 10^{-4}$), что соответствует третьему диапазону рисков, непреодолимому для населения в целом. Значение индивидуального канцерогенного риска по бензолу составило $8,51 \times 10^{-5}$ (в 2015 г. – $8,1 \times 10^{-5}$), по формальдегиду - $7,81 \times 10^{-5}$ (в 2015 г. – $1,1 \times 10^{-4}$). Уровни канцерогенного риска по бензолу и формальдегиду соответствуют второму диапазону (индивидуальный риск в течение всей жизни более 1×10^{-6} , но менее 1×10^{-4}) – предельно допустимому риску. Уровни индивидуального канцерогенного риска по остальным канцерогенным веществам (бенз(а)пирен, этилбензол, хлороформ) соответствуют первому диапазону риска (индивидуальный риск в течение всей жизни, равный или меньший 1×10^{-6}) - пренебрежимо малому риску.

Суммарный канцерогенный риск от канцерогенов атмосферного воздуха составил $2,84 \times 10^{-4}$ (в 2015 г. - $3,5 \times 10^{-4}$). Основной вклад в данное значение вносит тетрахлорметан - 42,4%. Приведенное значение соответствует третьему диапазону (индивидуальный риск в течение всей жизни более 1×10^{-4} , но менее 1×10^{-3}), он приемлем для профессиональных групп и неприемлем для населения в целом. Появление такого риска требует разработки и проведения плановых оздоровительных мероприятий. Планирование мероприятий по снижению рисков в этом случае должно основываться на результатах более углубленной

оценки различных аспектов существующих проблем и установлении степени их приоритетности по отношению к другим гигиеническим, экологическим, социальным и экономическим проблемам на данной территории.

Популяционный риск для населения г. Казани, дополнительно к фоновому уровню, при пожизненном воздействии рассматриваемых канцерогенов в концентрациях, равных рассчитанным, составил 342 случая онкологических заболеваний на 1204432 человек.

Результаты оценки неканцерогенного риска хронического ингаляционного воздействия показывают, что значения коэффициентов опасности (HQ) превышают предельно-допустимый уровень ($HQ \leq 1$) по следующим веществам: серной кислоте ($HQ=9,8$), взвешенным веществам ($HQ=2,5$), формальдегиду ($HQ=2,1$). В 2015 году значения HQ данных веществ составляли 3,1, 2,2 и 2,9 соответственно. Данные уровни неканцерогенного риска классифицируются как высокий уровень риска для серной кислоты и настораживающий - для формальдегида и взвешенных веществ [4]. Все три вещества оказывают преимущественное воздействие на органы дыхания, формальдегид – дополнительно на глаза и иммунную систему. По остальным исследованным веществам значения коэффициентов опасности соответствуют допустимому уровню.

Комбинированное поступление в организм человека нескольких веществ, оказывающих влияние на одну систему (орган), может приводить к возникновению нарушений в этой системе, если даже воздействие одного вещества не превышает допустимое [5]. Значения индексов опасности (HI) комбинированного воздействия загрязняющих веществ превышают предельно-допустимый уровень ($HI \leq 1$) при воздействии на следующие критические органы/системы: на систему крови ($HI=1,5$) и на развитие организма ($HI=1,4$). Данные уровни классифицируются как допустимые. Основной вклад в индексы опасности комбинированного действия химических веществ на систему крови вносит азота диоксид (45,7%), на развитие – бенз(а)пирен (38,9%). По остальным органам и системам (сердечно-сосудистая система, центральная нервная система, печень, почки) индексы опасности соответствуют допустимому уровню.

Таким образом, результаты исследования показали, что уровни индивидуального канцерогенного риска в г.Казани по тетрахлорметану и суммарного канцерогенного риска соответствуют третьему диапазону риска, который приемлем для профессиональных групп и неприемлем для населения в целом. Появление такого риска требует разработки и проведения плановых оздоровительных мероприятий. Канцерогенные риски по бензолу и формальдегиду подлежат постоянному контролю. Значения коэффициентов опасности хронического ингаляционного воздействия взвешенных веществ, серной кислоты, формальдегида превышают допустимые уровни. В связи с этим рекомендуется разработка комплексных мероприятий по снижению выбросов тетрахлорметана, взвешенных веществ, серной кислоты, формальдегида до значений, соответствующих приемлемому риску и постоянный контроль содержания данных соединений в атмосферном воздухе.

Литература

1. Ибраева Л. К. Влияние экологических факторов окружающей среды на развитие заболеваний у населения (обзор литературы) // Медицина труда и промышленная экология. -2014. -№ 8. – С. 38-43.
2. Глбова Л. А., Косыкина Е.В. Гигиеническая оценка качества и безопасности питьевой воды для здоровья детского населения в углехимических городах Кузбасса//Медико-профилактические мероприятия в управлении химическими рисками: материалы Всероссийской научно-практической конференции / под общ. ред. профессора А.Ю. Поповой, д.м.н. В.Б. Гурвича. – Екатеринбург: Изд-во ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора, -2014. – С. 42-44.

3. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2016 году». – Казань, 2016 г. – 508 с.
4. Новиков С.М., Авалиани С.Л., Кислицин В.А., Шашина Т.А., Скворцова Н.С. Развитие методологии оценки риска с учетом гармонизации с международными требованиями// Опыт использования методологии оценки риска здоровью населения для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия: труды Всероссийской научно-практической конференции с международным участием - Ангарск: РИО АТА, -2012 – С. 12-14.
5. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, -2004. – 143 с.

КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ПАРАЗИТОЗАМИ В АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Байдакова Е.В.^{1,2}, Унгуяну Т.Н.^{1,2}

¹*Управление Роспотребнадзора по Архангельской области*, ²*ФГБОУ ВО «Северный
государственный медицинский университет», Архангельск*

Введение. Безопасная вода является важным фактором здоровья людей, независимо от цели ее использования – для питья, бытовых нужд, приготовления пищи или рекреационных целей. По данным ВОЗ около 1,8 миллиарда человек в мире используют источники питьевой воды с фекальным загрязнением. Значительному загрязнению подвергается вода при транспортировке по трубам, особенно там, где водоснабжение осуществляется с перерывами, или где водоочистка проводится не эффективно. Даже в случае высокого качества питьевой воды в водоисточнике, вода может быть загрязнена во время транспортировки или хранения [1].

Основными признаками чрезвычайных ситуаций, вызванных паразитарными болезнями (протозоозы, гельминтозы), являются: значительное увеличение количества заболеваний по сравнению со средними многолетними значениями, выявление новых заболеваний на данной территории, высокий уровень заболеваемости среди детей в возрасте до 10 лет, наличие летальных исходов [2].

Водный путь распространения возбудителей паразитозов опасен тем, что риску заражения подвергается большое количество населения. С 2004 по 2010 годы простейшие кишечника явились причиной 199 водных вспышек в мире (46,7% – в Австралии; 30,6 – в Северной Америке; 16,5% – в Европе) [3].

Материалы и методы. Проведено описательное эпидемиологическое исследование заболеваемости паразитарными болезнями по 3 нозоформам: лямблиоз, энтеробиоз и аскаридоз. Для анализа заболеваемости использованы данные статистической отчетной формы № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» за 2006 – 2016 годы в разрезе 25 территорий Архангельской области. В качестве контрольного уровня принималась среднемноголетняя частота заболеваемости в целом по области. Сравнение средних показателей заболеваемости паразитами по территориям проводилось с помощью отношения показателей. Различия считались эпидемиологически выраженными, если отношение показателей (ОП) было выше 1,25 [4].

Выполнена санитарно-гигиеническая оценка качества воды централизованного питьевого водоснабжения в 6 городах и 17 районах Архангельской области. Проведен анализ базы данных микробиологических показателей воды, полученных в рамках социально-гигиенического мониторинга за период с 2006 по 2016 годы по 44 мониторируемым створам поверхностных и подземных водоисточников в 2 точках отбора (II подъем и сеть). Анализ качества воды проводился по показателям: общее микробное число (ОМЧ – норматив не более

50 в 1,0 мл), содержание общих колиформных бактерий (ОКБ – отсутствие в 100 мл), термотолерантных колиформных бактерий (ТКБ – отсутствие в 100 мл) и колифагов (отсутствие в 100 мл). Для описания содержания исследуемых показателей в воде использованы удельный вес нестандартных проб (% НП), медиана (Ме) и 95 перцентиль (P_{95}).

Для выявления взаимосвязи между показателями загрязнения воды и заболеваемостью паразитами использован ранговый коэффициент корреляции Спирмена. Критический уровень статистической значимости принимался равным 0,05. Статистический анализ данных выполнен с использованием программного обеспечения STATA 12.0.

Результаты. В качестве показателей вторичного загрязнения питьевой воды после водоочистки, в том числе фекальной контаминации используются такие показатели, как ТКБ, ОКБ и колифаги. При сравнении качества воды в распределительной сети по территориям установлено, что низкие показатели качества питьевой воды по параметру ТКБ регистрировались на территориях Мезенского, Онежского, Холмогорского, Пинежского, Плесецкого, Устьянского, Лешуконского Коношского, Каргопольского, Верхнетоемского, Приморского районов, городов Архангельск и Мирный с диапазоном значения $P_{95} = 0,4 - 6,76$ НВЧ/100мл, а также на территориях Вельского и Ленского районов ($P_{95} = 45,3 - 240$ НВЧ/100мл).

К территориям с низким качеством питьевой воды по показателю ОКБ относятся Онежский, Мезенский, Лешуконский, Устьянский, Холмогорский, Плесецкий, Пинежский, Каргопольский, Верхнетоемский район и город Мирный ($P_{95} = 0,9 - 9$ НВЧ/100мл), а также Коношский, Котласский, Вельский, Ленский, Приморский районы и город Архангельск ($P_{95} = 24 - 240$ НВЧ/100мл). Показатель колифагов превышает нормируемое значение в Ленском районе, городах Архангельске и Коряжме ($P_{95} = 1,4 - 2,2$ БОЕ/100 мл) и Устьянском районе ($P_{95} = 5,6$ БОЕ/100 мл). На территории Вилегодского и Виноградовского районов социально-гигиенический мониторинг за качеством водоснабжения не проводился.

Пространственная характеристика уровней заболеваемости аскаридозом совокупного населения показала, что территориями риска являются: Вельский, Верхнетоемский, Вилегодский, Виноградовский, Красноборский, Ленский, Мезенский, Няндомский, Онежский, Пинежский, Приморский, Устьянский и Холмогорский районы, где заболеваемость превышала областной уровень в 1,25 – 3 раза.

Территориями риска развития энтеробиоза являются Вилегодский, Виноградовский, Мезенский, Няндомский, Пинежский, Холмогорский (и город Коряжма, где заболеваемость превышала областной уровень в 1,25 – 3 раза.

Территориями риска развития лямблиоза являются Вилегодский, Няндомский, Пинежский, и Устьянский районы, г. Архангельск, где заболеваемость превышала областной уровень в 1,25 – 3 раза, а также Мезенский район и г. Коряжма, где частота заболеваемости более чем в 3 раза превышала областной уровень.

При проведении корреляционного анализа выявлено, что на территориях установлена сильная связь между заболеваемостью аскаридозом и значением удельного веса нестандартных проб по показателям ТКБ и ОКБ ($r_s=0,78$; $p=0,012$).

Литература

1. Информационный бюллетень ВОЗ ноябрь 2016 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs391/ru/> (дата обращения 28.10.2017)
2. Довгалёв А.С. Паразитарные болезни, как причина и следствие чрезвычайных ситуаций. / А.С. Довгалёв, Т.И. Авдюхина, Ю.И. Погодин и др. // Медицина катастроф. – 2013. – №1 (81) – С.47-50.

3. Baldursson S, Karanis P. Waterborne transmission of protozoan parasites: review of worldwide outbreaks – an update 2004–2010 // Water Res. – 2011. - №. 45(20). - P. 6603-6614.
4. Описательное эпидемиологическое исследование: Учебное пособие/ В.И. Покровский, Н.Н. Филатов, И.П. Палтышев. – Москва: Санэпидмедиа. - 2005. - С. 53 – 54.

МЕТОД ОТБОРА И АНАЛИЗА ПРОБ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА ТВЕРДЫХ ВЗВЕШЕННЫХ ЧАСТИЦ МИКРОРАЗМЕРНОГО РЯДА

Барскова Л.С., Виткина Т.И., Янькова В.И.

*Владивостокский филиал ФГБНУ «Дальневосточный научный центр физиологии и
патологии дыхания» - НИИ медицинской климатологии и восстановительного лечения,
Владивосток, Россия*

Благоприятное состояние окружающей среды составляет, по данным ВОЗ, более 70% вклада в качество жизни и здоровья населения. Загрязнение атмосферного воздуха относится к приоритетным санитарно-гигиеническим факторам окружающей среды, формирующим негативные тенденции в состоянии здоровья населения.

Нормирование качества атмосферного воздуха направлено на обеспечение охраны здоровья и благоприятных условий для населения, а также охрану окружающей среды. Одним из ведущих факторов риска продолжают оставаться твердые взвешенные вещества (ТВЧ). В Европе и США в основу мониторинга и соответствующего нормирования положено выделение и взвешивание таких фракций ТВЧ, как PM₁₀ и PM_{2,5}. На сегодняшний день на территории РФ законодательно закреплены критерии уровней загрязнения по взвешенным частицам PM₁₀ и PM_{2,5}. Однако постоянный мониторинг данных диапазонов ведется лишь в отдельных мегаполисах, в научных целях выполнен ряд работ по установлению фракционного состава взвешенных веществ в атмосферном воздухе населенных мест.

Приземный слой воздуха является непосредственной зоной дыхания для человека. В отличие от определения загрязнения воздуха по осадочным пробам, показывающим загрязнение всего слоя атмосферы, отбор проб воздуха приземного слоя показывает загрязнение воздуха частицами именно в зоне дыхания. Гравиметрический метод, также используемый в научных целях, позволяет определять лишь конкретный диапазон частиц (например, PM₁₀ или PM_{2,5}).

В связи с этим целью данной работы была разработка метода, позволяющего определять гранулометрический состав и массовую концентрацию фракций взвешенных веществ в приземном слое атмосферного воздуха.

Разработанная методика отбора проб воздуха в жидкую поглотительную среду позволяет определить весь дисперсный состав твердых взвешенных частиц приземного слоя атмосферного воздуха в различные сезоны года с учетом региональных особенностей. Важным фактором является то, что отбор проб производится в «зоне дыхания», непосредственно оказывающей влияние на человека.

Отбор пробы атмосферного воздуха производится при помощи аспиратора в жидкую поглотительную среду (высокоочищенная вода), для предотвращения склеивания и агрегации твердых частиц. Для обеспечения высокого разрешения и воспроизводимости результатов гранулометрического анализа методом лазерной дифракции были проведены исследования по оптимизации времени отбора пробы, т.к. пробы должны содержать достаточную для определения концентрацию твердых частиц в жидкой фазе. Параллельно проводится отбор

пробы на фильтр, с последующим определением массы взвешенных частиц и расчетом концентрации в единице объема. Одновременно с проведением отбора проб фиксировались метеорологические показатели: скорость и направление ветра, температура воздуха, атмосферное давление, состояние погоды и подстилающей поверхности почвы. Фракционный анализ взвешенных частиц осуществлялся на лазерном анализаторе Analysette 22 NanoTechplus (фирма Fitch, Германия), позволяющем в ходе одного измерения установить распределение частиц по размерам, а также определить их форму.

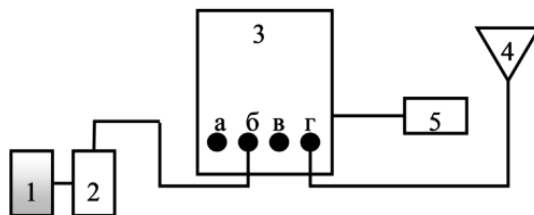


Рисунок – Схема установки для отбора проб атмосферного воздуха для определения твердых взвешенных частиц: 1 – поглотитель Рихтера № 1 с жидкой средой поглощения (высокоочищенная вода); 2 – поглотитель Рихтера № 2 пустой; 3 – аспиратор ПУ-4Э; б – 2 канал, расход воздуха 10 дм³/мин (для определения фракционного состава ТВЧ); г – 4 канал, расход воздуха 35 дм³/мин (для определения общей массы твердых взвешенных веществ); 4 – держатель с опорной сеткой для фильтра и фильтром (АФА-ВП-20); 5 – внешний источник питания.

Представленный метод определения фракционного состава твердых взвешенных частиц в атмосферном воздухе позволяет определить соотношение различных по аэродинамическому диаметру фракций (PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀, более PM₁₀) и производить расчеты медианных размеров частиц этих фракций. Полученные данные могут быть использованы для математического моделирования влияния микроразмерных твердых частиц различного диапазона на организм здоровых лиц и больных с бронхолегочной патологией, проживающих на территориях различных по техногенной нагрузке и экологической ситуации, для определения риска здоровью населения урбанизированных территорий.

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ВОДОПОДГОТОВКЕ ОДНОСТЕННЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

Беляева Н.Н., Вострикова М.В., Демина Н.Н.

*ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им.
А.Н. Сысина, Москва*

В то время как нанотоксикология активно развивается, токсикологическая, в том числе морфологическая, оценка наночастиц (НЧ) и наноматериалов (НМ) ведется крайне недостаточно, что не позволяет в должной мере оценить риски их воздействия на здоровье человека [1]. Одним из НМ являются углеродные нанотрубки (УН), применение которых способно качественно улучшить технологические свойства многих композитных конструкционных материалов, электропроводящих полимерных композитов, фильтрующих

материалов, углеродных электродов литиевых батарей, клеевых композитов, носителей катализаторов, адсорбентов, носителей лекарственных препаратов. Кроме того, предполагалось использование УН в качестве сорбирующего материала в процессе водоподготовки.

Ранее нами было изучено воздействие многослойных УН на тонкий кишечник мышей [2] и крыс [3], а также коротких УН на печень самцов мышей СВАС57Bl/6 [4], однако было крайне интересно изучить внутрижелудочное двух недельное воздействие одностенных углеродных нанотрубок (оУНТ) со средним внешним диаметром 1-2 нм у крыс линии Vistar на этот же центральный орган детоксикации.

В данном эксперименте оУНТ для возможности его внутрижелудочного введения растворяли в подсолнечном масле из расчета 0,5 мл масла на 100 гр массы тела животных. Самцы крыс Vistar весом 170-200г содержались в камерах по 4 особи на стандартной диете при свободном доступе к воде. В анализ брали по 6 животных из каждой группы. Изучено 4 групп крыс: 2 группы при двух недельном воздействии оУНТ в дозах 0,05мг/кг (3-я группа) и 0,5 мг/кг(4-я группа) и 2 группы крыс были контрольными: группа животных, получавших подсолнечное масло (1-я группа), и группа без воздействия - интактный контроль (2-я группа).

Условия проведения и вывода животных из эксперимента проводили с соблюдением международных принципов Хельсинской декларации о гуманном отношении к животным и требований «Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных (приложение к приказу Минздрава СССР от 12.08.1977г., № 755). Животные выводились из эксперимента путем эвтаназии с помощью цервикальной дислокации.

Фиксация кусочка печени и его окраска гематоксилином с эозином проводилась по стандартной методике. В печени отмечали морфофункциональные изменения, подсчитывая индекс альтерации ядер гепатоцитов в % (ИАЯГ), отмечая клетки без ядер или с их деструкцией, индекс альтерации цитоплазмы гепатоцитов, подсчитывая число клеток с жировой дистрофией в % (ИАЦГ); при этом определяли степень выраженности жировой дистрофии в баллах: 0,5 балла - когда часть гепатоцитов с мелкокапельной жировой дистрофией, 1 балл - когда все гепатоциты с мелкокапельной жировой дистрофией, 2 балла – когда регистрируются гепатоциты как с мелкокапельной, так и с крупнокапельной жировой дистрофией и 3 балла - когда все или большинство гепатоцитов были с крупнокапельной жировой дистрофией.

Определяли: среднюю арифметическую (М) и доверительные границы средней арифметической с уровнем достоверности=95%. Достоверными изменения считали при $P < 0,05$.

Результаты исследования. Исследования 2-х контрольных групп показали отсутствие достоверных отличий между ними, что позволило объединить их в одну общую группу (К) (таблица).

Воздействие оУН как в дозе 0,05мг/кг (3 гр.), так и в дозе 0,5мг/кг (4 гр.) не вызывало достоверных изменений ИАЯГ (таблица) Однако, в этих группах достоверно усиливалась жировая дистрофия, определяемая по показателям ИАЦГ и степени ее выраженности. Так, ИАЦГ у крыс 3-й группы достоверно в 8,3 раза повышался по отношению к аналогичному показателю у крыс 1-й группы, а при увеличении дозы оУН (4 гр.) этот показатель увеличивался в 3,4 - 14,8 раза по отношению ко всем контрольным группам. Степень

выраженности жировой дистрофии как у крыс 3-й, так и в 4-й группе достоверно повышалась по отношению к аналогичному показателю в 1-й группе.

Таблица – Структурно-функциональные показатели в печени крыс контрольных групп и при воздействии оУКН

Показатели	Группы				
	1	2	К	3	4
ИАЯГ (%)	22,3: (14,2-30,4)	25,1: (14,35,9):	23,9: (17,0-30,8)	29,1 (18,3-39,9)	33,4: (23,8-43,0)
ИАЦГ (%)	6,0: (0-13,7)	26,4: (8,2-44,6)	17,0: (7,5-26,5)	49,5: (26,3-72,7)* <i>от 1 гр.</i>	89,0: (54,2-100)* <i>от 1,2,К гр.</i>
Жировая дистрофия (балл)	0,3: (0,1-0,5)	1,4: (0,3-2,6)	0,9: (0,3-1,5)	1,3: (0,7-1,9)* <i>от 1 гр.</i>	1,8: (1,0-2,6)* <i>от 1 гр.</i>

Примечание: жирным шрифтом и * выделены достоверные изменения по отношению к различным группам.

При этом по 1,8-кратному превышения показателю ИАЦГ и по 1,4-кратному превышению показателя степени выраженности жировой дистрофии у животных 4-й группы отмечалась дозовая зависимость от воздействия оУН.

Таким образом, отмеченное ранее токсическое воздействие УН на печень мышей [4] подтвердилось и в данном эксперименте на крысах, а вкупе с отмеченными ранее апикальными некрозами тонкого кишечника [2,3] позволяет отрицать использование УН в качестве сорбирующего материала в процессе водоподготовки.

Литература

- 1.Филатов Б.Н. Медико-гигиенические проблемы нанотоксикологии. /Материалы научной конференции «Нанотоксикология: достижения, проблемы и перспективы2 Волгоград. – 2014. - С.7-10
2. Беляева Н.Н., Михайлова Р.И., Сычева Л.П., Савостикова О. Н. Зеленкина Е.А. . Гасимова З.М., Алексеева А.Б., Рыжова И.Н. Оценка влияния многослойных углеродных нанотрубок на морфо - функциональное клеточное состояние тонкого кишечника мышей. // Гигиена и санитария - 2012 - №6. - С.58-61.
3. Беляева Н.Н., Сычева Л.П., Савостикова О.Н. Структурно-функциональный анализ 6-месячного воздействия многослойных углеродных нанотрубок на тонкую кишку крыс. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины 2016 – Т.161. - № 6. - С.68-61.
4. Беляева Н.Н. Морфофункциональное исследование воздействия коротких углеродных нанотрубок на печень. Сборник материалов У111 Международного симпозиума «Экология человека и медико-биологическая безопасность населения» (под ред. Ю.А. Рахманина Венгрия-Австрия- 20-29 октября 2012. - С.13-19.

ОЦЕНКА ЦИТОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА И СОСТОЯНИЯ АДАПТАЦИИ ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В г. ВЕЛИКИЙ НОВГОРОД С РАЗНОЙ СТЕПЕНЬЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА ПАХУЧИМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Беляева Н.Н.¹, Пинигин М.А.¹, Бударина О.В.¹, Сабирова З.Ф.¹, Росоловский А.П.²

¹ ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им.

А.Н. Сысина, Москва ² Роспотребнадзор по Новгородской области, Великий Новгород

Цель работы - оценка возможного влияния слабого, едва заметного запаха (силой не более 2 баллов) сложных многокомпонентных выбросов предприятия по производству жевательной резинки на здоровье детского населения, проживающего в районе его размещения, по показателям цитологического статуса и состоянию адаптации. Обследованы 4-5 летние дети ДОО (детских дошкольных учреждений) г. Великий Новгород: 25 детей в

ДОО, расположенном в 0,9 км от источников выбросов производственного цеха (группа воздействия), и 16 детей – в ДОО на расстоянии от предприятия более 6 км (группа сравнения).

Анализ цитологического статуса слизистых оболочек рта и взятие мазков неинвазивным методом проводились согласно методическим рекомендациям [1] с определением следующих показателей (табл.): МБЭ - число малодифференцированных буккальных эпителиоцитов, КДЭ – коэффициент их дифференцировки, ИКБЭ – интенсивность естественной колонизации микрофлоры, определяемой согласно [2].

Таблица - Состояние цитологического статуса слизистой щеки и ИФИ у детей 2-х разных групп

Показатели	Группа воздействия	Группа сравнения
Число лейкоцитов в слизистой щеки	0,23±0,05 (0,13÷-0,33)	0,23±0,07 (0,07÷-0,39)
Число МБЭ, %	2,7±0,2 (2,3÷-3,1)	2,3±0,3 (1,7÷-2,9)
Число КДЭ, %	30,8±3,5 (23,4÷-38,2)	44,4±4,9 (34,1÷-54,7)
ИКБЭ, баллы;	1,2±0,1 (1,1÷-1,3)	1,3±0,2 (1,2÷-1,3)
Диагнозы цитологического статуса щеки, %	В - 4±3,9 Вп - 24±8,5 Н - 72±9,9	В - 6,2±4,9 Вп - 18,8±7,8 Н - 75±10,8
ИФИ, баллы	2,53±0,06 (2,47÷-2,59)	2,69±0,03 (2,62÷-2,76)
Состояние адаптации, %	Уд.Ад. = 76±8,5* Н.М.Ад. = 20±7,3* Неуд.Ад = 4±3,9	Уд.Ад. = 37,5±12,1 Нап.М.Ад. = 62,5±12,1

Примечание: 1) Приведены М±S и доверительные границы М;

2); В-воспаление; Вп-воспаление в прошлом; Н-норма.

Функциональное состояние детей оценивалось по индексу функциональных изменений (ИФИ), характеризующего зрелость гормонального и вегетативного звеньев регуляции гомеостаза, по методике Р.М. Баевского в модификации [3]. ИФИ рассчитывался по формуле: ИФИ = 0,011(ЧП)+0,014(САД) + 0,008(ДАД) + 0,009(МТ) - 0,0009(Р) + 0,014(В) + 0,004(П) - 0,273, где ЧП - частота пульса (уд/мин); САД и ДАД - систолическое и диастолическое артериальное давление (мм рт.ст.); Р - рост; МТ - масса тела (кг); В - возраст, П - пол х к (где к = 1 для мальчиков и 2 - для девочек). Численные значения показателя ИФИ до 2,59 расценивались как удовлетворительная адаптация (У.Ад.); от 2,6 до 3,09 – как напряжение механизмов адаптации (Н.М.Ад.), 3,1 - 3,49 – как неудовлетворительная адаптация (Неуд. Ад.); от 3,5 и выше – как срыв адаптации.

Результаты исследования (таблица) показали, что по всем показателям и диагнозам цитологического статуса достоверных различий между детьми 2-х ДОО не наблюдается, хотя число МБЭ у этих детей было выше, чем у детей других городов, в частности г. Москвы и г. Тимашевска [4].

Таким образом, согласно проведенным исследованиям с использованием неинвазивного метода, показатели цитологического статуса слизистых оболочек достоверно не отличались в пределах сравниваемых групп, что может свидетельствовать об отсутствии

долговременного влияния обладающих слабым специфическим запахом выбросов предприятия на состояние здоровья населения.

Суммарный ИФИ также достоверно не отличался у всех детей, однако распределение по стадиям адаптации было неоднозначным. Так, в группе воздействия число детей с состоянием удовлетворительной адаптации было достоверно выше, а с напряжением механизмов адаптации - достоверно ниже, чем у детей группы сравнения. Однако, в группе сравнения не было детей с состоянием неудовлетворительной адаптации, тогда как в группе воздействия отмечалось, хоть и небольшое, число детей (4%) с неудовлетворительной адаптацией. Вероятно, это распределение детей в 2-х ДОО не связано с воздействием данного предприятия.

Литература

1. Беляева Н.Н., Сычева Л.П., Журков В.С., и др. Оценка цитологического и цитогенетического статуса слизистых оболочек полости носа и рта у человека. Методические рекомендации. Утверждены председателем Научного совета РАМН и МЗ и СР России по экологии человека и гигиене окружающей среды академиком РАМН Ю.А. Рахманиным М.: - 2005. - 35с.
2. Абаджиди М.А., Махрова Т.В., Маянская И.В. и др. Буккальные эпителиоциты как инструмент клинко - лабораторных исследований. //Нижегородский медицинский журнал. -2003. - № 3-4.-С.105-110.
3. Берсенева А.П. Принципы и методы массовых донозологических обследований с использованием автоматизированных систем: Автореф. дисс. докт. биол. наук. – Киев. - 1991. - 27с.
4. Belyaeva N.N., Pinigin M.A., Budarina O.V. Cytological status of the buccal mucosa in healthy children living in different climatic and geographical regions. // Modern. – science - 2017. -№ 2.- P.209-213.

РОЛЬ ПРИДНЕСТРОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА В РЕШЕНИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ И ИССЛЕДОВАНИИ ФЕНОМЕНА ДОЛГОЖИТЕЛЬНОСТИ

Берил С.И., Шептицкий В.А., Филипенко С.И.

*Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, Тирасполь,
Приднестровская Молдавская Республика*

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко – современный многопрофильный классический университет исследовательского типа с трёхуровневой системой образования, функционирующий в российском научно-образовательном пространстве, главными задачами которого являются учебно-образовательная, научно-исследовательская и инновационная деятельность. Это ведущий государственный научно-образовательный центр Приднестровья по подготовке научно-педагогических и профессиональных кадров высшей квалификации. Основа современной концепции развития ПГУ - это подготовка высококвалифицированных, конкурентоспособных специалистов, внедрение существующих и разработка новых информационно-коммуникационных технологий для учебной и научной работы, постоянная модернизация научно-исследовательской деятельности и системная интеграция в российское и евразийское образовательное, научное и информационное пространство.

В соответствии с Указом Президента Приднестровья «Об утверждении Основных направлений научной и научно-технической политики Приднестровской Молдавской Республики на период 2015-2020 годов», одним из приоритетных направлений научно-исследовательской деятельности являются «естественно-научные основы повышения качества жизни». В рамках этого направления Естественно-географический факультет Приднестровского государственного университета проводит исследования, направленные на изучение экосистем, оценку экологических рисков в Приднестровье, что во многом

определяет качество жизни и физиологическое долгожительство населения. Научные исследования экологической направленности на Естественно-географическом факультете ведутся в рамках государственного заказа научно-исследовательскими лабораториями «Биомониторинг», «Биоинформатика», «Физиология стресса и адаптации», «Геоэкология».

В настоящее время к наиболее острым экологическим проблемам Приднестровья относятся: деградация и эрозия почв; деградация лесного покрова и степных зон; снижение биологического разнообразия животного и растительного мира, проблема инвазивных видов; сохранение и развитие охраняемых территорий; проблема утилизации пестицидов и гербицидов, изменение климата (Филипенко, 2012; Берил, Филипенко, 2016). Особую озабоченность вызывает экологическое состояние и проблема регулирования водотока Днестра и состояния его притоков, условий формирования водостока на всей водосборной площади.

Осознавая ответственность науки Приднестровья в решении этих острых проблем, Естественно-географический факультет ПГУ в партнерстве с Международной ассоциацией хранителей реки «Есо-TIRAS» организовал и провел шесть Международных научно-практических конференций, посвященных экологическим проблемам региона: «Бассейн реки Днестр: экологические проблемы и управление трансграничными природными ресурсами» (2010 г.), «Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья» (2001, 2005, 2009, 2014 гг.), «Интегрированное управление бассейном трансграничного Днестра: платформа для сотрудничества и современные вызовы» (2017). На конференциях обсуждались различные аспекты политики экологического сотрудничества государств бассейна Днестра, состояние экосистем и природопользования в бассейне реки, меры, принимаемые по эффективному управлению природными ресурсами, охране биологического и ландшафтного разнообразия, проблемы, стоящие на пути улучшения экологической ситуации и перспективы их преодоления.

Несмотря на имеющиеся экологические проблемы, влияющие на здоровье и качество жизни населения, Приднестровье обладает большим потенциалом долгожительства. Всестороннее исследование медико-социальных аспектов долгожительства имеет высокий приоритет в современной геронтологии. В этой связи, исследование функциональных особенностей, образа жизни людей, достигших 90-летнего возраста и сумевших в той или иной мере сохранить свое здоровье, а также факторов долголетия, в том числе экологических, приобретают особую ценность и активно проводятся во всем мире.

Впервые проведено комплексное исследование наследственных влияний, факторов долголетия, в том числе экологических, особенностей соматической и психологической конституции, состояния здоровья, функционального состояния сердечно-сосудистой, дыхательной систем, особенностей периферической крови, адаптивных возможностей, социальной характеристики, питания и физической активности долгожителей Приднестровской Молдавской Республики.

Установлено, что в настоящее время в Приднестровье проживают 638 долгожителей (0,13 % численности населения), которые распределяются по возрастным группам следующим образом: 90 - 94 года - 78,3 %; 95 - 99 лет – 19,0 %; 100 лет и старше – 2,7 %. Индекс долгожительства 1 (ИД 1) в ПМР составляет 5,02; Индекс долгожительства 2 (ИД 2) – 0,14. Доля долгожителей среди населения в городской и сельской местности Приднестровья не отличается, в то же время, среди долгожителей, проживающих в городах, более 75 %

составляют выходцы из сел. Соотношение полов среди долгожителей существенно отличается от этого показателя в целом по населению ПМР. Более 82 % долгожителей составляют женщины, что выше, чем в других регионах мира, где проводилось исследование долгожительства. Частота семейного долголетия у долгожителей Приднестровья составляет 76%, а доля долгожителей, родители которых также были долгожителями – 38,6%, что сходно с данными из большинства других регионов и свидетельствует о важной роли наследственности в долголети. Сравнительная оценка роли наследственных влияний по линиям отца и матери показала, что у мужчин-долгожителей Приднестровья долголетие наследуется, в основном, по отцовской линии, а у женщин-долгожителей – по материнской.

Обнаружено, что показатели периферической крови у большинства долгожителей находятся в пределах физиологической нормы; основные показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы, а также системы внешнего дыхания долгожителей (за исключением 100-летних и старше) значимо не отличаются либо незначительно ниже, чем у представителей предыдущей возрастной группы и не различаются между представителями возрастных групп долгожителей 90-94 и 95-99 лет; индекс адаптационного потенциала долгожителей не отличается от этого показателя в предыдущей возрастной группе (2,86 и 2,70 баллов соответственно), величины жизненного индекса и жизненного потенциала несколько меньше, но также не меняются с возрастом долгожителей (до 99 лет), что может свидетельствовать о замедленных темпах инволютивных и дегенеративных процессов у большинства долгожителей и наличии компенсаторных механизмов поддержания адаптивных свойств организма, в том числе, на системном уровне.

Выявлены основные факторы долголетия и поддержания адаптивных свойств организма долгожителей: принадлежность к женскому полу; наличие долголетних в роду, в первую очередь – долголетних родителей; относительно низкая масса тела и жировая масса тела; астеническое телосложение, в том числе, у мужчин – принадлежность к грудному и неопределенному типам соматической конституции, а у женщин – к астеническому и мезопластическому; принадлежность к I (0) группе крови по системе АВО; высокий уровень физической активности; продолжительный период пребывания в браке; более поздние сроки рождения первого ребенка (для женщин); происхождение из сельской местности; профессиональная деятельность в сфере умственного и высококвалифицированного механизированного труда; раннее начало трудовой деятельности и продолжительный трудовой стаж; принадлежность к сангвинистическому и флегматическому типам высшей нервной деятельности; более медленные темпы инволютивных процессов; более высокие адаптивные возможности центральной и вегетативной нервной системы; отсутствие эндокринных нарушений, онкологических заболеваний, болезней системы крови; рациональный характер питания.

Литература

1. Берил С.И., Филипенко С.И. Экологическая безопасность как необходимое условие обеспечения здоровья населения Приднестровья // Международный форум «Современные методологические проблемы изучения, оценки и регламентирования факторов окружающей среды, влияющих на здоровье человека» ФГБУ «НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сытина» Минздрава России. 15-16 декабря 2016 г. Т.1. – М. -2016. – С. 89-91.
2. Филипенко С.И. Экологическая и продовольственная безопасность – как основа устойчивого развития Приднестровья // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. Материалы IV Международной научно-практической конференции 9–10 ноября 2012 г. – Тирасполь: Изд-во ПГУ -2012 – С. 315-317.

ОБ АКТУАЛЬНОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КРИЗИСНОЙ КОММУНИКАЦИИ РАДИАЦИОННОГО РИСКА

Библин А.М., Ахматдинов Р.Р., Репин Л.В.

*ФБУН «Санкт-Петербургский НИИ радиационной гигиены имени профессора П.В.
Рамзаева» Роспотребнадзора, Санкт-Петербург*

В общественном сознании стабильно присутствует негативное восприятие радиации как фактора окружающей среды. Значительную роль в этом сыграли аварии на Чернобыльской АЭС и АЭС «Фукусима-1».

В соответствии с Положением о Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (утв. постановлением Правительства РФ от 30 июня 2004 г. № 322) обеспечение населения достоверной информацией о санитарно-эпидемиологической обстановке и о мерах по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения является компетенцией Роспотребнадзора. В то же время, несмотря на активное развитие атомной энергетики, широкое применение ионизирующего излучения в промышленности и медицине, в настоящее время в системе Роспотребнадзора в недостаточной мере развита эффективная система информационной работы с населением по вопросам радиационной безопасности в случае возникновения радиационной аварии или слухов о возникновении такой аварии.

В условиях радиационных аварий и инцидентов, а также в случае распространения недостоверной информации о таких происшествиях имеет большое значение проводимая должным образом информационная работа, позволяющая значительно снизить негативное влияние аварии на физическое, психическое и психологическое здоровье населения.

Важной особенностью кризисной риск-коммуникации является то, что в активной фазе радиационного инцидента (или при поступлении недостоверной информации о таком инциденте) от скорости реакции, точности выполнения защитных действий (или бездействия) могут зависеть жизнь, здоровье и безопасность значительного числа людей. При этом эффективность защитных мероприятий (при прочих равных) тем выше, чем выше степень доверия властям и специалистам со стороны населения.

Типичными ошибками, при кризисной коммуникации риска, являются:

- 1) Отсутствие централизованного доступного населению информационного ресурса, содержащего информацию о радиационной обстановке и комментарии специалистов;
- 2) Отсутствие реакции со стороны официальных властей на распространяемую в интернете информацию о происходящих событиях: результаты измерений, видеозаписи, неофициальные комментарии специалистов и частных лиц, выдающих себя за специалистов. Отсутствие мониторинга реакции населения на связанную с чрезвычайной ситуацией информацию;
- 3) Отсутствие поддержки общественных инициатив в области мониторинга радиационной обстановки;
- 4) Предоставление ложной, противоречивой и недостоверной информации различными ведомствами.

При организации информационной работы с населением следует учитывать следующие факторы, влияющие на ее эффективность:

1) Усилия, направленные на успокоение общественности, в связи с низким уровнем доверия к власти могут негативно восприниматься значительной частью населения;

2) Отсутствие специальной коммуникации с некоторыми социальными группами населения (например, с родителями маленьких детей или с населением, проживающим вблизи эпицентра аварии) может приводить к росту социальной напряженности;

3) Специалистам свойственно использовать технические термины, ошибочно понимаемые населением и журналистами. Многие специалисты склонны выдавать собственное экспертное мнение за научный факт.

4) Вопросы, возникающие у населения и СМИ в случае информации о радиационной аварии, являются предсказуемыми. К возможным вопросам относятся следующие: Что случилось и где? Кто и как пострадал? Из-за чего всё произошло? Кто виноват? Случалось ли такое ранее? Какова сейчас опасность? Как решается проблема?

Таким образом, представляется необходимой разработка методического обеспечения деятельности лиц, ответственных за связи с населением и СМИ, а также представителей государственной и местной власти, в случае радиационных аварий. В частности, такое методическое обеспечение может содержать список типичных вопросов и возможных ответов на них.

Несмотря на наличие большого количества различных моделей риск-коммуникации, не существует какого-то универсального метода, одинаково хорошо подходящего для любых целей, аудиторий и ситуаций риск-коммуникации. Только понимание различных подходов и их применимости к конкретным ситуациям способно создать основу для эффективной коммуникации риска. Разработка методического обеспечения кризисной коммуникации радиационного риска и подходов к информационной работе с населением в различных ситуациях является важной прикладной задачей, решение которой необходимо для повышения качества работы специалистов Роспотребнадзора.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВРЕМЕННЫХ РАДИАЦИОННО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Бирюков А.П.

ФГБУ «ГНЦ РФ - Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна», Москва

Сформировавшись первоначально в русле радиационной биологии и радиационной гигиены, радиационная эпидемиология выкристаллизовалась в самостоятельное научное направление, имеющее свой предмет, свою методологию и несомненную значимость [1–3]. Наиболее интенсивное развитие радиационная эпидемиология получила после аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 г. [4–6]. Для оценки и прогнозирования медицинских последствий аварии на ЧАЭС наряду с анализом результатов прямых эпидемиологических исследований огромное значение имеют вопросы дозиметрии, радиобиологии, медицинской генетики и ряда других научных дисциплин. Однако, несмотря на серьезный прогресс этих направлений, до настоящего момента не получено однозначных научно обоснованных объяснений ситуации: ухудшение состояния здоровья пострадавших контингентов, рост уровня и изменение структуры общесоматической патологии, рост инвалидизации отдельных групп населения [6].

Экспериментальные исследования не всегда проясняют ситуацию, а попытки систематизировать огромный биохимический и лабораторный материал зачастую еще больше её запутывают. Все это делает очевидным необходимость пересмотра существующих концепций оценки радиационных воздействий в плане углубления фундаментальных областей знаний и опирающихся на них дисциплин прикладного назначения [7].

Улучшение радиационно-эпидемиологических исследований последствий аварии включает:

- совершенствование методологического аппарата сбора данных: четкое представление о статистической мощности исследования, обязательный набор специалистов – участников проекта, тщательный анализ различных методик исследования (когорта, случай-контроль и др.), контроль качества данных, обеспечение их полноты и верификации, детальный анализ ограничений метода;

- наполнение информационной составляющей проекта: позиционирование направления в качестве базиса принятия решений, развитие средств вычислительной техники и телекоммуникаций, рассчитанное на неуклонный рост объемов информации, формирование баз данных, их поддержание и мультицентровый линкидж данных);

- модернизацию методов анализа и интерпретации данных: совершенствование математического аппарата исследований, создание сложных математических моделей слабых взаимодействий, привлечение интеллектуальных технологий, проведение экстраполяции и прогнозирования риска, повышение достоверности прогнозных оценок, создание действующих оценок конкуренции рисков.

Улучшение фундаментальных основ радиационных исследований предусматривает:

- дальнейшее изучение радиобиологических основ эффектов воздействия ионизирующих излучений, прогресс мировой радиобиологии человека и млекопитающих;

- получение новых объективных радиационно-эпидемиологических данных в области малых доз облучения человека; дальнейшее изучение эпигенетических эффектов и механизмов радиационного карциногенеза, радиобиология нераковой патологии;

- оценку ограничения и неопределенности беспороговой линейной модели "доза-эффект";

- учет дозовых ответов при радиационно-индуцированных тканевых реакциях.

Улучшение медицинского обеспечения широкомасштабных воздействий ионизирующей радиации включает:

- поиск диагностических подходов при радиационных воздействиях;

- систематизацию неблагоприятных эффектов для здоровья;

- совершенствование методов лечения радиационной, сочетанной и комбинированной патологии;

- изучение индивидуальной радиочувствительности и включение подобных параметров в схемы медицинской помощи;

- обоснование контрмер и программ реабилитации при крупномасштабных радиационных воздействиях.

Улучшение дозиметрического обеспечения широкомасштабных воздействий ионизирующей радиации предусматривает:

- совершенствование приборной базы;

- разработку новых методов ретроспективной дозиметрии, методов реконструкции индивидуальных доз, развитие существующих методов математической реконструкции и прямой физической оценки дозовых нагрузок;

- биологическую дозиметрию, поиск новых более чувствительных цитогенетических показателей, по которым можно выявить незначительные пострadiационные изменения, не определяемые рутинными лабораторными методами, используемыми в широкой практике;

- дозиметрию внутреннего облучения, учет роли инкорпорированных радионуклидов в формировании поглощенной дозы.

Улучшение экспертизы профессиональной патологии в случае широкомасштабных воздействий ионизирующей радиации включает:

- дальнейшее изучение специфической симптоматики;

- создание стандартов диагностики и лечения;

- унификацию методик экспертной оценки.

Таким образом, исследовательская проработка общих вопросов технологии планирования и управления качеством информационного обеспечения здравоохранения облученных популяций является в настоящее время одной из актуальных проблем теории и практики радиационной медицины, решение которой позволяет на основе качественных данных получить приоритетные результаты для организации здравоохранения различных когорт облученного населения.

Изучение опыта радиационных аварий внесло и продолжает вносить неопределимый научный вклад в развитие большого числа научных дисциплин. Поэтому, целевые исследования долгосрочного воздействия эффектов малых доз радиации на окружающую среду, здоровье человека и социальную сферу следует неукоснительно продолжать и всецело поддерживать.

Литература

1. Ильин Л.А., Коренков И.П., Наркевич Б.Я. Радиационная гигиена: учебник. М.: ГЭОТАР – Медиа. – 2017. – 416 с.
2. Бирюков А.П., Котеров А.Н. Вклад радиобиологии в радиационную безопасность // Медико-биологические проблемы жизнедеятельности (Гомель). – 2010. – Т. 1. – № 3. – С. 22–29.
3. Koterov A.N., Biryukov A.P. Role of radiobiology for radiation epidemiology using for radiation protection // Int. J. Low Radiat. (Paris). – 2010. – V. 7. – № 6. – P. 473–499.
4. Бирюков А.П., Котеров А.Н., Туков А.Р. Радиационно-эпидемиологические исследования медицинских последствий аварии на ЧАЭС // В сб. матер. междунаучно-практ. конгресса «Многопрофильная клиника XXI века. Передовые медицинские технологии. Санкт-Петербург, 26–28 мая 2016 г. Санкт-Петербург. – 2016. – С. 30–32.
5. Koterov A.N., Biryukov A.P. The possibility of determining of anomalies and pathologies in the offspring of liquidators of Chernobyl accident by non-radiation factors // Int. J. Low Radiat. (Paris). – 2011. – V. 8. – № 4. P. 256–312.
6. Иванов В.К., Цыб А.Ф. Медицинские радиологические последствия Чернобыля для населения России: оценка радиационных рисков. М.: Медицина. – 2000. – 392 с.
7. Бирюков А.П., Васильев Е.В., Думанский С.М., Белых Л.Н. Информационно-аналитическое обеспечение радиационно-эпидемиологических исследований. // Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 2014. – Т. 59. – № 6. – С. 34–42.

ГИГИЕНА И ЭКОХИМИЧЕСКАЯ ГЕОМОРФОЛОГИЯ: ВЗАИМОСВЯЗЬ В РАМКАХ ОЦЕНОК КАЧЕСТВА САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИХ ОБСТАНОВОК

Богданов Н.А.

«Институт географии» РАН, Москва

Состояние окружающей среды (ОС) – одно из наиболее существенных составляющих формирования здоровья людей (вклад ее в данный процесс оценивается ВОЗ на уровне 20-

40%). Среди опасных для современных и будущих поколений ее состояний важное место занимает химическое загрязнение [1]. В рамках мер по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения предусмотрены оценки качества такого рода обстановки, включая диагностику химической ее составляющей. К решению задач призваны, в основном, *гигиена* и *санитария*. Однако, в комплексе наук о Земле возникло новое направление – *экохимическая геоморфология*: диагностирует как рельефообразующую роль, так и опасность для здоровья людей химического загрязнения рыхлых отложений (почвы, грунт – органо-литогенный субстрат местообитания человека) [2]. Выявлению научно-практических взаимосвязей названных отраслей медицины и естественных наук в рамках указанных мероприятий и посвящена данная работа.

В словаре В.И. Даля [3, с. 862] находим краткое и поэтичное определение: «Гигиена – искусство или знание сохранять здоровье, оберегать его от вреда». *Экохимическая геоморфология* занимается выявлением пространственно-временной неоднородности и химизма рыхлых отложений для оценки и прогноза качества жизни [2]. Кроме традиционных геоморфологических параметров (рельеф, литология и др.) оцениваются также химические, токсикологические, биологические характеристики пород и отложений. Учитываются возможные вторичные неблагоприятные химические, патогенные и мутагенные *отклики* от воздействия антропогенно измененного почвогрунта на здоровье человека, качество сопредельных сред и состояние техногенных объектов. Качество грунта оценивается как на локальном (элементы рельефа; улицы, жилые кварталы и др.), так и на региональном уровнях. Результаты оценок ориентированы на своевременную корректировку человеческой деятельности, упреждение негативных последствий воздействия антропогенных и природных факторов для обеспечения рационального природопользования. Широко используются гигиенические нормативы и сравнения текущего с фоновым состоянием территорий.

Загрязнение земель снижает качество жизни и оказывает выраженное воздействие на формирование популяционного здоровья людей. Оно в первую очередь сказывается на детях и вносит весомый вклад в развитие предболезненных и патологических состояний. Появляется комплекс нозологий: врожденные уродства, снижение иммунитета, развитие болезней с хронизацией патологического процесса, задержки умственного и физического развития. Среди взрослого населения увеличивается частота онкологических процессов, химической гиперчувствительности и скрытых хронических отравлений, и других заболеваний. Поэтому в последние десятилетия возросла актуальность *экологически обусловленных заболеваний и микроэлементозов* [4, 5]. Группа таких болезней развивается, как правило, на локальной территории и проявляется характерными симптомами и синдромами, другими неспецифическими отклонениями в обмене веществ.

Можно говорить об относительно новом и мало исследованном явлении – *очаговости экологической патологии* человека. Выделяют: *эпицентры* (очаги постоянного загрязнения); *периферийные зоны* (ореолы рассеяния загрязняющих веществ, ЗВ). В ореолах характерны не прямые, более отсроченные и трансформированные, но не менее вредные воздействия. Ведущую роль при этом играет неоднородность химизма рыхлых отложений. Она чаще формируется, контрастно проявляется и оказывает влияние как на качество сопредельных сред (поверхностных и подземных вод, донных наносов водных объектов, атмосферного воздуха, биоты), так и здоровье человека, особенно на урбанизированных территориях (поверхностный

слой грунта: 0-10÷30 см). В этом отношении можно говорить о *геоморфологической очаговости заболеваний и онкогеопатогенных зонах* [2].

Случаи проявления *экологически обусловленных* заболеваний, связанных с неоднородностью химизма почвогрунта, установлены результатами многочисленных исследований. Возникновению и развитию их способствуют, например, хвостохранилища в местах разработок россыпного золота (при обогащении породы использовалась Hg) или открытые хранилища элементной серы (сопутствующий продукт при добыче газоконденсата). Из отвалов серы Hg мигрирует как на смежные территории (пары, аэрозоли), так и в понижения рельефа (почвенно-грунтовые растворы). Примерами служат также курганы золоотвалов ГРЭС, скотомогильников, свалок отходов и т.п. [2, 4, 6, 7].

Анализ состояния грунта в г. Самаре показал [2]: 1. На территории *контроля* (Промышленный район города) прирост содержания Cd составил 156% за период 2001-2005 гг. Среди подростков первичная заболеваемость болезнями органов дыхания (БОД) и системы кровообращения здесь оказалась, соответственно, в 2,9 и 2,5 раза выше, чем на «*фоне*» (Куйбышевский район); 2. В 2006-2010 гг. заболеваемость БОД возросла уже в 5,1 раза, вопреки общему значительному снижению концентраций ЗВ в атмосферном воздухе (2001-2005 гг.). Основная причина роста заболеваемости – непосредственный контакт подростков с токсичным грунтом и респираторное проникновение в организм металл -содержащих аэрозолей и паров ЗВ при метилировании и дефляции с поверхности загрязненного грунта.

В Гурьевской области (ныне – район г. Атырау, Казахстан) диагностированы *онкогеопатогенные* зоны вокруг солончаков. Выявлена прямая зависимость онкозаболеваемости от содержания в засоленных рыхлых отложениях специфических химических элементов (Ca, Mg, Mn, Sr и др.). Установлено: с увеличением площади сильнозасоленных грунтов увеличивается заболеваемость населения раком пищевода [9].

Детальные эколого-гигиенические исследования, в которых принял участие автор, проведены в Иваново, Пскове, Могилеве, Кричеве, Москве и Подмоскowie, в Астраханском регионе (1990-2012 гг.) [2, 4, 7]. Пространственная дифференцированность состояния здоровья населения Астрахани (как и в других городах) соответствовала, в общих чертах, неоднородности распространения по районам города в грунтах концентраций высокотоксичных микроэлементов и углеводородов. Контурь литохимических аномалий охватывали центр города, трассировали области воздействия промышленных предприятий, автомагистралей, а также пути миграции ЗВ в сторону заболоченных низин и других отрицательных форм рельефа. Обширная зона вторичного загрязнения грунта от диффузии и возгонки токсичных металлов и металлоидов (As, Hg, Cd, Cr, V, Ni и др.) с поверхности иловых карт гальваносток была выявлена на землях, смежных с садово-огородными участками (например, ОДК: As – до 5,2; Pb – до 62) [10].

Таким образом, основным связующим звеном между рассматриваемыми дисциплинами – химизм рыхлых отложений. Он контролирует, кроме рельефообразования, и гигиеническое качество органо-литогенного субстрата среды жизни, а также вторичное воздействие грунта на сопредельные среды, здоровье людей и других живых организмов.

Своевременная диагностика неоднородности химизма почвогрунта послужит основой выявления как признаков локализации *экологически и/или геоморфологически обусловленных* заболеваний, так и профилактики *очаговости экологической патологии* человека.

Литература

1. Русаков Н.В. методологические проблемы неинфекционной эпидемиологии и гигиены при изучении влияния химических загрязнений на здоровье населения. Материалы международного Пленума Научного совета Российской Федерации по экологии и гигиене окружающей среды «Методологические проблемы изучения, оценки и регламентирования химического загрязнения окружающей среды и его влияние на здоровье населения». Под ред. акад. РАН Ю.Ф. Рахманина. Москва, 17-18 декабря 2015 г. – 2015. – С. 369-372.
2. Богданов Н.А. Экохимическая геоморфология – новое направление в науке о рельефе. Астраханский вестник экологического образования. – 2015. – № 2(32) – С. 36-53.
3. Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка. Под ред. проф. И.А. Бодуэна. – Т I, А-З. – М.: Цитадель. – 1998. – 944 с.
4. Рыбкин В.С., Богданов Н.А., Чуйков Ю.С., Теплая Г.А. Тяжелые металлы как фактор возможных экологически обусловленных заболеваний в Астраханской области. Гигиена и санитария. – 2014. – № 2. – С. 27-30.
5. Малышева А.Г. Неучтенная опасность воздействия химических веществ на здоровье человека. Гигиена и санитария. – 2003. – № 6. – С. 34-36.
6. Bogdanov N.A. Hydrargyrum and other toxic metals in soils as indicator of sanitary state of territories: Astrakhan region. The problems of biogeochemistry and geochemical ecology. – 2013. – № 2(23). – Р. 24-31.
7. Богданов Н.А., Сотсков Ю.П., Свечина Н.Н. Оценка химического загрязнения города Иванова. Метроном. Российско-Германский журнал здоровой экономики. – 1994. – № 3-4. – С. 50-53.
8. Харламова Е.Н., Вальцева Е.А. Эпидемиологическая оценка загрязнения окружающей среды и заболеваемости подростков в г. Самаре. Материалы Пленума Научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды Российской Федерации «Приоритеты профилактического здравоохранения в устойчивом развитии общества: состояние и пути решения проблем». Под ред. акад. РАН Ю.Ф. Рахманина. Москва, 12-13 декабря 2013 г. – 2013. – С. 407-408.
9. Гусейнов А.Н. Ландшафтно-геохимические особенности Северного Прикаспия в связи с заболеваемостью населения Гурьевской области раком пищевода. Вопросы изучения геохимии ландшафтов. – М.: Московский филиал Геогр. Общ. СССР. – 1975. – С. 7-
10. Богданов Н.А., Миколаевская Е.Л., Морозова Л.Н., Чуйкова Л.Ю., Чуйков Ю.С. Санитарно-гигиеническое состояние территории Астрахани: химическое загрязнение. – Астрахань: Нижневолжский экоцентр. – 2011. – 204 с.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ФАКТОРОВ РИСКА ЗДОРОВЬЯ ШКОЛЬНИКОВ КРУПНОГО ГОРОДА

Богомолова Е.С., Бадеева Т.В., Писарева А.Н., Ковальчук С.Н., Котова Н.В., Ашина М.В.
*ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная медицинская академия» Минздрава России,
Нижний Новгород*

Здоровье детей представляет собой ближайший репродуктивный, интеллектуальный, экономический, социально – политический и культурный резерв общества, вследствие чего оно является одной из наиболее значимых ценностей современного общества. Однако, в настоящее время в состоянии здоровья подрастающего поколения нарастают неблагоприятные тенденции [1, 2, 5].

Изменения в состоянии здоровья школьников неоднозначны и свидетельствуют о нарастании числа и силы воздействия факторов риска окружающей среды [2, 3, 5]. Среда обитания, в которой осуществляется воспитание и обучение детей и подростков, представляет целостную систему взаимосвязанных компонентов и условно классифицируется на экологическую, образовательную и социальную. Представляется необходимым проведение анализа взаимосвязей в системе «здоровье школьников – среда обитания», оценка риска формирования у учащихся современных школ крупного города морфофункциональных отклонений (МФО) и хронических заболеваний (ХЗ), связываемых с условиями и режимом обучения (УиРО).

В период 2012-15 гг. коллективом высококвалифицированных специалистов НижГМА проведены комплексные углубленные медицинские осмотры 3034 школьников г. Нижнего Новгорода. Для изучения динамики показателей здоровья использованы первичные материалы комплексных медицинских осмотров 3042 школьников в 1980 г., 4041- в 1992 г.,

5978 - в 2002 г. (архив кафедры гигиены). Медико-социальные факторы изучены путем анкетирования школьников или их родителей с использованием модифицированной «Анкеты изучения медико-социальных причин формирования отклонений в здоровье и заболеваний у детей», содержащей 97 вопросов. Комплексное санитарно-гигиеническое обследование общеобразовательных организаций (ОО) проведено по разработанной методике оценки уровня санитарно-гигиенического благополучия ОО, включающей расширенный перечень качественных (152) и количественных (21) параметров внутришкольной среды, сгруппированных в 12 блоков [4].

Анализ заболеваемости городских школьников по данным углубленных медицинских осмотров показал, что уровень патологической пораженности (ПП) школьников достоверно увеличился с $2167,9 \pm 90,8\%$ в 1980 г. до $7141,1 \pm 83,7\%$ в 2015 г., т.е. более, чем в 3 раза. Рост уровней ПП, МФО и ХЗ школьников зарегистрирован по большинству классов болезней. Выявлен более высокий темп роста числа хронических заболеваний по сравнению с морфофункциональными отклонениями ($406,5\%$ против $162,0\%$). Однако, в структуре ПП доля МФО превалирует над долей ХЗ (в 1980 г. $78,8\%$ против $21,2\%$, в 2015 г. – $67,3\%$ против $32,7\%$).

К 2015 г. отмечено увеличение уровней МФО и ХЗ, связываемых с УиРО по классам болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани, органов пищеварения, нервной системы и болезней глаза и его придаточного аппарата, $p < 0,05$.

Подавляющему большинству детей и подростков свойственно наличие одновременно нескольких МФО и ХЗ – полиморбидность. В 1980 г. индекс полиморбидности составлял 1,7 МФО и 0,4 ХЗ, к 2015 г. данный показатель увеличился и составил 4,8 МФО и 2,4 ХЗ. Также за более чем 30 лет наблюдений достоверно увеличился индекс полиморбидности МФО и ХЗ, связываемых с условиями и режимом обучения (в 1980 г. – 0,4 МФО и 0,2 ХЗ, в 2015 г. 0,6 МФО и 1,6 ХЗ).

Полученные данные о состоянии здоровья школьников служат основанием поиска факторов, формирующих здоровье, и выявления причинно-следственных связей в системе «здоровье-среда обитания».

Изучили среду обитания школьников, представляющую целостную систему взаимосвязанных компонентов: экологические, образовательные и медико-социальные (медико-биологические факторы, факторы раннего детства и факторы образа жизни), которые могут выступать в качестве факторов риска здоровью обучающихся.

Для оценки причинно-следственных связей между потенциальными факторами риска и состоянием здоровья детей, рассчитали относительный риск (ОР) формирования МФО и ХЗ, связываемых с УиРО. В группе медико-биологических факторов риска формирования отклонений в здоровье школьников диапазон значений ОР составил от 1,2 до 3,8. Были получены адекватные модели, которые позволили оценить влияние ряда медико-биологических факторов на изменчивость значений индикаторов здоровья. Однако, данная группа факторов объясняет от 4,5% до 27,6% общей дисперсии, что говорит о значимом, но не определяющем вкладе в формирование МФО и ХЗ, связанных с УиРО.

Выявили статистически значимый ОР формирования отклонений в здоровье по показателям санитарно-гигиенического обеспечения ОО, диапазон значений ОР составил 1,2 - 2,8. Получили ряд адекватных моделей изменчивости индекса полиморбидности МФО и ХЗ, связанных с УиРО, в зависимости от факторов риска, характеризующих условия обучения

ребенка. Данная группа факторов в школьном возрасте не является предопределяющей в формировании МФО и ХЗ, традиционно связанных с УиРО, так как она объясняет от 7,7% до 30,8% общей дисперсии.

Выявили влияние факторов образа жизни на формирование МФО и ХЗ, связанных с УиРО - диапазон значений ОР от 1,2 до 9,1. Получены адекватные модели изменчивости индекса полиморбидности МФО и ХЗ, связанных с УиРО, в зависимости от факторов образа жизни: данная группа факторов объясняет от 22,4% до 37,9% общей дисперсии и является ведущей в формировании МФО и ХЗ. Следовательно, оптимизация образа жизни ребенка по факторам, формирующим модели, приведет к снижению индекса полиморбидности детей по МФО и ХЗ, связанных с УиРО.

Проведенный анализ показателей состояния здоровья обучающихся и выявленные закономерности формирования причинно-следственных связей в системе «здоровье школьника-среда обитания» в условиях крупного города, являются основанием для разработки и реализации комплекса мероприятий по профилактике МФО и ХЗ у современных школьников в рамках единой профилактической среды ОО, который в настоящее время реализуется в ряде ОО Нижнего Новгорода.

Литература

1. Березин, И.Н. Современные тенденции физического развития школьников г. Самары / И.Н. Березин, М.Ю. Гаврюшин // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2016. – №2. – С. 83–86.
2. Комплексная оценка состояния здоровья городских школьников по данным углубленных медицинских осмотров (1980-2015 гг.) / Богомолова Е.С. и [и др.] // Медицинский альманах. – 2016. – №2. – С. 63–66.
3. Кучма, В.Р. Охрана здоровья детей и подростков в национальной стратегии действий в интересах детей на 2012–2017 г. Гигиена и санитария. – 2013. – №6. – С. 26 – 30.
4. Оценка критериев санитарно-гигиенического благополучия общеобразовательных учреждений: учебн. пособие / Е.С. Богомолова, Н.В. Котова, Т.В. Бадеева и др. – Н. Новгород: изд-во НижГМА, 2015. – 112 с.
5. Полунина, Н.В. Состояние здоровья детей в современной России и пути его улучшения. Вестник Росздрав. – 2013. – №5. – С.17 – 24.

ВЕРОЯТНОСТНАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА МЕЛКОДИСПЕРСНЫМИ ЧАСТИЦАМИ ПЫЛИ PM10 В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Боев В.М., Неплохов А.А., Кряжева Е.А., Кряжев Д.А.

*ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России,
Оренбург*

На территории Российской Федерации Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 19.04.2010 № 26 введено в действие Дополнение № 8 к ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населённых мест», согласно которого определены ПДК взвешенных частиц PM10 и PM2,5.

Многочисленными научными исследованиями подтверждается особая опасность мелкодисперсных частиц pm10 [1,2]. В связи с чем возникает необходимость в определении дисперсного состава пыли при определении не только валовых выбросов, но и при ведении социально-гигиенического мониторинга [1,3]. Стоит отметить, что на текущий момент дисперсность частиц при ведении СГМ определяется в некоторых территориях жилых зон городов Москвы, Казани, Сочи, Екатеринбурга и др. При этом на территории Оренбургской области ведение мониторинга за составом взвешенных веществ отсутствует [4]. Вместе с тем, размер частиц является крайне важным фактором воздействия пыли на организм человека. Наиболее опасной для здоровья фракцией взвешенных частиц являются частицы размера

менее 2,5 или менее 10 мкм (р_{м2,5}, р_{м10}). Взвешенные частицы способны вызывать множество неблагоприятных эффектов на здоровье в зависимости от их химического состава и дисперсности [2].

Таким образом вопрос об определении концентрации, размерности и дисперсности частиц на сегодняшний день остается особенно актуальным для Оренбургской области.

Цель исследования – вероятностная оценка загрязнения атмосферного воздуха Оренбургской области мелкодисперсными частицами пыли р_{м10}.

Материалы и методы. Изучены материалы регионального информационного фонда СГМ по Оренбургской области, данных статистических форм службы государственной статистики, проведен анализ государственных докладов о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия, изучены данные лабораторных исследований объектов атмосферного воздуха за 2005-2016 гг. Всего проанализировано более 4 тыс. проб. Для расчета концентрации р_{м10} использован перерасчетный коэффициент 0,55 [2]. Анализ полученных значений проведен в соответствии с гигиеническими нормативами ГН 2.1.6.2604-10 (дополнения № 8 к ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»). Расчет прироста общей смертности и число дополнительных случаев смерти рассчитывался на основании методики предложенной Онищенко Г.Г., Новиковым С.М., Рахманиным Ю.А. с соавт. [2].

Результаты и обсуждения. При анализе загрязнения атмосферного воздуха взвешенными веществами установлено, что для ряда территорий (сельские поселения) взвешенные вещества являются приоритетными загрязнителями и на них приходится до 90% в структуре загрязнения. За исследуемый период отмечается тенденция к росту как суммарной концентрации взвешенных веществ, так и р_{м10} (таблица).

Таблица – Расчетные значения концентраций и рисков р_{м10}

Год	Взвешенные вещества (Среднесуточная) (мг/м³)	Концентрация р _{м10} Р (среднесуточная,)	Среднесуточная концентрация р _{м10} (доли ПДК 98 процентиль)	Риск р _{м10} (98 процентиль)	Число дополнительных случаев смерти (%)	Прирост общей смертности (%)
2005	0,35	0,294	8,9	10,7	11,8	168,3
2006	0,19	0,248	7,5	9,0	7,5	106,7
2007	0,19	0,238	7,2	8,7	8,6	122,5
2008	0,23	0,216	6,6	7,9	8,3	118,2
2009	0,28	0,281	8,5	10,2	9,5	135,1
2010	0,28	0,218	6,6	7,9	8,7	124,2
2011	0,26	0,185	5,6	6,7	7,1	102,0
2012	0,26	0,249	7,6	9,1	8,2	116,5
2013	0,21	0,192	5,8	7,0	7,6	108,8
2014	0,55	0,408	12,4	14,8	20,8	297,0
2015	0,59	0,410	12,4	14,9	23,1	330,0
2016	0,63	0,523	15,8	19,0	26,6	379,5

За исследуемый период концентрация р_{м10} на территории Оренбургской области в среднем возросла в 2-3 раза. При этом при анализе полученной расчётной концентрации р_{м10} установлено многократное превышение среднесуточной ПДК_{р_{м10}} (от 5,6 до 15,8 ПДК). За

исследуемый период число дополнительных случаев смерти увеличилось практически в 2 раза и составило 26,6% и расчетный прирост общей смертности 379,5%.

Рассчитанный риск при воздействии среднесуточной концентрации pm_{10} показал многократное превышение гигиенических нормативов. Проведенное исследование является расчетным и значения, полученные в ходе анализа, имеют ряд неопределённости и допущений. Во-первых, отсутствует возможность оценить точность и полноту взятых за основу данных о среднесуточных суммарных концентрациях взвешенных веществ на территориях исследования. Во-вторых, отсутствует информация о реальной доле в каждом конкретном случае pm_{10} в суммарном количестве взвешенных веществ.

Заключение и выводы. В Оренбургской области за период 2005-2016 возросло загрязнение атмосферного воздуха взвешенными веществами в общем и pm_{10} в частности в 2-3 раза, что может негативно влиять на показатель смертности и заболеваемости населения. Полученные данные подтверждают актуальность проблемы определения дисперсности состава взвешенных частиц при ведении социально-гигиенического мониторинга. Проведенное исследование указывает на необходимость внедрения и расширения мониторинговых программ измерений мелкодисперсной пыли в воздухе населенных пунктов Оренбургской области.

Литература

1. Зайцева, Н.В. Анализ дисперсного и компонентного состава пыли для оценки экспозиции населения в зонах влияния выбросов промышленных стационарных источников / Н.В. Зайцева, И.В. Май, А.А. Макс, С.Ю. Загороднов // Гигиена и санитария. – 2013. – №5. – С. 19-23.
2. Онищенко Г.Г., Новиков С.М., Рахманин Ю.А., Авалиани С.Л., Буштуева К.А. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду / Под. Ред. Рахманина Ю.А., Онищенко Г.Г. – М.: НИИ ЭЧ и ГОС. – 2002. – С.389-395.
3. Клейн, С.В. Оценка пылевого загрязнения атмосферного воздуха с учетом фракционного состава частиц как фактора риска здоровью населения промышленной территории / С.В. Клейн, С.Ю. Загороднов, А.А. Кокоулина, Е.В. Попова, В.Г.Новоселов // Здоровье семьи - 21 век. – 2015. – Т. 4. №4. – С. 45-61.
4. Тулина, Л.М. Использование данных социально-гигиенического мониторинга для оценки ущерба здоровью населения / Л.М. Тулина, А.А. Неплохов, Н.Н. Верещагин, В.Н. Дунаев // Материалы XI Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей: сборник статей. Том I - / Под редакцией академика РАМН профессор Г.Г. онищенко, академика РАМН профессора А.И. Потапова. – М., Ярославль: Изд-во «Канцлер». – 2012. – С.734-737.

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ «СЕВЕРНОГО СТАЖА»

Болахан А.В., Богданова Е.Г., Протасов О.В., Губанов А.И., Жекалов А.Н., Крючкова А.С.

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ, Санкт-Петербург

Введение. Эффективность адаптации пришлого населения и устойчивость коренных жителей Севера к инфекционным и неинфекционным заболеваниям во многом зависит от состояния иммунной системы организма [1, 2, 3]. Изучение динамики показателей иммунной системы в зависимости от «северного стажа» показало, что на первых этапах пребывания на Севере, у людей, прибывших из средних широт, происходит снижение иммунного ответа, развивается вторичный иммунодефицит. В последующем, короткие периоды стабилизации иммунных показателей перемежаются с периодами их снижения. Обнаружено, что устойчивость к психоэмоциональному стрессу в период долговременной адаптации у жителей Севера зависит от индивидуальной способности организма минимизировать продукцию стрессового гормона кортизола в пределах физиологической нормы [4, 5, 6, 7].

Сочетание достаточного уровня клеточного иммунитета с нормальными физиологичными концентрациями стрессового гормона кортизола в крови, оказывается достаточно эффективным звеном для обеспечения адаптивной устойчивости к психосоциальному стрессу.

Результаты и их обсуждение. Обследованы военнослужащие мужчины в возрасте от 22 до 40 лет, прибывшие на воинскую службу из средних климатогеографических районов России и прослужившие в условиях Крайнего Севера от шести до двенадцати месяцев. Они составили I группу обследуемых. Также были отобраны военнослужащих мужчин в возрасте 24-40 лет, прослужившие в условиях Крайнего Севера от года до двух лет, они составили II группу. В контрольную группу вошли военнослужащие мужчины в возрасте 24-40 лет, проходившие службу в средних климатогеографических районах России.

Анализ состояния иммунной системы военнослужащих, проходящих службу на Крайнем Севере, показал, что наиболее характерные нарушения затрагивали структурно - функциональные параметры иммунокомпетентных клеток. Эти изменения проявлялись пониженным содержанием иммунокомпетентных клеток, определяющих их принадлежность к популяции Т-лимфоцитов, а также клеток CD20, – составляющих популяцию клеток-эффекторов. Снижение общего количества лейкоцитов и относительного содержания отдельных субпопуляций иммунокомпетентных клеток в обеих группах обследуемых обусловило достоверное снижение абсолютного содержания клеток с фенотипами CD3⁺, CD4⁺, CD8⁺ по сравнению с аналогичными показателями группы контроля.

Исходя из полученных данных, основными закономерностями изменения количественных параметров клеточного иммунитета является снижение относительного содержания лимфоцитов с фенотипами CD3⁺, CD4⁺ и увеличение содержания клеток CD56⁺. Эта тенденция не имела существенных различий в зависимости от «стажа» службы на Севере.

Индивидуализация результатов иммунологического обследования показала, что более 40 % всех военнослужащих, принимавших участие в исследовании, имели достоверное, в сравнении с контролем, снижение содержания абсолютного и относительного количества лимфоцитов.

Однако основным признаком неблагоприятного воздействия комплекса факторов Крайнего Севера на иммунную систему может служить снижение абсолютного содержания практически всех популяций Т-лимфоцитов, обеспечивающих основные механизмы клеточной иммунной защиты. Основные изменения количественных характеристик клеточного иммунитета I группы обследуемых заключались в снижении содержания общей популяции зрелых Т-лимфоцитов (CD3⁺), а также регуляторных клонов – Th (CD4⁺) и CTL (CD8⁺). Ввиду несинхронного изменения субпопуляций клеток регуляторных клонов происходит уменьшение индекса дифференцировки, что служит показателем супрессии клеточных механизмов иммунного ответа. Количественные и структурные параметры клеточного иммунитета как в I группе, так и во II группе сопровождалось снижением функциональной активности. Таким образом, состояние иммунитета военнослужащих, прослуживших в условиях Крайнего Севера до 1 года и до 2-х лет, можно оценить, как Т-иммунодефицитное, с нарушением количественных, структурных и функциональных параметров иммунокомпетентных клеток.

Анализ гуморального звена иммунитета у обследованных военнослужащих выявил наличия статистически значимых изменений большинства показателей по сравнению с

данными контрольной группы. Достоверные межгрупповые отличия были характерны для содержания сывороточной фракции Ig A, которое у I группы обследуемых превышало контрольное значение данного показателя более чем в 2,26 раза. Концентрация Ig G превышала контрольный уровень в I группе почти на 40 %, а во II группе более чем на 70 %, что значительно выше верхней границы интервала нормы взрослого населения Северо-Западного региона РФ. Повышение Ig M свидетельствует в пользу острого воспаления. Увеличение содержания Ig G служит характерным признаком хронизации процесса. Подобная дисиммуноглобулинемия может служить основанием предполагать в обследованных группах наличие хронических воспалительных процессов.

Важным элементом северного стресса, интегрально отражающим уровень общей стресс-реакции, является высокий уровень концентрации в крови стрессового гормона. Сниженному уровню клеточного иммунитета у военнослужащих, прослуживших в условиях Крайнего Севера от 6 до 12 месяцев и от 12 до 24 месяцев характерно достоверное повышение концентрации кортизола, по сравнению с военнослужащими, проходящими службу в средних климатогеографических районах России. Снижение иммунитета у военнослужащих, проходящих службу на Севере, отмечено на фоне повышения стрессового гормона кортизола в 2 раза. Результаты нашего исследования стали ещё одним свидетельством зависимости снижения клеточных показателей иммунной защиты от экстремальных климатогеографических факторов, а также от определённой роли клеточного иммунитета, в сочетании с другими адаптивными механизмами, в формировании устойчивости к психоэмоциональному стрессу на Севере.

Выводы. Первичным патогенетическим механизмом нарушений иммунной системы при профессиональном воздействии комплекса факторов Крайнего Севера является декомпенсированная гибель иммунокомпетентных клеток, происходящая вследствие длительного психоэмоционального напряжения, влияния комплекса климатических факторов и других неблагоприятных воздействий региона службы. Сочетание достаточного уровня клеточного иммунитета с нормальными физиологичными концентрациями стрессового гормона кортизола в крови, оказывается эффективным звеном для обеспечения адаптивной устойчивости к психоэмоциональному стрессу.

Литература

1. Корчин В.И., Макаева Ю.С. Актуальные проблемы адаптации населения, проживающего в условиях урбанизированного Севера // Здоровье и образование в XXI веке. - 2016. - № 18 (12). - С. 98-101.
2. Никитин Ю.П., Хаснулин В.И., Гудков А.П. Современные проблемы северной медицины и усилия учёных по их решению // Журнал медико-биологических исследований. Архангельск. - 2014. - № 3. - С 63-72.
3. Хаитов Р.М., Пинегин Б.В., Истамов Х.И. Экологическая иммунология. М.: ВНИРО. - 1995.
4. Козлов А.И., Козлова М.А. Кортизол как маркер стресса // Физиология человека. - 2014. - № 40 (2). - С. 123-136.
5. Хаснулин В.И., Хаснулина А.В. Психоэмоциональные проявления северного стресса и состояние иммунитета у пришлых жителей Севера // Экология человека. - 2011. - № 12. - С 3-7.
6. Хаснулин В.И. Особенности психоэмоционального стресса у жителей регионов Севера и Сибири с дискомфортным климатом при высоком и низком содержании гормонов стресса в крови // Мир науки, культуры, образования. - 2012. - № 5 (36). - С. 31-35.
7. Хаснулин В.И., Хаснулина А.В. Зависимость характеристик иммунных реакций у пришлых жителей Севера от психоэмоциональных и гормональных проявлений стресса // Мир науки, культуры, образования. - 2011. - № 6 (31). - С 169-172.

ОЦЕНКА ЭКОТОКСИЧНОСТИ ЗОЛЫ И ШЛАКА ПЕЧЕЙ ОГНЕВОГО ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ОТХОДОВ МЕТОДАМИ БИОТЕСТИРОВАНИЯ

Борис О.А., Ильюкова И.И., Петрова С.Ю., Шевцова С.Н., Гомолко Т.Н.

РУП «Научно-практический центр гигиены», Минск, Республика Беларусь

Проблема классификации отходов и установления их класса опасности имеет определяющее значение в вопросах охраны окружающей среды, вовлечения отходов в хозяйственный оборот, администрирования платежей за негативное воздействие на окружающую среду, трансграничного перемещения отходов и многих других вопросах.

В настоящей работе провели исследования и интегральную оценку экотоксичности золы и шлака печей огневого обезвреживания отходов для биообъектов окружающей среды. Оценка отходов проводилась с использованием критериев отнесения к классам опасности отходов по опасному свойству «экотоксичность» [1]. Зола и шлак образовались при уничтожении термическим путем отходов учреждений здравоохранения, загрязненных кровью и биологическими жидкостями, необеззараженных, цитостатических препаратов, острых предметов, анатомических отходов. В состав золы и шлака входят: сера, негашеная известь, оксиды кремния, кальция, магния, а также примесь оплавленного металла и стекла.

Материалы и методы. Исследование экотоксичности отходов проводили в лабораторных условиях. Биотестированию подвергали образец отходов в нативном виде. В качестве тест-объектов использовали: семена огурцов сорта «Славянский», семена редиса сорта «Тарэра F₁», семена овса, кладки моллюсков – прудовика большого *Lymnaea stagnalis* L. [1]. Статистическую обработку данных проводили с использованием линейной регрессионной модели.

При изучении фитотоксичности семена высевали по 25 штук в чашки Петри, добавляя нативный экстракт из шлака в объеме 15 мл. Чашки инкубировали в течение 7 суток при температуре + 24°C, относительной влажности воздуха 50-70 %, в отсутствии света. Измеряли длину корешков проростков по корню максимальной длины. Определяли среднее значение длины корней ($L_{ср.}$) из трех повторностей на каждой культуре семян в опыте и контроле. Сравнивали $L_{ср. \text{ опыта}}$ и $L_{ср. \text{ контроля}}$ между собой и определяли эффект торможения (E_T). Считается, что отходы оказывают фитотоксическое действие при $E_T \geq 20$ % хотя бы в одной из культур семян.

При изучении эмбриотоксичности золы и шлака печей огневого обезвреживания использовали синхронизированные кладки *Lymnaea stagnalis* L. в стадии гастролы. Тестировали следующие концентрации образца отходов золы и шлака в трех повторностях: 1,0 мг/мл, 5,0 мг/мл, 10,0 мг/мл, 50,0 мг/мл. Использовали отрицательный контроль с отстоянной водопроводной водой. Каждую кладку делили на пять приблизительно равных частей, которые случайным образом расформировывали на одну контрольную и четыре опытных группы, и помещали в экспериментальную посуду. Подсчитывали изначальное количество зародышевых капсул в каждой чашке и заливали исследуемыми растворами по 10 мл. Время экспозиции – до полного выклева в контроле. По окончании эксперимента подсчитывали количество выклюнувшейся молоди. В результате эксперимента в тест-модели *Lymnaea stagnalis* L. оценивали эффект угнетения выклева, который рассчитывали на основании усредненного из трех повторностей показателя успешного выклева для каждой концентрации относительно контроля. Опасность отходов в отношении эмбриотоксичности на кладках *Lymnaea stagnalis* L. оценивали по показателям: средне-эффективная концентрация

(EC_{50}); пороговая концентрация (EC_{15}); EC_{50}/EC_{15} – показатель, характеризующий зону острого действия.

Результаты и обсуждение. Наибольшую чувствительность к действию нативного экстракта образца отходов на предварительном этапе эксперимента проявили семена овса. Отмечен эффект торможения развития корешков проростков овса на уровне 61%. Торможение развития корешков проростков редиса составило 1%, что не достигает порога фитотоксичности, равного 20 %. Эффект торможения развития корешков проростков огурцов составил 23,9 %. По результатам оценки основного этапа эксперимента определены эффекты торможения в каждом разведении относительно контроля (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты основного этапа исследования фитотоксичности отходов

Проба	Тест-культура (семена)	Разведения, R	Средняя длина корней проростков, L_{cp} (мм)	Тест-реакция	Эффект торможения, E_T (%)
контроль	овес	–	7,65	норма	–
зола и шлак печей огневого обезвреживания отходов	овес	1	2,98	эффект торможения	61,0 %
		2	3,94	эффект торможения	48,5 %
		5	4,92	эффект торможения	35,7 %
		10	6,25	эффект торможения	18,3 %

В результате исследований рассчитано среднеэффективное разведение 1,75, по значению которого отходы по фитотоксичности относятся к 3 классу опасности отходов (умеренно опасные).

Также установлен дозозависимый эффект угнетения выклева улиток при действии растворов отходов золы и шлака (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты изучения эмбриотоксического действия отходов на кладках *Lymnaea stagnalis*

Концентрация (мг/мл)	Успешный выклев, %	Коэффициент вариации	Угнетение выклева, %
Контроль	77,7	2,62	–
1,0	79,0	3,14	0,0
5,0	55,5	2,98	28,5
10,0	38,5	13,74	50,5
50,0	18,0	9,54	76,9

На основании полученных результатов рассчитаны значения показателей для ранжирования отходов по классам опасности (таблица 3).

Таблица 3 – Параметры эмбриотоксичности отходов на кладках *Lymnaea stagnalis*

Показатель	Результат	Класс опасности
Средне-эффективная концентрация (EC_{50}), мг/мл	17,4±0,05	3 класс
Пороговая концентрация (EC_{15}), мг/мл	5,03	4 класс
EC_{50}/EC_{15}	3,5	4 класс

Отмечено эмбриотоксическое действие образца отходов на кладках *Lymnaea stagnalis*. В результате оценки эмбриотоксичности на кладках *Lymnaea stagnalis* по лимитирующему

показателю установлено, что изученный образец отходов относится к 3-му классу опасности (умеренно опасные).

Выводы. Исследованные отходы производства – зола и шлака печей огневого обезвреживания отходов – проявили выраженные токсические свойства в фитотесте на семенах высших растений и эмбриотоксическое действие на кладках *Lymnaea stagnalis*. Результаты лабораторных экспериментов по изучению золы и шлака позволили выявить одностороннюю динамику интегрального отклика использованных тест-моделей.

Литература

1. Метод экспериментального определения токсичности отходов производства: инструкция: утв. постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь 07.04.2016, № 044-1215. – Введ. с 20.06.2016. – Минск, 2015. – 56 с.

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛАБОРАТОРНО-ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Булавина И.Д., Сладкова Ю.Н., Бадаева Е.А.

ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», Санкт-Петербург

Специалистами ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья» осуществляется экспертиза результатов лабораторно-инструментальных исследований и измерений (протоколов), выполненных Испытательными лабораториями (ИЛ) и Испытательными лабораторными центрами (ИЛЦ) не только в Санкт-Петербурге и Ленинградской области, но и во всей Российской Федерации. Среди рассматриваемых материалов: протоколы исследования воды централизованного и нецентрализованного водоснабжения, воды поверхностных водоемов; протоколы исследования почвы (грунта); протоколы исследования атмосферного воздуха и воздуха закрытых помещений. За 2014 – 2016 г.г. было рассмотрено протоколов исследования воды – 74, почвы – 430, атмосферного воздуха – 165.

Все проблемы, с которыми сталкиваются специалисты в процессе проведения экспертизы, можно условно разделить на несколько групп:

- 1) связанные с недостаточным вниманием к формированию и актуализации нормативно-методических документов (НМД) в ИЛ/ ИЛЦ;
- 2) связанные с несоответствием содержания протокола области аккредитации, применением методов исследований, несоответствующих объектам исследования, а также использованием методов с нижним пределом обнаружения выше, чем гигиенический норматив. В качестве примера можно привести применение для определения ртути в природных поверхностных водах ПНД Ф 14.1:2.3.172-2000 «Методика выполнения измерений массовой концентрации ртути общей в сточных, природных поверхностных и подземных водах фотометрическим методом с дитизоном» с диапазоном измерения 0,0015-60 мг/л при ПДК 0,0005 мг/л.

Необходимо отметить применение газоанализаторов универсального назначения типа ГАНК-4 без обеспечения аттестованными в установленном порядке методиками (письмо Роспотребнадзора от 26.09.2007 № 10-1ФЦ/3780 «По вопросу применения газоанализаторов»).

- 3) связанные с недоработкой и разночтениями в действующих НМД, что наиболее хорошо прослеживается на примере таких объектов исследования, как вода и почва. Для многих лабораторий до сих пор выбор норматива по химическим показателям качества питьевой воды представляет определенные трудности (таблица).

Таблица

Наименование вещества	СанПиН 2.1.4.1074-01 (ПДК, мг/л)	ГН 2.1.5.1315-03 (ПДК, мг/л)
Алюминий	0,5	0,2
Барий	0,1	0,7
Мышьяк	0,05	0,01
Никель	0,1	0,02
Свинец	0,03	0,01
Цианиды	0,035	0,07
Молибден	0,25	0,07
Хлороформ	0,2	0,06
Сероводород	0,003	0,05
Аммиак	2,0	1,5
Цинк	5,0	1,0

С нерешенными вопросами сталкиваются лаборатории и при проведении лабораторных исследований проб почвы, в частности отсутствуют гигиенические нормативы для торфяных почв, которые обладают схожими с суглинистыми и глинистыми почвами с высокими буферными свойствами и способностью поглощать поллютанты [1]. Не возможно оценить содержание нефтепродуктов в пробах почвы, в связи с тем, что они не регламентируются гигиеническими нормативами, тем не менее данный показатель входит в стандартный перечень химических показателей.

Многие ИЛ/ИЛЦ применяют действующее письмо № 04-25/61-5678 от 27.12.1993г. Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов «Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами», утвержденное и подлежащее применению Госкомсанэпиднадзором, но имеющее совершенно другое назначение. В таблице 4 «Показатели уровня загрязнения земель химическими веществами» в графе «1 уровень допустимый» для нефти и нефтепродуктов внесено значение <ПДК, а в графе «2 уровень низкий» внесены значения от 1000 до 2000 мг/кг и лаборатории рассматривают 1000 мг/кг как норматив для нефтепродуктов. В монографии «Экологическое нормирование и управление качеством почв и земель» содержание нефтепродуктов в почве до 1000 мг/кг рассматривается как приемлемое для производственных и транспортных участков и не требующее проведения мероприятий для санации, т.к. почва, загрязненная нефтепродуктами в таких концентрациях способна самоочищаться.

Возникают вопросы и при оценке правильности расчета показателя суммарного загрязнения, выполняемые как согласно СанПиН [2] расчет проводится в соответствии с методическими указаниями по гигиенической оценке качества почвы населенных мест, в которых коэффициент концентрации химического вещества определяется отношением фактического содержания определяемого вещества в почве к региональному фоновому уровню. На экспертизу поступают материалы с расчетом показателя суммарного загрязнения со ссылкой на СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства», где для загрязняющих веществ природного происхождения (какими и являются металлы из стандартного перечня показателей) коэффициенты концентрации определяют как частное от деления массовой доли загрязнителя на его ПДК, что приводит к значительному занижению значения показателя суммарного загрязнения. Двойной подход предлагает и действующий ГОСТ 17.4.3.06-86 «Общие требования к классификации почв по влиянию на них химических

загрязняющих веществ», в связи с чем проверка правильности расчета показателя суммарного загрязнения требует особого внимания.

При рассмотрении поступающих на экспертизу материалов наблюдается различный подход к определению объема проводимых исследований на линейных объектах: количество точек отбора определяется как в зависимости от площади объекта в соответствии с СанПиН [2] и ГОСТ 17.4.3.01-83 «Общие требования к отбору проб», так и в зависимости от протяженности объекта со ссылкой на п. 5.3.5 МУ 2.1.7.730-99 «Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест», применение которого возможно только при изучении загрязнения почв транспортными магистралями.

Внимания заслуживает и проблема, возникающая по объему и качеству лабораторно-инструментальных исследований воды ЦСВ и воздуха закрытых помещений перед вводом объектов в эксплуатацию. Поступающие на экспертизу материалы от аккредитованных испытательных лабораторий/центров содержат информацию по произвольно выбранным помещениям и показателям без предоставления дополнительной информации об этажности зданий, зонах подачи воды, о застройке этажей в зимний период (для определения дополнительных точек отбора проб воздуха закрытых помещений на содержание аммиака), об общем количестве помещений в здании и использованных при строительстве полимерно-строительных материалах (для определения возможных выделений токсичных веществ в воздух), об условиях проведения отбора проб. В лучшем случае предоставляется информация о сдаче помещений с отделкой или без.

Наличие жалоб населения на качество воды и запахи в жилых помещениях, а также трудности, возникающие при выявлении источников загрязнения в уже заселенных помещениях, предъявляют повышенные требования к количеству и качеству лабораторно-инструментальных исследований именно на стадии ввода объекта в эксплуатацию.

В данной работе авторы не рассматривают ошибки при оформлении протоколов в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2009 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий». Таких ошибок становится все меньше, и они легко устранимы.

Выводы: Действующее санитарное законодательство требует корректировок и четкого изложения нормативных требований. Аккредитованные испытательные лаборатории и испытательные лабораторные центры должны уделять повышенное внимание к формированию области аккредитации и актуализации фонда НМД с использованием информационно-поисковых систем. Аккредитованные испытательные лаборатории и испытательные лабораторные центры должны неукоснительно соблюдать правила отбора, хранения, транспортировки проб, использовать методики, позволяющие определить достоверную концентрацию химических веществ в пробах.

Литература

1. Экологическое нормирование и управление качеством почв и земель /Под общ. ред. С.А. Шобы, А.С. Яковлева, Н.Г. Рыбальского. М.: НИА-Природа. – 2013. – 310 с.
2. СанПиН 2.1.7.1287-03. Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДЕ СО СРЕДНИМ УРОВНЕМ ПРОМЫШЛЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА

Васильев В.В.^{1,2,3}, Корочкина Ю.В.⁴

¹ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пензенской области», ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», ²Пензенский институт усовершенствования врачей – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, ³ГБУЗ «Пензенская областная клиническая больница им. Н.Н. Бурденко», ⁴ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пензенской области», Пенза

В ряде исследований отмечается, что неблагоприятные последствия в состоянии здоровья населения проявляются даже в условиях низкого уровня загрязнения воздуха [2, 7]. Дети, в отличие от взрослых, более уязвимы к загрязнению атмосферы [1, 3, 4, 6]. К тому же, в настоящее время невозможно установить безопасные уровни комбинированного присутствия загрязнителей воздуха, не оказывающих неблагоприятного воздействия на здоровье [5]. Поэтому актуальным является проведение гигиенической оценки атмосферного воздуха средних и крупных городов со средним уровнем промышленного потенциала, где предполагаются невысокие уровни загрязнения в связи с небольшими выбросами.

Целью исследования явилась гигиеническая оценка атмосферного воздуха и его влияние на заболеваемость детей и подростков, проживающих в городе Пенза со средним уровнем промышленного потенциала. Оценка состояния атмосферного воздуха проводилась по результатам наблюдения на четырех стационарных постах государственной наблюдательной сети, расположенных в четырех административных районах города. Степень загрязнения атмосферного воздуха оценивалась по индексу загрязнения атмосферного воздуха (ИЗА), рассчитанного по пяти ингредиентам, вносящим наибольший вклад в загрязнение атмосферы города. Заболеваемость детей по обращаемости изучалась по данным официальной отчетности (ф. №12) 8 городских детских поликлиник за период с 2011 по 2016 гг.

Количество выбросов в атмосферу Пензы от стационарных источников составило: в 2011 г. - 8,584, 2012 г. - 8,294, 2013 г. - 7,879, 2014 г. - 8,064, 2015 г. - 8,064, 2016 г. - 9,161 тыс. т. Следует отметить, что несмотря на незначительное повышение общего количества выбросов, произошло ежегодное уменьшение количества выбросов оксида азота с 3,562 тыс. т в 2011 г., до 2,909 тыс. т в 2016 г. Количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от автомобильного транспорта увеличилось, но незначительно – в 2011 г. - 35,7, 2012 г. - 36,2, 2013 г. - 37,1, 2014 г. - 37,4, 2015 г. - 36,8, 2016 г. - 37,1 тыс. т.

В 2011–2016 гг. содержание диоксида серы во всех районах города значительно ниже предельно допустимой нормы (ПДК): среднегодовая концентрация составила 0,1 ПДК, среднемесячные уровни примеси не превышали 0,2 ПДК, максимально разовая концентрация наблюдалась на территории Ленинского района, где сосредоточены преимущественно промышленные предприятия и составила 0,2 ПДК.

Среднегодовая концентрация диоксида азота по городу составила в 2011 г. - 1, 2012 г. - 0,9, 2013 г. - 0,9, 2014 г. - 0,8, 2015 г. - 0,9, 2016 г. - 0,8 ПДК, максимально разовая концентрация во все годы - 0,4 ПДК. Содержание оксида азота в атмосфере всех четырех районов города в 2011–2013 гг. находилось на отметке 0,3 ПДК, в 2014–2016 гг. - на уровне 0,2 ПДК. Максимально разовая концентрация примеси во все годы не превышала 0,1 ПДК. Снижение среднегодовых и максимально разовых концентраций примеси коррелирует со снижением выбросов ($r=0,43$).

Среднегодовая концентрация взвешенных веществ в городе составила в 2011 г. - 0,7, 2012 г. - 0,6, 2013 г. - 0,4, 2014 г. - 0,5, 2015 г. - 0,4, 2016 г. - 0,5 ПДК, максимально разовая концентрация, соответственно 0,4, 0,5, 0,4, 0,6, 1, 0,6 ПДК. В течение года колебания среднемесячных концентраций примеси составили 0-0,7 ПДК.

Несмотря на невысокий уровень среднегодовой концентрации оксида углерода – в 2011 г. - 0,3, 2012-2014 гг. - 0,4, 2015 и 2016 гг. - 0,3 ПДК, в отдельные годы отмечены случаи превышения максимально разовой ПДК (2011 г. - 0,8, 2012 г. - 0,9, 2013 г. - 1,4, 2014 г. - 0,6, 2015 г. - 1,8, 2016 г. - 1,4 ПДК). Чаще всего превышение максимально разовой концентрации наблюдалось в Железнодорожном районе, где движение автотранспорта наиболее интенсивнее.

Наблюдается значительное снижение среднегодовой концентрации бенз(а)пирена в 2015 и 2016 гг. (по 0,3 ПДК) по сравнению с предыдущими годами: – 2011 г. - 1,4; 201-2014 гг. - по 1,3 ПДК ($p > 0,01$). Такая же динамика отмечается в уровнях максимально разовой концентрации: 2011 г. - 2,4, 2012 г. - 2,6, 2013 г. - 2,7, 2014 г. - 2,7, 2015 г. - 1, 2016 г. - 0,9 ПДК. Наиболее часто высокие уровни максимально разовой концентрации бенз(а)пирена зарегистрированы в Железнодорожном районе.

Из специфических примесей, определяющих загрязнение атмосферного воздуха города, следует назвать формальдегид, фенол, хлорид водорода. Основными источниками выбросов формальдегида являются предприятия мебельного производства, по переработке пластика, дрожжевой завод и автотранспорт. Среднегодовая концентрация примеси в атмосфере города составила в 2011 г. - 3,3, 2012 г. - 3,5, 2013 г. - 3,7, 2014 г. - 3,6, 2015 г. - 1,3, 2016 г. - 1,1 ПДК. Величины среднемесячных концентраций в 2011–2014 гг. изменялись от 2,7 до 4,3 ПДК. Максимально разовая концентрация формальдегида в атмосферном воздухе чаще наблюдалась в Первомайском и Железнодорожном районах и составила в 2011 г. - 0,9, 2012 г. - 1,1, 2013 г. - 3,1, 2014 г. - 0,9, 2015 г. - 0,7, 2016 г. - 0,9 ПДК. Снижение показателя загрязнения атмосферы формальдегидом в 2014 и 2015 гг. объясняется не снижением выбросов, а установлением нового санитарно-гигиенического норматива.

В 2011–2014 гг. среднегодовые и среднемесячные концентрации фенола находились на уровне 0,7 ПДК, в 2015 и 2016 гг. составили по 0,3 ПДК. Снижение показателя концентраций фенола в последние два года также связано с введением нового санитарно-гигиенического норматива. Максимально разовая концентрация в 2011-2015 гг. составила 0,5, в 2016 г. - 0,8 ПДК, высокие уровни чаще регистрировались в Железнодорожном районе. Среднегодовая концентрация хлорида водорода составила в 2011 г. - 0,3, 2012 г. - 0,5, 2013 г. - 1,1, 2014-2016 гг. - 0,6 ПДК, максимально разовая концентрация - 2011 г. - 0,7, 2012 г. - 1,1, 2013 г. - 0,8, 2014 г. - 2, 2015 г. - 1,2, 2016 г. - 1,4 ПДК. Наиболее часто высокие уровни загрязнения атмосферы отмечались в Ленинском районе.

Уровень загрязнения по величине ИЗА выглядит следующим образом: 2011 г. - 9,8, 2012 г. - 10,01, 2013 г. - 8,2, 2014 г. - 8,1, 2015 г. - 7,9, 2016 г. - 4,1. Следовательно, в 2011–2015 гг., несмотря на невысокие значения выбросов от стационарных источников, но при существенной величине выбросов от автомобильного транспорта, уровень загрязнения атмосферного воздуха г. Пензы по ИЗА считается высоким, в 2016 г. - низким.

Анализ общей заболеваемости детей по обращаемости в возрасте до 14 лет выявил корреляцию между снижением выбросов оксидов азота и заболеваемостью детей болезнями органов дыхания ($r=0,71$). Первичная заболеваемость детей болезнями органов дыхания имела

большую корреляцию с выбросами оксидов азота ($r=0,9$). Существенной корреляции между остальными загрязнителями и заболеваемостью детей не установлено.

При проведении анализа заболеваемости детей в разрезе административных районов установлено, что уровень как общей, так и первичной заболеваемости детей, а также заболеваемости по классу болезней органов дыхания достоверно больше в Ленинском районе, где расположены большинство промышленных предприятий. Для установления зависимости заболеваемости детского населения от состояния атмосферного воздуха необходимо проведение корреляционного анализа в разрезе районов.

Литература

1. Chatzidiakou L., Mumovic D., Summerfield A.J. What do we know about indoor air quality in school classrooms? A critical review of the literature. *Intell. Build. Int.* -2012; N.4: -P. 228–259.
2. DeVries R., Kriebel D., Sama S. Low level air pollution and exacerbation of existing copd: A case crossover analysis. *Environ. Health.* -2016; -N.15-P.98.
3. Gehring U., Gruzdeva O., Agius R.M., et al. Air pollution exposure and lung function in children: The ESCAPE Project. *Environ. Health Perspect.* -2013.-N.121.-P. 1357–1364.
4. Hoek G., Krishnan R.M., Beelen R., et al. Long-term air pollution exposure and cardio-respiratory mortality: A review. *Environ. Health.* -2013. -N.12. -P.43.
5. Landrigan P.J., Etzel R.A. *Textbook of Children's Environmental Health.* Oxford University Press; New York, NY, USA -2014.
6. Madureira J., Paciência I., Rufo J., et al. Indoor air quality in schools and its relationship with children's respiratory symptoms. *Atmos. Environ.* -2015.-N.118. -P.145–156.
7. Pinault L., Tjepkema M., Crouse D.L., et al. Risk estimates of mortality attributed to low concentrations of ambient fine particulate matter in the canadian community health survey cohort. *Environ. Health.* -2016.-N.15.-P.18.

ЕДИНАЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ СРЕДА И ЗДОРОВЬЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Васильев В.В.^{1,2,3}, Перекусихин М.В.⁴

¹ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», ²Пензенский институт
усовершенствования врачей – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, ³ГБУЗ
«Пензенская областная клиническая больница им. Н.Н. Бурденко», ⁴Управление
Роспотребнадзора по Пензенской области, Пенза

Среди множества факторов, вызывающих или способствующих снижению уровня здоровья обучающихся в школах, существенное место принадлежит многокомпонентной внутришкольной среде, включающей такие компоненты, как образовательный процесс и учебную нагрузку, санитарно-гигиенические условия, физическое воспитание и физическую активность, питание, психологический микроклимат, формирование здорового образа жизни (гигиеническое воспитание), медицинское обеспечение учащихся [1]. В связи с актуальностью сохранения здоровья учащихся возрастает роль исследований, обосновывающих создание профилактической среды в школах [2,5]. Наряду с этим в последние годы модернизируются подходы к организации профилактической работы и медицинского обеспечения обучающихся в общеобразовательных организациях [3,4]. Исследований, посвященных практическому внедрению данного направления, тем более результатам внедрения, крайне мало, что и предопределило выполнение настоящей работы.

Целью исследования являлась оценка результатов многолетней работы по созданию единой профилактической среды в общеобразовательных организациях (ОО). Материалы и методы. Исследование выполнялось на территории Пензенской области. Объектами наблюдения являлись МБОУ СОШ № 74 и МБОУ СОШ № 68 в городе. Пенза. Единицей

наблюдения являлись учащиеся 1–11 классов. Объем выборки составил соответственно 1005 и 1380 чел.

Обе школы расположены внутриквартально на территории одного микрорайона на расстоянии 300 м друг от друга, построены по одному и тому же типовому проекту, по санитарно-гигиенической характеристике относятся к 1-й группе надзора, т.е. к 1-й группе санитарно-эпидемиологического благополучия. Но в МБОУ СОШ № 74 в отличие от МБОУ СОШ № 68 с 2006 года целенаправленно создается единая профилактическая среда, направленная на укрепление здоровья обучающихся.

Результаты и обсуждение. Создание единой профилактической среды осуществлялось по двум основным направлениям: организация медицинского обеспечения учащихся непосредственно в школе; целенаправленное формирование здорового образа жизни (ЗОЖ).

С 2006 года традиционная форма медицинского обеспечения учащихся была дополнена новшеством в виде открытия на базе МБОУ СОШ № 74 отделения профилактики и реабилитации (ОПР), где без отрыва от учебно-воспитательного процесса по назначению врача школьники получают физиотерапевтические процедуры, осуществляется прием врача-педиатра, работает врач-стоматолог. ОПР функционирует и во время осенних, зимних и весенних каникул, а также в июне в дни работы пришкольных лагерей. ОПР является структурным подразделением медицинской организации, которая укомплектовывает штаты сотрудниками и оснащает медицинские кабинеты оборудованием. Структурно ОПР состоит из кабинета врача-педиатра, кабинета ЛФК, массажного кабинета, физиотерапевтического кабинета, стоматологического кабинета. Целью ОПР является проведение профилактической и оздоровительной работы среди школьников, оздоровление без отрыва от учебного процесса всех нуждающихся и снижение заболеваемости. ОО предоставляет подготовленные помещения для развертывания ОПР. По функциональной сущности ОПР является отделением медицинской помощи обучающимся и гармонизирует с европейскими подходами к теории и практике школьной медицины [6].

В МБОУ СОШ № 74 решение проблемы формирования ЗОЖ учащихся с 2008 года осуществляется на основе межсекторального партнерства, а в МБОУ СОШ № 68 – в традиционной форме.

Об эффективности работы ОПР можно судить по увеличению количества учащихся, занимающихся физкультурой в основной группе здоровья и снижению – в подготовительной и специальной, а также по показателю острой заболеваемости в случаях пропусков на 1 ребенка. Так, в 2015–2016 учебном году по сравнению с 2009–2010 учебным годом количество учащихся основной группы здоровья в МБОУ СОШ № 74 увеличилось с 96,1 до 96,7 % ($p < 0,05$). Показатель пропуска по причине острой заболеваемости уменьшился на 3,5 % ($p > 0,05$). В МБОУ СОШ № 68 доля учащихся, занимающихся физкультурой в основной группе здоровья изменилась незначительно – 95,8 и 96% соответственно, показатель пропуска по причине острой заболеваемости увеличился на 2,7% ($p > 0,05$).

В 2015 г показатель уровня распространенности заболеваний, составивший 2104 случая (1524,6 ‰) у учащихся МБОУ СОШ № 68 был достоверно выше ($p < 0,01$), чем у учащихся МБОУ СОШ № 74 – 1360 случаев (1353,2‰). Различие в уровнях общей заболеваемости преимущественно произошло за счет различия в уровнях распространенности болезней органов дыхания – (соответственно 1116 (808,7 ‰) и 590 (587,1 ‰) ($p < 0,01$).

Установлено также значимое различие в уровнях впервые выявленной заболеваемости учащихся сравниваемых школ, обусловленное преимущественно более высоким показателем заболеваемости учащихся МБОУ СОШ № 68 по болезням органов дыхания, чем в МБОУ СОШ № 74: соответственно 760,1‰ и 555,2‰ ($p < 0,01$; хи-квадрат — 111,1; коэффициент сопряженности Пирсона — 0,211). Имеющиеся различия в уровне заболеваемости по всем остальным классам не являются значимыми.

Доля практически здоровых учащихся МБОУ СОШ №74 без факторов риска (1-я группа здоровья) за 2009—2015 гг. увеличилась с 5,61 % в 2009 г. до 5,97 % в 2015 г. За этот же период доля школьников со 2-й группой здоровья, в которую входят учащиеся, имеющие функциональные отклонения и риск развития хронической патологии, уменьшилась с 88,8 % до 86,8 % ($p < 0,05$). Вместе с тем, число детей, страдающих хроническими заболеваниями в стадии компенсации и отнесенных к 3-й группе здоровья и число детей с 4-й группой здоровья, то есть с хроническими заболеваниями в стадии субкомпенсации изменилось незначительно — соответственно с 5,28 до 5,87 % ($p > 0,05$) и с 0,33 до 1,39 % ($p > 0,05$).

В МБОУ СОШ №68 прослеживается другая тенденция. Так, доля практически здоровых детей уменьшилась с 13,8 % в 2009 г. до 11,5 % в 2015 г. ($p > 0,05$). За аналогичный период увеличилась доля детей, имеющих функциональные отклонения и риск развития хронической патологии — с 68,9 % до 71,4 % ($p < 0,05$). Количество детей 3-й группы здоровья уменьшилось с 17,1 до 8,4 % ($p < 0,05$), а число детей, отнесенных к 4-й группе здоровья увеличилось с 0,25 до 0,94 %. ($p > 0,05$).

Таким образом, проведенное исследование свидетельствует о позитивном влиянии единой профилактической среды на формирование здоровья учащихся. Результаты исследования явились основой для разработки научно обоснованных рекомендаций по внедрению единой профилактической среды во всех ОО региона.

Литература

1. Кучма В. Р., Шубочкина Е. И., Сафонкина С. Г., Молдованов В. В., Ибрагимова Е. М. Санитарно-эпидемиологическое благополучие и риски здоровью детей и подростков при обучении в образовательных учреждениях. Анализ риска здоровью. — 2014. — №1. — С. 65–73.
2. Рапопорт И. К., Соколова С. Б., Чубаровский В. В. Заболеваемость школьников и проблемы создания профилактической среды в общеобразовательных организациях // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. — 2014. — №3. — С. 10–16.
3. Сухарев А.Г., Стан В.В., Игнатова Л.Ф. Роль образовательной организации в формировании у учащихся мотивации к здоровью и здоровому образу жизни // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. — 2016. — №2. — С. 32–35.
4. Кучма В. Р., Макарова А. Ю., Рапопорт И. К. Медицинское обеспечение детей в образовательных учреждениях в Российской Федерации: проблемы и пути решения // Здравоохранение Российской Федерации. — 2014. — №3. — С. 4–9.
5. Heo M., Irvin E., Ostrovsky N. et al. Behaviors and Knowledge of HealthCorps New York City High School Students: Nutrition, Mental Health, and Physical Activity Journal of School Health. - 2016. - V. 86. - N 2. - P. 84-95.
6. Rasberry C.N., Slade S., Lohrmann D.K., Valois R.F. Lessons Learned From the Whole Child and Coordinated School Health Approaches Journal of School Health. - 2015. - V. 85. - N 11. - P. 759-765.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОНТАМИНАЦИИ ПЛЕСНЕВЫМИ ГРИБАМИ В ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Васильев О. Д.¹, Сосунов А. В.¹, Жигалов В. А.², Рукавцова О. М.², Налимова И. В.², Павлова Д. В.², Косырева И. В.², Кузнецов А. А.²

¹ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова», ²ГБОУ ВПО «Первый государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова», Санкт-Петербург

Плесневые грибы, как выяснилось и получило своё подтверждение, могут быть биодеструкторами строительных материалов снаружи и внутри жилого здания, внутри жилых помещений создавая угрозу для здоровья проживающих там людей, вызывая аллергические заболевания, интоксикации, инвазивные процессы и так называемый «Синдром больного здания».

Целью настоящего исследования являлось изучение количественного и качественного состава плесневых грибов в воздухе жилых помещений, в отделочных материалах и на поверхностях стен в 37 квартирах жилого дома в г. Санкт – Петербурга в сопоставлении с состоянием здоровья, проживающих в этих квартирах.

Пробы воздуха были отобраны аппаратом Кротова, со строительных материалов методом соскоба; с поверхностей стен, полов, потолка, обоев, мебели - делали смывы. Выделение и идентификация плесневых грибов проводилась стандартизированными методами. Для оценки состояния здоровья проживающих в этих квартирах граждан были использованы специально разработанные анкеты, составленные сотрудниками кафедры социальной гигиены и организации здравоохранения. Были использованы, также, данные амбулаторных карт из поликлиник жителей 37 квартир г. Санкт-Петербурга, в воздухе и на внутренних поверхностях которых при микологическом обследовании были выявлены плесневые грибы.

В *результате* проведённых исследований было установлено, что наиболее широко распространены грибы рода *Penicillium* (50% квартир), *Mucor* (15% квартир), *Scopulariopsis* (10% квартир), *Aspergillus* (9% квартир). *Cladosporium* (8% квартир) Другими выделенными группами грибов были - *Alternaria* *Cephalosporium* *Paecilomyces* - (8% квартир).

При обследовании было так же выявлено, что в чуть более трети квартир (35%), санитарные условия оценены как удовлетворительные; в чуть менее трети квартир (32%) – как неудовлетворительные, остальные (33%) – как крайне неудовлетворительные. Наиболее типичными были следующие негативные факторы проживания: отсутствие или недостаточная вентиляция помещений, постоянные протечки с потолков и стен, высокая влажность помещений, особенно в ванных комнатах, видимая микробная обсеменённость, (контаминация), стен, потолков. Данные анкетирования выявило симптомы, характерные для, так называемого, «Синдрома больного здания»: постоянные головные боли у проживающих, частые головокружения, кашель, зачастую изнуряющий, затруднение носового дыхания, часто – насморк, частое слезотечение, раздражение конъюнктивы, зуд, жжение, аллергические высыпания на кожных покровах, трудно заживающие ранки на коже. У 60% детей, проживающих в этих квартирах, и нами обследованных, выявлены проявления аллергии и астматический синдром. Симптомы и жалобы усиливались в зависимости от длительности проживания – 5, 10 и более 10 лет. По амбулаторным картам у проживающих были выявлены

хронические заболевания верхних дыхательных путей, легких, ЛОР органов, сердечно-сосудистой системы и аллергические заболевания.

Для предотвращения плесневой контаминации воздуха была проведена обработка внутренних строительных материалов препаратом группы полигуанидинов «Терфлекс», изготовленным в Санкт-Петербургском ЗАО «Софт-Протектор» и зарегистрированном в качестве дезинфицирующего средства. После обработки количество клеток плесневых грибов и других микроорганизмов в строительных материалах снизилось порядка в 100 000 – 1 000 000 раз, т.е. эффект налицо.

Вывод. Для предотвращения ингаляции клеток плесневых грибов в жилых помещениях рекомендуется регулярно (1 раз в квартал) проводить санитарно-технические меры, включающие обработку поверхностей полигуанидиновыми дезинфектантами типа «Терфлекс».

ГИГИЕНИЧЕСКОЕ РЕГЛАМЕНТИРОВАНИЕ ПРОТИВООПУХОЛЕВЫХ ПРЕПАРАТОВ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

Василькевич В.М., Соболев Ю.А., Бондаренко Л.М.

РУП «Научно-практический центр гигиены», Минск, Республика Беларусь

В настоящее время химиотерапия остается основным способом борьбы с онкологическими заболеваниями. Для лечения пациентов с новообразованиями широко применяются лекарственные средства (ЛС) на основе химических веществ, вызывающих остановку митотического цикла раковых клеток (цитостатики). Цитостатические ЛС являются биологически активными веществами, поэтому их производство может оказывать неблагоприятное воздействие на организм работающих и окружающую среду. Первостепенное гигиеническое значение заключается в предупреждении загрязнения воздуха рабочей зоны и окружающей среды сырьевыми компонентами и промежуточными продуктами производства путем токсиколого-гигиенической оценки и регламентирования ЛС.

Производство генерических цитостатических препаратов на основе следующих фармсубстанций: бендамустина гидрохлорида (Б), леналидомида (Л), эрлотиниба гидрохлорида (Э) – планируется осуществлять в изолированном производственном помещении по технологической схеме с соблюдением принципов и требований GMP (ТКП 030-2013 (02040) «Надлежащая производственная практика») с периодичностью 2-3 мес. в год, небольшим объемом наработки (10,4-31,5 кг в год), ограниченным числом работающих (10 человек).

Противоопухолевый препарат Б является алкилирующим веществом, которое способно образовывать ковалентные связи с нуклеофильными фрагментами ДНК клеток и вызывать их гибель. В соответствии с критериями ГОСТ 12.1.007-76 по параметру острой токсичности при введении в желудок Б относится к 3 классу опасности (умеренноопасное вещество, среднесмертельная доза для крыс 200 ± 35 мг/кг). При длительном внутривенном поступлении Б в организм лабораторных животных (крысы, собаки) критическими органами и системами являются желудочно-кишечный тракт, иммунная (иммуносупрессия), кроветворная (дозозависимое снижение содержания лимфоцитов в крови), половая (яички) и мочевыделительная (почки) системы. В экспериментах на культурах клеток и на лабораторных животных (крысы, мыши) выявлено наличие генотоксического (способность вызывать хромосомные абберации), канцерогенного и эмбриотоксического эффектов.

Э является ингибитором тирозинкиназы, вызывает остановку клеточного цикла в фазе G1 и последующую гибель клеток. Э характеризуется следующими токсическими свойствами: при введении в желудок лабораторных животных (крысы) среднесмертельная доза – 1050 ± 183 мг/кг, что характеризует препарат как умеренно опасное вещество (по ГОСТ 12.1.007-76). Длительное внутрижелудочное поступление токсических доз в организм лабораторных животных (15 мг/кг/день для крыс и 50 мг/кг/день для собак) приводило к значительной потере массы тела, нарушению функций желудочно-кишечного тракта, атрофии роговицы, яичников, кожным реакциям (фолликулярная дегенерация и воспаление, алопеция), некрозу печени, папиллярному некрозу и расширению почечных канальцев. Э в экспериментах на животных при введении в дозах, близких к максимальной переносимой, обладает репродуктивной токсичностью.

Л представляет препарат, который обладает цитотоксическим (связывание с белком переломом, компонентом комплекса куллин-RING убиквитинлигазы CRL, разрушающим связи ДНК) и иммуномодулирующим (связывается с белками-субстратами Aiolos и Ikaros, которые являются факторами переноса лимфоцитов, что приводит к разрушению последних) эффектами. Препарат характеризуется умеренной степенью острой токсичности при внутрижелудочном введении лабораторным животным (крысы, кролики), при повторном длительном воздействии токсических доз Л отмечено преимущественное поражение кроветворной и лимфоидной систем (снижение количества эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов, множественная ограниченная геморрагия, обратимые изменения клеток костного мозга и атрофии тимуса). Л при внутрижелудочном поступлении в дозах более 300 мг/кг/день для крыс и 3 мг/кг/день для кроликов обладал эмбриотоксичным и тератогенным действием.

Изучение проектной документации (объем планируемого производства, особенности технологического процесса, занятый рабочий персонал), данных о физико-химических свойствах активных фармсубстанций, о биологическом действии (результаты доклинических исследований) планируемых к выпуску ЛС с учетом действующих нормативных требований позволило обосновать для Б, Л и Э гигиенический норматив – запрет контакта с органами дыхания и кожными покровами работающих при обязательном контроле воздуха рабочей зоны утвержденным методом на уровне чувствительности не менее $0,001 \text{ мг/м}^3$.

МЕТОДОЛОГИЯ ИЗУЧЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ КЛИМАТО-ТЕХНОГЕННОЙ СРЕДЫ ГОРОДА НА ФОРМИРОВАНИЕ БОЛЕЗНЕЙ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

Веремчук Л.В., Виткина Т.И., Гвозденко Т.А.

Владивостокский филиал ФГБУ «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания» – НИИ медицинской климатологии и восстановительного лечения, Владивосток

Органы дыхания – это открытая система организма человека, постоянно взаимодействующая с воздушной средой, качество которой определяется уровнем техногенного загрязнения атмосферы города и климато-географическими особенностями, формирующими уровень самоочищения атмосферы. В комплексе неблагоприятные факторы вызывают патологические изменения в бронхолегочной системе и организме в целом, оказывая влияние на формирование и тяжесть течения заболеваний органов дыхания. В связи с этим главной целью исследования являлась разработка методологии изучения экологической зависимости заболеваний органов дыхания, основанной на системных принципах, включающих комплексность, иерархичность и структурность.

Основными *задачами* исследования явились: - оценка особенностей формирования качественного состава воздушной среды в зонах экологического напряжения города, - изучение системных взаимоотношений человека и среды его обитания, - иерархическое структурирование систем органов дыхания относительно опосредованности действия факторов окружающей среды, - разработка методов регламентирования патогенного действия климато-техногенных факторов.

Изучение особенностей формирования качественного состава воздушной среды в зонах экологического напряжения города является важным этапом определения причинно-следственных связей формирования экологической обусловленности заболеваний органов дыхания, что позволяет оценивать этиологию негативного внешнего воздействия, как триггерных факторов, вызывающих реакцию или цепь реакций в ответ на внешнее раздражение.

В основе методологии исследования лежит изучение внутрисистемных и межсистемных связей, оценивающих роль каждой системы внешней среды на формирование патогенеза заболеваний органов дыхания. Расчетным инструментом определения системных взаимоотношений использованы модулей «Множественной корреляции» и «Канонического анализа» в программном пакете STATISTICA .8.

В результате *внутрисистемные связи* оценивали интенсивность корреляционных связей (при $p < 0,05$), структурированных в системы функционально однородных показателей органов дыхания. Величина и количество полученных корреляционных связей, соотнесенных к максимально возможной величине связи ($r=1,0$) и количеству исходных матричных ячеек, позволяет определять внутрисистемную напряженность, указывающую на степень активности органов дыхания в условиях городской среды. *Межсистемные связи* оценивают степень одностороннего воздействия окружающей среды на функционально однородные группы показателей организма человека. В результате по величине групповой связи оценивается степень активности *ответной реакции* организма на воздействие факторов окружающей среды. Чем сильнее межсистемные связи, тем активнее организм человека противодействует неблагоприятной окружающей среде, что указывает на степень индивидуального здоровья человека. Полученные результаты позволяют оценивать физиологическую (компенсаторную) и патологическую ответную реакцию функции внешнего дыхания на воздействие факторов окружающей среды, а также выделить показатели-мишени с повышенной активностью ответной реакции.

Важным методологическим приемом в определении механизма ответной реакции респираторной системы на внешнее воздействие является иерархическое структурирование объекта воздействия. В результате первичное воздействие на органы дыхания оценивается как результат *непосредственного* (прямого) влияния на функцию внешнего дыхания (ФВД), изменения в котором может *опосредованно* повлиять на организм человека в целом. Многофункциональность, эмергентность или непредсказуемость системного эффекта опосредованного влияния требует проведения сложной многоуровневой структуризации и детализации ответной реакции иммуно-метаболических показателей крови в зависимости от тяжести заболевания и качественного состояния воздушной среды. Ответная реакция на данном этапе исследования определяется с помощью регрессионных моделей связей (STATISTICA .8), оценивающих как реакцию функции внешнего дыхания, так и триггерных

параметров крови в зависимости от изменения климато-погодных условий и интенсивности загрязнения атмосферы.

Главной гигиенической целью изучения экологической зависимости заболеваний является процесс регламентирования патогенного влияния путем определения пороговых критериев внешнего воздействия на организм человека. Технология определения критериев патогенного воздействия включает процедуру проведения классификации факторного воздействия на основе анализа ответной реакции клинико-функциональных компонентов у больных с респираторной патологией. Для обработки данных использовался статистический модуль «Дискриминантный анализ» и «Нейросети».

В результате проведенных исследований на базе обследования пациентов с заболеваниями органов дыхания, проживающих в г. Владивостоке, установлено, что климато-погодные условия в экологически благоприятных районах города вызывают перестройку организма адаптационно-компенсаторной направленности. В районах города с повышенным уровнем загрязнения среды, климатические условия вызывают развитие метеозависимости у больных, причем тяжесть заболевания коррелирует со степенью отклика органов дыхания. Техногенное загрязнение оказывает патогенное действие на органы дыхания, причем, чем выше загрязнение, тем более негативно это воздействие для человека. Определение пороговых критериев показало увеличение чувствительности к воздействию факторов окружающей среды в зависимости от тяжести заболевания бронхо-легочной патологии.

Разработанные методологические подходы дают возможность прогнозировать тяжесть течения экологозависимых заболеваний органов дыхания в урбанизированной среде, что позволяет разработать муниципальную профилактическую программу оздоровления населения города и дать рекомендации по коррекции курса лечения, с учетом уровня метеозависимости пациента и степени загрязнения окружающей среды.

НОВЫЙ КРИТЕРИЙ ДИАГНОСТИКИ ТЯЖЕСТИ ТЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГООБУСЛОВЛЕННОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНИ ЛЕГКИХ

Виткина Т.И., Сидлецкая К.А.

Владивостокский филиал ФГБУ «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания» – НИИ медицинской климатологии и восстановительного лечения, Владивосток

Проблема загрязнения воздушного бассейна города в настоящее время становится критической. Загрязнение воздуха ассоциировано с миллионами случаев преждевременной смерти во всем мире, 25% которых относится к респираторной патологии [1,2]. Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) занимает ведущее место по причинам заболеваемости и смертности среди бронхолегочных патологий. В этиопатогенезе ХОБЛ большую роль играет нарушение иммунных механизмов регуляции воспалительного процесса [3,4].

В последнее время большое внимание уделяется изучению роли интерлейкина-6 (IL-6) в развитии воспалительной реакции при ХОБЛ. Многие исследования подтверждают, что уровень IL-6 в крови возрастает по мере прогрессирования ХОБЛ и опосредует персистенцию системного воспаления [5-9]. Данный цитокин, выделяемый антиген-презентирующими клетками (дендритными клетками и макрофагами), может проявлять как провоспалительные, так и противовоспалительные свойства в зависимости от пути передачи сигнала в клетку. Противовоспалительная активность реализуется при классическом пути передачи IL-6 сигнала

с участием мембранного рецептора (IL-6R или CD126), провоспалительное действие опосредовано трансигналингом, осуществляемым с помощью растворимой формы рецептора (sIL-6R) [8-11].

В работах последних лет содержится большое количество информации о роли IL-6 трансигналинга в развитии ХОБЛ. Исследований, посвященных изучению классического IL-6 сигналинга на иммунокомпетентных клетках при ХОБЛ, в научной литературе не встречается. В наших исследованиях [12,13] были получены убедительные данные о переключении сигнального пути IL-6 под воздействием токсикантов воздушной среды [14].

Цель исследования - изучить уровень экспрессии рецептора к IL-6 на поверхности иммунокомпетентных клеток периферической крови при прогрессировании ХОБЛ.

Материалы и методы. Исследование осуществлялось на базе Владивостокского филиала «ДНЦ ФПД» - НИИ МКВЛ в соответствии с требованиями Хельсинкской декларации (пересмотр 2013 г.) с одобрения локального Биоэтического комитета. На основании добровольного информированного согласия в исследование были включены 112 пациентов с ХОБЛ легкой (36 человек), средней (52 человека) и тяжелой (24 человека) степени тяжести стабильного течения [3]. Средний возраст пациентов составил $57,5 \pm 4,8$ года. В контрольную группу вошли 32 практически здоровых лица, некурящих, с нормальной функцией внешнего дыхания, средний возраст составил $42,0 \pm 3,4$ года. В период обследования никто из пациентов не получал регулярной противовоспалительной терапии. Из исследования были исключены больные, имеющие сопутствующие хронические заболевания в фазе обострения.

Процентное содержание клеток периферической крови, несущих на своей мембране IL-6R (CD126⁺), определяли методом проточной цитометрии (цитометр «BD FACSCantoII») с использованием реагентов фирмы BD (USA) на следующих субпопуляциях: Т-лимфоциты (CD3⁺-клетки), Т-хелперы (CD4⁺-клетки), моноциты и гранулоциты. Статистическую обработку данных проводили с помощью программы «Statistica 6.0 для Windows». Результаты статистической обработки экспрессии рецептора представляли в виде медианы, верхнего и нижнего квартилей. Статистическую значимость различий экспрессии рецептора между группами оценивали с помощью непараметрического критерия Краскела-Уоллиса. Различия считались статистически значимыми при уровне $p < 0,001$; 0,01; 0,05.

Результаты и обсуждение. В ходе исследования выявлено, что число циркулирующих иммунокомпетентных клеток, экспрессирующих поверхностный рецептор IL-6R, повышалось по мере прогрессирования ХОБЛ. У пациентов с ХОБЛ легкого течения обнаружена тенденция к увеличению количества исследуемых CD126⁺-клеток в сравнении с контрольными значениями. В наибольшей степени экспрессия IL-6R возросла на субпопуляции Т-хелперов в сравнении с контрольными значениями у больных среднетяжелой ХОБЛ в наибольшей степени возрастало относительное количество CD126⁺ гранулоцитов (на 55,1 %; $p < 0,01$) и CD4⁺CD126⁺-клеток (на 100%; $p < 0,05$) по сравнению с контрольными значениями. Кроме того, у этих больных было повышено число CD3⁺CD126⁺-клеток (на 27%; $p < 0,05$) и CD126⁺ моноцитов (на 29%; $p < 0,05$) относительно контроля. У пациентов с ХОБЛ тяжелого течения регистрировалось наибольшее процентное содержание CD126⁺-клеток в крови. Количество CD4⁺-клеток, гранулоцитов, CD3⁺-клеток и моноцитов, экспрессирующих IL-6R, было увеличено по сравнению с контрольными значениями – на 368,6 % ($p < 0,001$), на 298,4 % ($p < 0,001$), на 188,9 % ($p < 0,001$) и на 150,9 % ($p < 0,001$), соответственно.

В ходе исследования выявлено, что по мере утяжеления течения ХОБЛ происходит увеличение числа циркулирующих иммунокомпетентных клеток, несущих на своей поверхности IL-6R, участвующий в передаче IL-6 сигнала по классическому пути. Классический IL-6 сигналинг инициируется после связывания IL-6 со специфическим рецептором на мембране клетки-мишени. После образования комплекса IL-6/IL-6R происходит его ассоциация с мембранным белком gp130, приводящая к димеризации gp130 и запуску JAK/STAT (Janus kinase / Signal Transducers and Activators of Transcription) сигнального пути и реализации антиапоптотических и противовоспалительных эффектов IL-6 [8,10,1,3]. Следует отметить, что в наибольшей степени было повышено число CD4⁺CD126⁺-клеток на всех стадиях ХОБЛ. Кроме того, по мере утяжеления ХОБЛ значительно возрастает число гранулоцитов с маркером CD126. Большое количество CD126⁺ гранулоцитов связано с нейтрофильным характером воспаления при ХОБЛ [5,6,4].

Таким образом, прогрессирование ХОБЛ сопровождается усилением экспрессии IL-6R на иммунокомпетентных клетках крови, которое служит компенсаторным механизмом регуляции воспаления. Т-хелперы и гранулоциты, экспрессирующие IL-6R, являются основными клетками-мишенями для противовоспалительного и антиапоптотического действия IL-6, увеличение их числа может быть использовано в качестве критерия диагностики утяжеления течения экологообусловленного ХОБЛ.

Литература

1. Khafaie M.A., Yajnik C.S., Salvi S.S., Ojha A. Critical review of air pollution health effects with special concern on respiratory health // Journal of Air Pollution and Health. – 2016. – Vol.1. – №2. – P. 123-136.
2. Lag M., Øvrevik J., Totlandsdal A.I., Lilleaas E.M., Thormodsæter A., Holme J.A., Schwarze P.E., Refsnes M. Air pollution-related metals induce differential cytokine responses in bronchial epithelial cells // Toxicology in Vitro. – 2016. – Vol.36. – P. 53-65.
3. Global initiative for chronic obstructive lung disease: global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease, 2014 [Electronic resource]. URL: http://www.goldcopd.org/uploads/users/files/GOLD_Report_2014_Jun11.pdf. 2.
4. Kalinina E., Karaman Yu., Vitkina T., Lobanova E., Novgorodtseva T., Antonyuk M., Gvozdenko T., Knyshova V. and Nazarenko A. The mechanisms of the regulation of immune response in patients with comorbidity of chronic obstructive pulmonary disease and asthma // Canadian Respiratory Journal. – 2016. – Vol. 2016. – P. 8.
5. Лобанова Е.Г., Калинина Е.П., Денисенко Ю.К. Особенности содержания цитокинов Th1- и Th17-лимфоцитов у лиц с хронической обструктивной болезнью легких // Медицинская иммунология. – 2016. – Т.18. – №3. – С. 287-290.
6. Лобанова Е.Г., Калинина Е.П., Виткина Т.И., Денисенко Ю.К., Назаренко А.В., Юренко А.В. Т-клеточная иммуорегуляция и уровень цитокинов у больных хронической обструктивной болезнью легких // Медицинская иммунология. – 2015. – Т.17. – №3s. – С. 69-70.
7. Liang R., Zhang W., Song Y. M. Levels of leptin and IL-6 in lungs and blood are associated with the severity of chronic obstructive pulmonary disease in patients and rat models // Molecular medicine reports. – 2013. – Т. 7. – №5. – P. 1470-1476.
8. Rincon M., Irvin C.G. Role of IL-6 in Asthma and Other Inflammatory Pulmonary Diseases // Int. J. Biol. Sci. – 2012. – Vol. 8. – №9. – P. 1281-1290.
9. Vitkina T.I., Denisenko Yu.K., Davydova K.A. The changes in the profile of cytokines in progressing chronic obstructive pulmonary disease // International Research Journal. – 2016. – Vol.49. – №7-3. – P. 6-8.
10. Schaper F., Rose-John S. Interleukin-6: biology, signaling and strategies of blockade // Cytokine & growth factor reviews. – 2015. – Т. 26. – №5. – P. 475-487.
11. Scheller J., Chalaris A., Schmidt-Arras D., Rose-John S. The pro- and anti-inflammatory properties of the cytokine interleukin-6 // Biochimica et Biophysica Acta-Molecular Cell Research. – 2011. – Vol. 1813. – №5. – P. 878-888.
12. Виткина Т.И., Денисенко Ю.К., Новгородцева Т.П., Сидлецкая К.А. Экспрессия рецептора к IL-6 у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких разной степени тяжести // Российский аллергологический журнал. – 2017. – №. 1. – С. 134-136.
13. Виткина Т.И., Денисенко Ю.К., Сидлецкая К.А. Изменение экспрессии рецептора к IL-6 на поверхности иммунокомпетентных клеток при прогрессировании хронической обструктивной болезни легких // Медицинская иммунология. – 2017. – Т. 19. – №. 2. – С. 191-196.
14. Vitkina T.I., Yankova V.I., Gvozdenko T.A., Nazarenko A.V., Golokhvast K.S., Kuznetsov V.L., Krasnikov D.V., Chaika V.V., Smagin S.V., Tsatsakis A.M., Engin A.B., Karakitsios S.P., Sarigiannis D.A. The impact of multi-walled

НЕБЛАГОПРИЯТНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ РАКОМ КОЖИ В ПРОМЫШЛЕННОМ ЦЕНТРЕ

Витрищак С.В., Мериуц О.В., Савина Е.Л., Клименко А.К., Клименко К.В.

*ГУ ЛНР «Луганский государственный медицинский университет имени Святителя Луки»,
Луганск, ЛНР*

Рак кожи – собирательное название злокачественных новообразований кожи эпителиального генеза. В структуре заболеваемости среди немеланомного рака кожи (НРК) лидирует базальноклеточный рак (до 70% всех случаев), на втором месте плоскоклеточный рак - 19,9%, и достаточно редко встречается аденокарцинома - 0,9%. У детей рак кожи встречается очень редко. У взрослых частота заболеваемости резко возрастает после 65 лет. Влияние полового признака на заболеваемость НРК остается спорным. При этом если у мужчин факторы риска связаны с профессиональной деятельностью, то у женщин на рост заболеваемости влияет изменения моды и образа жизни. Практически всегда НРК возникает на открытых участках кожи, хронически подвергающихся воздействию солнечных лучей. Риск заболеть раком кожи имеет отчетливую связь с суммарными дозами солнечной экспозиции [2, 3, 4, 5, 7].

Целью нашей работы было - изучение зависимости заболеваемости раком кожи от загрязненности воздуха в городе Алчевске, как техногенно загрязненном регионе Донбасса.

Для определения уровня заболеваемости использовались данные Луганского республиканского и городского канцер-регистров для лиц, с впервые выявленным злокачественным новообразованием. Данные по антропогенно детерминированным факторам в городе Алчевске предоставлены КП «Алчевский городской центр мониторинга окружающей природной среды» [1].

По уровню интенсивности солнечного излучения различают четыре зоны; наибольшая величина поступления солнечного излучения находится в первой зоне $11=1350$ кВт-час/м² в год, а наименьшая в четвертой зоне $14=1000$ кВт-час/км². Луганская республика, и г. Алчевск в частности, находятся во второй по уровню интенсивности солнечного излучения зоне, в которой величина солнечного излучения равна $12=1250$ кВт-час/км² в год [2, 4, 6, 7].

Актуальной проблемой для Луганской республики и для города Алчевска, в частности, является проблема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников ряда предприятий и автотранспорта. Основными, загрязняющими веществами, поступающими в атмосферный воздух от стационарных источников выбросов, являются взвешенные вещества, окись углерода, окислы азота, (окись и двуокись), сернистый ангидрид, сероводород, фенол, аммиак, цианистый водород, бензол, нафталин, тяжелые металлы (железо, марганец, кадмий, кобальт др.) [1].

Из ретроспективного анализа амбулаторных карт и историй болезни больных раком кожи в ГУ «Алчевский онкологический диспансер» следует, что за последнее десятилетие отмечается рост заболеваемости данной патологией. При этом показатели заболеваемости стабильно гораздо выше в Алчевске, чем по Луганской республике в целом.

Превалирующее число людей, заболевших НРК зарегистрировано в возрастных группах от 65-69 до 80-84 лет. Также отмечается заболеваемость и в более молодом, трудоспособном возрасте 45-49, 55-59 лет. Удельный вес: женщины –55%, мужчины – 45%.

За последнее десятилетие, когда отмечалось наращивание новых производственных мощностей в городе, показатель темпа прироста заболеваемости раком кожи, составил 75%.

Таким образом, рак кожи в городе Алчевске, как антропогенно детерминированном регионе и экологически депрессивном районе Донбасса, имеет тенденцию к росту. В промышленных центрах вблизи металлургического и коксохимического производств большую роль, наряду с солнечным излучением, играет повышенный уровень техногенно-загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Показатель темпа прироста НРК напрямую связан с наращиванием производственных мощностей и увеличением выбросов в атмосферный воздух промышленных поллютантов.

Литература

1. Аналитическая информация КП «Алчевский городской центр мониторинга окружающей природной среды». – 2012. – С. 2-11.
2. Ганцев М.Х., Юсупов А.С. Плоскоклеточный рак кожи // Практическая онкология – 2012. - Т.13. – №2. – С.80-86.
3. Имянитов Е.Н. Эпидемиология и биология опухолей кожи // Практическая онкология. – 2012. - Т.13. №2 – С.61-79.
4. Коровин С.И., Кукушкина М.Н. - Злокачественные опухоли кожи в Украине // Материалы 1 Международного конгресса Евро-Азиатской ассоциации дерматовенерологов // Здоровья Украины. - 2012. - С. 24-25.
5. Birch-Jørgensen F., Jensen A., Mortensen L. et al. Trends in the incidence of non-melanoma skin cancer in Denmark 1978-2007: Rapid incidence increase among young Danish women // J. Cancer. – 2010. - Vol.127 (9). – P. 2190 - 2198
6. Gailani M.R., Bale S.J., Leffell D.J. et al Developmental defects in Gorlin syndrome related to a putative tumor suppressor gene on chromosome 9 // Cell. – 1992. - Vol.69 (1). – P. 111 - 117
7. Vitaliano P.P., Urbach F. The relative importance of risk factors in non-melanoma carcinoma // Arch. Dermatology. - 1998. - Vol.116. – P. 454 – 456

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ ПСИХОГЕННО ДЕТЕРМИНИРОВАННОГО ФАКТОРА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ СОЦИАЛЬНО-ДЕЗАДАПТИРОВАННОГО ПОДРОСТКА

Витрищак С.В., Савина Е.Л., Клименко А.К.

*ГУ ЛНР «Луганский государственный медицинский университет имени Святого
Луки», Луганск, ЛНР*

Увеличение числа детей, которые относятся по определению ЮНИСЕФ (Детский фонд ООН) к категории «детей улицы», обусловлено рядом социально-экономических и социально-психологических причин, отражающих общую специфику постсоветского периода стран с переходной экономикой [1, 5]. Известно, что рост и развитие человека формируются под воздействием двух совокупностей факторов: биологического и социального характера. Иначе обстоит дело с социальными факторами. У детей и подростков, находящихся в разных общественных и бытовых условиях – окружающей среде, социализация может идти разными темпами, поэтому, чем более гетерогенным в социальном отношении является общество, тем с большим количеством ситуационных вариантов взросления сталкиваются врачи [2, 3]. Понимание данных обстоятельств чрезвычайно важно для формирования реалистичных подходов к оздоровлению, как отдельных индивидуумов, так и подрастающего поколения в целом. Нами была изучена роль, с учетом методологического подхода, психогенно детерминированного фактора окружающей среды и психоэмоционального статуса, как критерия адаптации подростков в условиях различного уровня социального благополучия на здоровье [4].

Для оценки психоэмоционального статуса подростка в работе использовался тест “Несуществующее животное”, широко апробированный в психологической практике. Данный

тест построен на теории психомоторной связи, подразумевающей, что для регистрации состояния психики используется исследование состояния моторики (в частности моторики рисующей руки). При этом учитывается, что если реальное движение по какой-то причине не осуществляется, то в существующей группе мышц суммируется определенное напряжение энергии, необходимой для осуществления этого движения. При выполнении теста-рисунка лист бумаги рассматривается как модель пространства, которое фиксирует направленность действия, что, в свою очередь, связано с эмоциональной окраской переживаний. Левая сторона листа и его низ считаются связанными с отрицательно окрашенными эмоциями, с неуверенностью, пассивностью, а правая часть листа и верх – с положительно окрашенными эмоциями, энергией, активностью, конкретностью действий. По этому принципу обследуемые разделяются на три категории: первая категория – подростки с положительной характеристикой и положительными эмоциями; вторая категория – с отрицательной характеристикой, но с положительными эмоциями; третья категория – с отрицательной характеристикой и отрицательными эмоциями [4, 5].

По результатам тестирования подростки - учащиеся школы, выделены 3 категории лиц. Первая категория подростков составляла $74,3 \pm 7,4\%$ от числа обследованных и характеризовалась спонтанной или защитно-ответной агрессией, склонностью к поверхностным суждениям, легкомыслием в выводах, импульсивностью решений, проявлением тревоги, страха, подозрительности чаще к родителям, учителям, руководителям, а также защитой против насмешек. У всех обследованных присутствует боязнь осуждения, отсутствие авторитета у младших. Помимо этого, у них отмечается замкнутость, закрытость своего внутреннего мира, нежелание подвергаться тестированию. Оценивая название «несуществующего животного» эти подростки демонстрировали проявление легкомысленности, неумения учитывать сигналы опасности.

Ко второй категории обследованных данной возрастной группы относилось $11,4 \pm 5,4\%$ от числа обследованных. Подросткам данной группы были присущи страх, спонтанная или защитно-ответная агрессии, склонность к поверхностным суждениям, легкомыслие в выводах, импульсивность в принятии решений, также защита, проявление повышенной тревоги, страха, подозрительности к родителям, учителям, наставникам. При оценке названия животного обследуемые проявляли легкомыслие, неумение учитывать сигналы опасности. Эти признаки находились в связи с действительным моментом или с периодом будущего и сопровождались положительными эмоциями.

Третья категория подростков составляла $14,3 \pm 5,9\%$ от числа обследованных и характеризовалась заинтересованностью, восхищенностью, внешней красотой и манерой одеваться окружающих. Для них была характерна заинтересованность во внешней информации. Их чрезвычайно тревожило мнение окружающих о себе. Они испытывали желание охватить разные области жизни, завоевать себе «место под солнцем», потеснив других. Их отличает увлеченность, смелость, энергичность, уверенность в себе. Они склонны к проявлению демонстративности, манерности. Давая название «несуществующему животному» подростки данной группы демонстрировали высокий интеллект, эрудицию.

Проведенный сравнительный анализ психоэмоционального статуса возрастных групп в общеобразовательной школе показал, что чем старше возраст детей, тем меньше встречается лиц с положительным психоэмоциональным статусом и, наоборот, с возрастом уменьшается число лиц с положительной психоэмоциональной характеристикой.

В результате анализа полученных данных среди подростков, поступивших в приют, все дети были отнесены к одной общей психологической категории. Для них было характерно: выраженная вербальная агрессия (все дети огрызались, грубили, задирались), спонтанная и защитно-ответная агрессия, конформность, стандартность и банальность суждений, склонность к легкомыслию и импульсивности в принятии решений. У данной категории подростков отмечалась замкнутость, закрытость своего внутреннего мира, нежелание подвергаться тестированию. При оценке названия «несуществующего животного» у подростков данной группы выявлено проявление легкомыслия, неумения учитывать сигналы опасности, частое проявление защитных тенденций, склонность к фантазированию защитного порядка. Все эти признаки напрямую связаны с прошлыми моментами, с отрицательными эмоциями и пассивностью, недостаточностью признания со стороны окружающих, неуверенностью в себе, низкой самооценкой, подавленностью, нерешительностью.

Итак, методологический процесс социальной реабилитации и психофизиологической адаптации подростков со сниженным уровнем социальной адаптации к нормальным условиям жизнедеятельности основывается на ряде психогигиенических принципов: это немедленная изоляция беспризорных подростков из социально агрессивной среды проживания, это психологическая коррекция личности, направленная на разрушение стереотипа девиантного поведения, базирующегося на таких утривованных чертах личности как чрезмерная осторожность, неприятие социальных норм, низкая самодостаточность и низкий самоконтроль, а также характерных донозологических состояний тонизаторного, активационного, эмоционального и тонического характера, это развитие позитивного динамического стереотипа с учетом пластичности психики, обучаемости подростков, позитивных личностных особенностей (быстрой реакции, эмоциональной устойчивости, групповой зависимости – у юношей; эмоциональности и динамичности общения и осмотристельности – у девушек), это первичная профилактика психопатий за счет психологической коррекции акцентуированных личностей, исключения психотравмирующих факторов, вовлечения воспитанников заведений государственной опеки в учебную, трудовую деятельность, приобщение к смысловому досугу, это создание в учреждениях государственной опеки необходимых условий жизнедеятельности путем соблюдения гигиенических требований к планировке, режиму, питанию, оснащению, медицинскому обслуживанию подростков.

Все это в совокупности направлено на быстреее возвращение подростков к нормальным, гигиенически обоснованным стандартам жизнедеятельности, воспитание здорового и перспективного поколения граждан с учетом экологической детерминанты каждого региона.

Литература

1. Коренев Н.М. Медико-социальные проблемы состояния здоровья современных школьников / Н.В. Коренев, С.А. Левенец, Г.Н. Даниленко, Л.И. Пономарёва// Мат. наук.-практ. конф. "Здоров'я школярів на межі тисячоліть". – Харків. - 2000. - С. 2-6.
2. Коробчанский В.О. Гігієнічна діагностика донозологічних станів серед дітей та підлітків / В.О.Коробчанський, А.Ю. Мартянова// Експериментальна та клінічна медицина. - 2002. - № 2. - С. 135-139.
3. Северный А. Психосоциальная инвалидизация детей и подростков / А. Северный, В. Брутман // Врач. - 1994. - Т.3 - С.53-54.
4. Столяренко Л.Д. Основы психологии / Л.Д. Столяренко - Ростов на Дону: Феникс, 1997. - 736 с.
5. Vizmanos H. Puberty begins with a characteristic subcutaneous body fatmassineach sex / H.Vizmanos, C.Marti-Homeberg// Eur. J. Ciinic .Nutr. — 2000. — Vol. 54. — № 3. — P. 203-208.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ КЛИМАТА ПРИ САНАТОРНО-КУРОРТНОМ ЛЕЧЕНИИ ДЕТЕЙ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

Витрищак С.В., Савина Е.Л., Клименко А.К., Санина Е.В., Клименко К.В.

*ГУ ЛНР «Луганский государственный медицинский университет имени Святителя Луки»,
Луганск, ЛНР*

Одними из главных причин заболевания органов дыхания у детей являются экологические факторы и недостаточность средств функциональной реабилитации. В системе санаторно-курортного лечения детей обычно выделяют периоды адаптации и активного использования природных и преформированных лечебных факторов, не менее значимым является и послесанаторный период.

Луганщина (ЛНР) относится к наиболее экономически развитым регионам в промышленном отношении, т.к. на территории расположены предприятия угольной, энергетической, металлургической, химической и нефтехимической промышленности, их деятельность значительно влияет на экологическое состояние окружающей среды [1, 7]. Экологические факторы в значительной мере формируют уровень популяционного здоровья детского населения. Негативное влияние вредных факторов окружающей среды на детский организм способствует хронизации многих острых заболеваний и углубляет общее бремя нездоровья.

Целью нашей работы было изучить применение физических курортологических факторов, дифференцированных с учетом особенностей клинического течения заболевания, стадии и степени выраженности патологического процесса, в результате чего изменяются корково-подкорковые отношения и состояние нейрогуморальных регулирующих систем.

Методы санаторно-курортного лечения базируются на использовании природных и преформированных лечебных факторов - климатотерапия, талассотерапия (лечебное применение морских купаний, минеральных вод, а также таких составляющих, как санаторный режим, лечебная физкультура, диетотерапия, аппаратная физиотерапия, психотерапия, рефлексотерапия и т.д.). По данным Министерства здравоохранения ДНР и ЛНР, за последние десять лет в структуре детских заболеваний бронхолегочная патология занимает одно из первых мест и достигает более 48%. Это обусловлено прежде всего тем, что органы дыхания, как открытая система, находятся на первой линии защиты организма от неблагоприятных факторов окружающей среды, а социально-экологическая ситуация в регионе оставляет желать лучшего [1, 2, 4, 5].

В городах с высокой концентрацией промышленности и недопустимым уровнем загрязнения атмосферы регистрируются самые распространенные заболевания детского населения (до 14 лет) - болезни органов дыхания (уровень распространенности составляет 1090 на 1000 детей). При этом зарегистрированные уровни заболеваемости детей болезнями органов дыхания в г. Стаханове превышают среднереспубликанский показатель в 1, 4 раза, в г. Антраците – в 1, 3 раза, в Лутугинском районе - в 1,2 раза. В целом, в структуре заболеваемости детского населения до 14 лет первые места занимают болезни органов дыхания, которые составляют 70,6%.

С целью охраны здоровья детского населения региона можно использовать природные ресурсы. Это разнообразные ландшафты и растительный мир, благоприятный климат, теплое море, лечебные грязи, озокерит, минеральные воды. Именно поэтому реабилитация детей с заболеваниями органов дыхания является одной из основных задач современной детской

курортологии [4, 5, 6]. Задачи, стоящие перед ней, включают следующие моменты: реализовать план профилактических мероприятий; выполнять санитарно-гигиенические требования; закрепить полученные результаты терапии в остром периоде и устранить нежелательные эффекты, нормализовать дренажную функцию дыхательных путей, бронхов, нормализовать функции других систем и органов; повысить местную и общую реактивность; нормализовать физическое и эмоциональное состояние ребенка.

Показанием для направления детей на санаторно-курортное лечение являются: хроническая пневмония, в том числе и та, что сформировалась на основе пороков развития бронхов и легких; повторные пневмонии и бронхиты; состояние реконвалесценции после оперативного вмешательства на легких; бронхиальная астма; респираторные аллергозы, хронические воспалительные заболевания легких при наследственных и системных заболеваниях (муковисцидоз, иммунодефицитные состояния и др.), респираторная патология при наличии кожных и ЛОР-проявлений аллергии, реконвалесценты после оперативного вмешательства на легких по поводу ограниченного патологического процесса. Противопоказаниями являются: любые признаки воспалительного процесса в бронхах, легких, носовой части глотки, тяжелая форма бронхиальной астмы, дыхательная недостаточность любой степени тяжести; полиномы в период цветения деревьев и трав [6, 7].

Одним из основных курортных методов воздействия при хронических заболеваниях бронхов является климатотерапия как фактор закаливания [3, 4, 5]. Климатические процедуры проводятся во время пребывания на открытом воздухе, сна, в период принятия солнечных и воздушных ванн. Раздражение механорецепторов и чувствительных структур кожи и слизистых оболочек верхних дыхательных путей атмосферным воздухом приводит к увеличению дыхательного объема и альвеолярной вентиляции с последующим нарастанием парциального давления кислорода в альвеолярном воздухе. Наиболее эффективный вид климатотерапии - талассотерапия (лечебное применение морских купаний). При купаниях на организм одновременно действуют термические, механические и химические факторы морской воды. Накапливаясь в сальных и потовых железах при испарении воды, они диффундируют в кожу в течение длительного времени и потенцируют действие других видов климатотерапии [1, 2, 5, 6].

Минеральные воды в реабилитации детей с заболеваниями органов дыхания используют в виде ванн, ингаляций и для питьевого лечения. В частности, хлоридно-натриевые, углекислые и азотные ванны обладают выраженным гипосенсибилизирующим действием, нормализуют функцию центральной нервной, симпатико-адреналовой, гипофизарно-надпочечниковой систем, органов кровообращения. Поэтому им отдают предпочтение при лечении детей с бронхолегочной патологией. Пациентам с заболеваниями органов дыхания, особенно при наличии хронической инфекции в носовой части глотки, назначают ингаляции минеральными водами (как непосредственно на курорте, так и в производственной расфасовке). Предпочтение отдается водам с наличием аниона хлора и катиона натрия.

Таким образом, можно сделать вывод, что необходимо учитывать общие принципы и экологическую направленность климатологических факторов различного характера в подходах к назначению лечебных процедур, режимных моментов при пребывании детей в здравницах, процессы, которые происходят под действием курортных факторов, эффективно восстанавливают нарушения при большинстве заболеваний органов дыхания, регулируют

вентиляционную и газообменную функции легких. Грамотное их применение существенно расширяет арсенал в работе врача-педиатра и врача отделения гигиены детей и подростков санитарной службы, снижает негативизм экофакторов депрессивного региона.

Литература

1. Вітришак, В. Я. Гігієнічне прогнозування і профілактика геліометеотропних реакцій при захворюваннях бронхолегеневої системи у дітей ліквідаторів аварії на ЧАЕС (Огляд літератури) [Текст] / В. Я. Вітришак // Український медичний альманах. – 2005. – № 5. – С. 185-188.
2. Григорьев, Ю. И. Качество воздушной среды и заболеваемость детей [Текст] / Ю. И. Григорьев // Гигиена и санитария. – 2010. – № 4. – С. 28-31.
3. Кривоустов, С. П. Оптимизация лечения заболеваний верхних дыхательных путей у детей с помощью фитониринговых технологий [Текст] / С. П. Кривоустов // Современная педиатрия. – 2011. – № 1. – С. 124-126.
4. Мизерницкий, Ю. Новые подходы в лечении частных заболеваний органов дыхания у детей [Текст] / Ю. Мизерницкий // Врач. – 2008. – № 10. – С. 105-108.
5. Нагорная, Н. В. Заболевания органов дыхания у детей как экзозависимая патология. Место растительных средств в их профилактике и лечении [Текст] / Н. В. Нагорная // Современная педиатрия. – 2011. – № 5. – С. 55-60.
6. Усейнова, Н. Н. Роль нейроэндокринных процессов в формировании адаптационных реакций у детей раннего возраста, часто и длительно болеющих респираторными заболеваниями [Текст] / Н. Н. Усейнова // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2009. – № 3. – С. 29-33.
7. Шадрин, О. Г. Пути повышения эффективности лечения бронхолегочных заболеваний у детей раннего возраста [Текст] / О. Г. Шадрин // Здоровье ребенка. – 2011. – № 1. – С. 24-27.

РОЛЬ ПРЕНАТАЛЬНОЙ ГИПОКСИИ В РАЗВИТИИ ПОВЫШЕННОЙ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СВИНЦОВОЙ ИНТОКСИКАЦИИ Вокина В.А.

ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», Ангарск

Особое внимание на современном этапе уделяется проблемам влияния негативных факторов в пренатальный период, которые могут приводить к задержке физического развития, нарушению процессов адаптации и формированию различных неврологических и психических нарушений. Рост перинатальной патологии неизбежно приводит к повышению в популяции числа лиц с различной неврологической и соматической патологией. Изучение роли пренатального повреждения мозга в процессе формирования повышенной индивидуальной чувствительности к действию нейротоксичных веществ в эксперименте позволит прогнозировать персональный риск развития патологического процесса при действии химических факторов в онтогенезе.

Цель исследования – выявление роли пренатального гипоксического поражения ЦНС в формировании повышенной индивидуальной чувствительности организма к действию ацетата свинца в условиях экспериментального моделирования.

Материалы и методы. Экспериментальные исследования проведены на 60 беспородных белых крысах-самках и 40 самцах и их половозрелого потомства, массой 240-280г. Фиксированный срок беременности определяли общепринятым методом по наличию сперматозоидов во влагалищных мазках. Беременных самок подвергали воздействию нитрита натрия в дозе 50, 25 и 5 мг/кг с 10 по 19 день беременности. Достигшие половозрелого возраста самцы, рожденные экспериментальными самками, были распределены в 4 группы: группы I-III составили животные, подвергавшиеся пренатальному гипоксическому воздействию нитрита натрия с 10 по 19 день беременности в дозах 50, 25 и 5 мг/кг, соответственно. В группе контроля животные получали инъекции физиологического раствора.

В возрасте 3-х месяцев проводили обучение животных всех групп в радиальном лабиринте и водном лабиринте Морриса. При достижении критерия обученности в радиальном лабиринте в поилки животным всех групп добавляли раствор ацетата свинца в течение 2-х недель, из расчета 80 мг/кг. Полученные материалы исследований обработаны методами непараметрической (*U*-критерии Манна-Уитни) статистики с использованием ППП Statistica 6.0. (StatSoft) (лиц № AXXR004E642326FA). Нулевые гипотезы об отсутствии различий между группами отвергали при достигнутом уровне значимости соответствующего статистического критерия $p \leq 0,05$.

Результаты исследований. При исследовании когнитивных способностей белых крыс в радиальном лабиринте, подвергавшихся пренатальной гипоксии различной степени тяжести *до воздействия* ацетата свинца, было показано, что наиболее выраженные изменения наблюдались в группе I. У данных особей количество ошибок рабочей памяти значительно превышало показатели группы контроля (рисунок 1А), при этом наблюдалось снижение количества последовательно посещенных подкрепляемых рукавов (рисунок 1В), что свидетельствовало о нарушении кратковременной памяти и способности к обучению. В группах II и III также наблюдались нарушения в процессах памяти, однако, менее выраженные. Наблюдалось статистически значимое увеличение латентного периода поиска скрытой платформы при тестировании животных в водном лабиринте Морриса в группе I по сравнению с контрольной группой (рисунок 1Г).

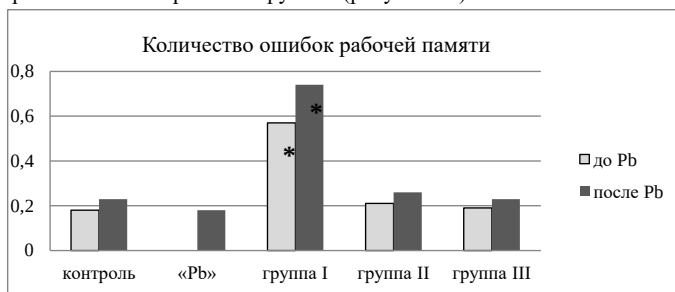


Рисунок 1А

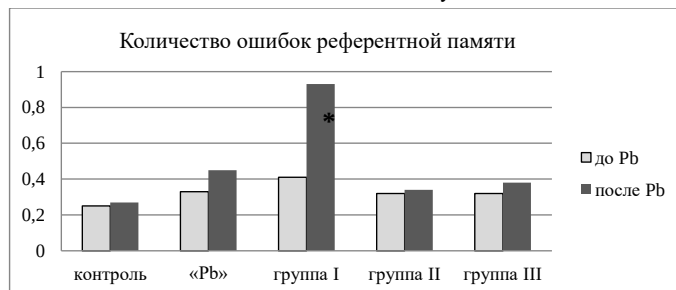


Рисунок 1Б

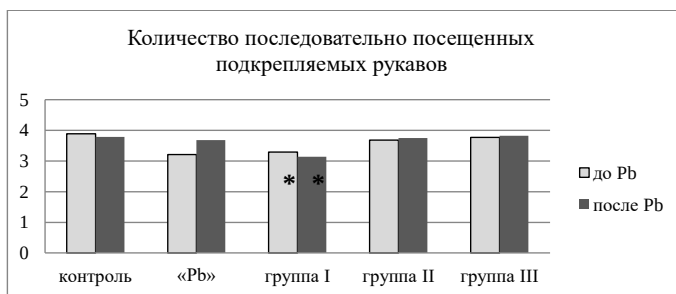


Рисунок 1В

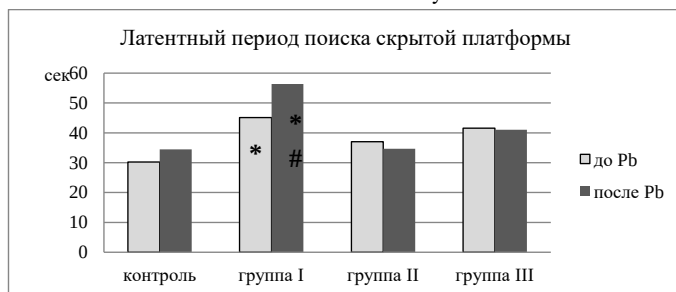


Рисунок 1Г

Примечание: * - различия статистически значимы по сравнению с контролем при $p < 0,05$; # - различия статистически значимы по сравнению с группой «Pb» при $p < 0,05$.

У животных, подвергавшихся воздействию пренатальной гипоксии легкой и средней степени (группы II и III), латентный период поиска скрытой платформы превышал показатели контрольной группы, однако эти изменения не имели статистической значимости. Для изучения влияния пренатальной гипоксии различной степени тяжести на характер нейротоксического эффекта ацетата свинца было проведено тестирование данных особей после воздействия ацетата свинца.

Тестирование животных с пренатальной гипоксией и без нее *после свинцовой интоксикации* показало, что изменение когнитивных показателей зависело от тяжести перенесенной в эмбриогенезе гипоксии. В целом, к началу свинцовой экспозиции все животные достигли критерия обученности, т.е. совершали не более 1 ошибки и последовательно посещали все 4 подкрепленных рукава радиального лабиринта. При добавлении ацетата свинца в поилки животных тестирование в радиальном лабиринте было продолжено, что позволило выявить различия в динамике сохранения критерия обученности у животных всех групп. У белых крыс с нормальным пренатальным развитием (группа «Pb») уровень выработки условного рефлекса (критерий обученности) оставался на прежнем уровне у 90% животных. В то время как к концу свинцовой экспозиции у животных группы I уменьшилось число последовательно посещенных подкрепляемых рукавов и возросло число ошибок рабочей и референтной памяти (рисунок 1А-В). Показатель критерия обученности экспонированных свинцом животных с тяжелой степенью пренатальной гипоксией, составивший 25%, был статистически значимо ниже соответствующего показателя экспонированных свинцом животных с нормальным течением эмбриогенеза. У животных

группы II и III сохранение выработанного рефлекса соответствовало показателям контрольной группы.

При тестировании животных в водном лабиринте Морриса было показано, что экспозиция ацетатом свинца не вызывала нарушений пространственной памяти у крыс с нормальным течением эмбриогенеза и у особей с умеренной и легкой степенью пренатальной гипоксии (группы II и III). При воздействии ацетата свинца на животных, подвергавшихся воздействию пренатальной гипоксии высокой степени тяжести (группа I) наблюдалось статистически значимое увеличение латентного периода поиска скрытой платформы, по сравнению с группой животных, экспонированных свинцом без пренатальной гипоксии (рисунок 1Г).

В ранее проведенных исследованиях нами показана роль пренатальной гипоксии в различные сроки эмбриогенеза в развитии нейротоксического эффекта толуола [1]. В данной работе особое значение придается не периоду действия, а степени гипоксического повреждения головного мозга в период пренатального развития. Анализируя полученные результаты можно сделать вывод о том, перенесенная в период эмбриогенеза гипоксия оказывала влияние на индуцированные ацетатом свинца изменения когнитивных способностей белых крыс. Пренатальная гипоксия тяжелой степени, вызванная воздействием нитрита натрия в дозе 50 мг/кг оказывает негативное влияние физическое состояние животных и функциональное состояние их нервной системы, являясь фактором, усиливающим нейротоксический эффект ацетата свинца.

Литература

1. Вокина В.А., Соседова Л.М., Рукавишников В.С. и др. Нейротоксический эффект толуола на фоне пренатального гипоксического повреждения головного мозга белых крыс // Медицина труда и промышленная экология. – 2014. – № 4. – С. 30-34.

ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ ВИСМУТСОДЕРЖАЩЕГО НАНОКОМПОЗИТА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ПУТЯХ ВВЕДЕНИЯ

Вокина В.А., Соседова Л.М., Титов Е.А., Якимова Н.Л.

*ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», Ангарск,
ФГБУН «Иркутский научный центр» СО РАН, Иркутск*

Уникальные особенности наночастиц, такие как высокая поверхностная активность, стабильность биомолекулярного поглощения, изменения физико-химических свойств под влиянием физических полей, их небольшие размеры, сопоставимые с биомолекулами, выраженность магнитных свойств и биосовместимость, с одной стороны, открывают широкие возможности для их применения, а с другой, – являются возможными причинами для неблагоприятных последствий.

В Иркутском институте химии им. Е.В. Фаворского СО РАН разработан методологический подход к направленному конструированию гибридного нанобиокомпозиата, представляющего собой наночастицы висмута, инкапсулированные в макромолекулу арабиногалактан (АГ). Полученные наноконпозиаты являются перспективными, потенциально биосовместимыми, рентгенопозитивными контрастами, а также антимикробными и противовозвненными средствами. В связи с целым рядом специфических свойств, присущих наноконпозиатным материалам, инновационные нанобиокомпозиаты требуют новых подходов

к оценке их токсичности, в том числе изучение механизмов и общих закономерностей их воздействия на клеточном и субклеточном уровнях.

Целью данного исследования являлось исследование острой токсичности при внутрибрюшинном пути поступления и оценка системных и поведенческих эффектов нано-Bi-AG при интраназальном и внутрибрюшинном введении.

Материалы и методы. Исследования проведены на аутбредных белых мышах и крысах обоего пола массой соответственно 18-24 г и 180-240 г. Для оценки параметров острой токсичности нано-Bi-AG вводили животным внутрибрюшинно в предельной дозе 2000 мг/кг. За состоянием животных наблюдали на протяжении 14 суток, оценивая общее состояние животных, изменения в поведении. Исследование системных и поведенческих эффектов нано-Bi-AG проведено при интраназальном и внутрибрюшинно введении в дозе 500 мкг/кг в течение 10 дней (группы «i.n. Bi-AG» и «i.p. Bi-AG», соответственно). Через сутки после окончания экспозиции проводили обследование животных в открытом поле, анализ содержания в сыворотке крови общего белка, мочевины, глюкозы, креатинина, активности ЛДГ, анализ мочи и патоморфологическое исследование нервной ткани височно-теменной зоны сенсомоторной коры головного мозга.

Для исследования биологического ответа организма на субклеточном уровне применяли иммуногистохимический метод определения активности белков-модуляторов апоптоза bcl-2, caspase-3 и hsp70 в нейронах головного мозга белых крыс. Иммунопозитивными являлись окрашенные на антитела к исследуемому белку клетки, а иммунонегативными – неокрашенные клетки, характеризующие, соответственно, нейроны с экспрессией и без экспрессии изучаемых белков. Гиперхромными считали сморщенные клетки без четко выраженного ядра, что является признаком повреждения. Количество клеток определяли на единицу площади гистологического препарата [1,2]. Все исследования выполнены с соблюдением правил гуманного отношения к животным в соответствии с требованиями “Международных рекомендаций по проведению медико-биологических исследований с использованием животных” (ВОЗ, Женева, 1985) и «Правилами лабораторной практики» (Приказ Минздравсоцразвития России от 23 августа 2010 г. №708н).

Результаты исследования. Исследование параметров острой токсичности нано-Bi-AG с использованием стандартных токсикологических методов показало, что по абсолютной токсичности (DL_{50}) испытуемая субстанция характеризуется как вещество, имеющее низкую опасность острой токсичности и относится к V классу опасности ($DL_{50} > 2000$ мг/кг).

Результаты исследования системных эффектов нано-Bi-AG при введении в дозе 500 мкг/кг не выявили статистически значимых изменений в структуре поведения, биохимических показателей сыворотки крови и мочи независимо от пути поступления. Гистологическое исследование ткани головного мозга показало наличие процессов нейрофагии, что является естественным процессом удаления погибших и поврежденных нейронов из ткани. Также в обеих опытных группах отмечался периваскулярный отек сосудов.

Ультраструктурный анализ обонятельных луковиц головного мозга белых крыс показал, что в группе интраназального введения нано-Bi-AG отмечалась деформация ядер, вследствие сдавливания ядра цитоплазматическими элементами и расширение перинуклеарного пространства, в группе парентерального введения данных изменений не встречалось. По-нашему мнению, данные изменения могут быть обусловлены способом введения нанокompозита, являются обратимыми и относятся к дистрофическому типу

повреждения. Оценку биологического ответа организма на субклеточном уровне проводили по результатам определения активности белков-модуляторов апоптоза – bcl-2, caspase-3 и hsp70 в нейронах головного мозга белых крыс. В таблице представлено процентное содержание гиперхромных нейронов, а также нейронов с экспрессией белков-модуляторов апоптоза и без нее от общего количества клеток на единицу площади гистологического препарата.

Таблица – Экспрессия bcl-2, caspase-3 и hsp70 в нейронах крыс воздействия нано-Bi-АГ, Ме (Q₂₅-Q₇₅)

Группа животных	Тип нейронов		
	Гиперхромные	Иммунопозитивные	Иммунонегативные
<i>Экспрессия cas-3</i>			
«i.n. Bi-АГ»	4,0(1,9-9,8)	22,6(7,0-28,8)	73,4(65,4-91,2)
«i.p. Bi-АГ»	4,3(2,9-11,5)	27,1(20,6-41,7)	68,8(50,0-74,4)
Контроль	4,5(3,3-5,9)	36,4(18,6-44,4)	59,4(50,0-72,1)
<i>Экспрессия bcl - 2</i>			
«i.n. Bi-АГ»	0,0(0,0-1,3)	34,1(13,6-47,1)	65,9(52,9-86,4)
«i.p. Bi-АГ»	1,9(0,0-2,5)	27,0(15,0-43,2)	71,2(56,8-82,5)
Контроль	1,6(0,0-4,5)	27,8(10,5-59,0)	65,9(41,0-89,5)
<i>Экспрессия hsp70</i>			
«i.n. Bi-АГ»	3,3(0,0-4,1)	13,6(10,0-21,6)	81,6(76,5-86,4)
«i.p. Bi-АГ»	1,8(0,0-2,9)	15,8(7,3-29,1)	78,9(67,3-92,7)
Контроль	1,0(0,0-2,5)	16,7(14,0-24,3)	82,4(75,7-86,0)

Результаты исследования показали, что подострое воздействие нанобиокомпозиата Bi-АГ в дозе 500 мкг/кг при интраназальном и внутрибрюшинном поступлении не оказывает значительного влияния на активность про/антиапоптотических белков. В группе животных, подвергавшихся интраназальному воздействию нано-Bi-АГ, наблюдалось незначительное повышение числа caspase-3-иммунонегативных нейронов, не имевшее статистической значимости при сравнении с группой контроля. Показатели экспрессии про/антиапоптотических белков при парентеральном поступлении исследуемого нанобиокомпозиата не имели статистически значимых отличий с группой контроля. Показатели экспрессии белка теплового шока hsp70 во всех трех группах статистически не отличались друг от друга, что косвенно свидетельствует о нормальном функциональном состоянии нервных клеток, так как синтез индуцибельных белков теплового шока начинается вскоре после воздействия на клетку повреждающего агента.

В предыдущих исследованиях нами доказано нейротоксическое действие наночастиц серебра при внутрижелудочном пути поступления в аналогичной дозе, проявлявшееся развитием структурных изменений нервной ткани на клеточном и субклеточном уровнях [1,2]. При этом реализация наблюдаемого эффекта была возможна за счет транспортирующей функции полимера – матрицы, позволившей наночастицам серебра проникнуть в головной мозг. В настоящем исследовании наночастицы висмута также инкапсулированы в матрицу АГ, способную проникать через гематоэнцефалический барьер. Вместе с тем не обнаружено токсических свойств наноконпозиата висмута даже при интраназальном способе введения, при котором вещество не участвует непосредственно в первичном метаболизме печени, а напрямую оказывает влияние на головной мозг, вероятно, накапливаясь в его структурах.

Результаты проведенного эксперимента позволяют заключить, что нано-Bi-AG является нетоксичным препаратом, не вызывает морфофункциональных нарушений в нейронах коры головного мозга и обонятельной луковице.

Литература

1. Титов Е.А. Экспрессия белков caspase – 3 и bcl – 2, как показатель функционального состояния ткани головного мозга белых крыс при воздействии аргентумарабиногалактана / Е.А. Титов, М.А. Новиков, Л.М. Соседова // Медицина труда и промышленная экология. – 2016. – № 5. – С. 40 – 43.
2. Оценка биологических эффектов воздействия наносеребра на ткань головного мозга экспериментальных животных / Л.М. Соседова, М.А. Новиков, Е.А. Титов, В.С. Рукавишников // Медицина труда и промышленная экология. – 2015. – № 4. – С. 26-30.

УРОВЕНЬ ИЗЛУЧЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕФОНОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОВРЕМЕННЫМИ ШКОЛЬНИКАМИ, И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА БИОЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ МОЗГА И ВЕГЕТАТИВНУЮ РЕГУЛЯЦИЮ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ДЕТЕЙ

Вятлева О.А., Курганский А.М.

НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков, ФГАУ «Национальный исследовательский медицинский центр здоровья детей» Минздрава России, Москва

Введение. По данным ВОЗ, электромагнитное излучение (ЭМИ) мобильных телефонов обладает потенциальным канцерогенным эффектом на организм человека [1]. В детском возрасте в силу физиологических особенностей уровень поглощения ЭМИ головным мозгом повышен, однако нейрофизиологические исследования, посвященные влиянию ЭМИ МТ на функциональное состояние центральной нервной системы детей, практически отсутствуют. В настоящее время отмечается широкое неконтролируемое использование МТ детьми школьного возраста, что создает повышенную опасность неблагоприятного воздействия мобильной связи на здоровье детского населения. Отсутствие данных о реальном уровне электромагнитной нагрузки, связанной использованием МТ у детей, недостаточная изученность ее влияния на функциональное состояние мозга и сердца детей определяют актуальность и новизну настоящего исследования.

Цель исследования – оценить уровень ЭМИ МТ, используемых современными школьниками, и определить влияние его крайних значений биоэлектрическую активность мозга и вегетативную регуляцию сердечного ритма у школьников 6-13 лет.

Методы: Для оценки уровня излучения МТ, используемых современными школьниками, в 2017 году с помощью прибора ПЗ-33М было проведено измерение плотности потока энергии (ППЭ) МТ и статистический анализ распределения индивидуальных значений ППЭ у 81 учащегося 1-2 классов московской школы. У 13 детей 6-13 лет в плацебо (ПЛ) контролируемом исследовании изучали влияние однократного (3 мин), одностороннего (около правого уха) воздействия излучения мобильных телефонов с низким (до 1 мкВт/м², МТ1) и высоким (100 мкВт /см², МТ2) уровнем ППЭ на спектральную мощность (СМ) и пароксизмальную активность (ПА) электроэнцефалограммы (ЭЭГ) покоя (закрытые глаза), а также на вариабельность сердечного ритма (ВСР).

Результаты: Анализ статистического распределения показателя максимальной ППЭ МТ во время исходящего звонка показал, что в зависимости от модели МТ этот показатель у разных школьников составляет от 0,1 мкВт/см² до 302 мкВт/см² (M= 89,6±93,6; Me= 59,3; нижний квартиль 5,40; верхний квартиль 147,0).

Более чем у трети исследованных МТ (35,5%) максимальный уровень ППЭ превышал норматив, установленный современными санитарными правилами для взрослых (100 мкВт/см²) [2], тогда как у четверти был не выше 5,4 мкВт/см².

До 35% обследованных детей использовали старые («кнопочные») модели МТ, максимальная ППЭ которых (Ме=201,5; нижний и верхний квартили: 101 и 240) значимо выше ($p < 0,0000001$, критерий Манна-Уитни), чем у новых моделей МТ (с сенсорным экраном) (Ме=12,45; нижний и верхний квартили: 1,4 и 82,4).

Как показало ЭЭГ-исследование, низкий (МТ1) и высокий (МТ2) уровни ЭМИ в отличие от ПЛ, вызывают значимое ослабление ПА и снижение СМ 5 основных диапазонов ЭЭГ, особенно в ипсилатеральном полушарии. Излучение более высокого уровня (около 100 мкВт/см²) в отличие от ПЛ и МТ1 вызывает более обширное снижение СМ ЭЭГ, значимое ослабление альфа-активности и угнетение генерализованной ПА. Оно также в отличие от ПЛ и МТ1 оказывает значимое влияние на вегетативную регуляцию сердечного ритма, способствуя повышению активности высших симпатических центров. Все эти особенности воздействия МТ2 свидетельствуют о его выраженном влиянии на глубокие структуры головного мозга детей.

Выводы: Результаты проведенного исследования показывают, что более трети детей используют МТ, максимальная ППЭ которых превышает норматив, установленный современными санитарными правилами для взрослых (100 мкВт/см²) [1]. Излучение с ППЭ около 100 мкВт/см² в отличие от плацебо и ЭМИ низкого уровня (около 1 мкВт/см²) оказывает у детей выраженное угнетающее влияние на биоэлектрическую активность, связанную с глубокими отделами мозга. Оно вызывает обширное снижение спектральной мощности ЭЭГ, ослабление генерализованной пароксизмальной активности, а также повышение активности высших симпатических центров регуляции сердечного ритма. Все эти данные определяют необходимость санитарно-гигиенического контроля над использованием МТ детьми и подростками.

Литература

1. Iarc Classifies Radiofrequency Electromagnetic Fields As Possibly Carcinogenic To Humans [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2011/pdfs/pr208_E.pdf (дата обращения: 19.06.2017)
2. Гигиенические требования по размещению и эксплуатации средств сухопутной подвижной радиосвязи (СанПиН 2.1.8/2.2.4.1190-03).

АССОЦИАЦИЯ ПИЛОРИЧЕСКОЙ ХЕЛИКОБАКТЕРНОЙ ИНФЕКЦИИ С ЖЕЛЧНОКАМЕННОЙ БОЛЕЗНЬЮ

Герман С.В., Модестова А.В., Зыкова И.Е., Бобровницкий И.П., Яковлев М.Ю.

ФБГУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им.

А.Н. Сысина, Москва

Пилорический хеликобактер (*Helicobacter pylori* – *H. pylori*) – самый распространенный бактериальный патоген человека. Им инфицировано 50% мирового населения. *H. pylori* инфекция является причиной гастродуоденальных заболеваний – хронического поверхностного и атрофического гастрита, рассматриваемого как предраковое состояние, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, рака, МАЛТ- лимфомы желудка. ВОЗ в 1994 г. классифицировала бактерию как канцероген 1 группы.

В последние 2 десятилетия накоплено большое количество данных о возможном участии инфекции *H. pylori* в развитии внежелудочной патологии. К настоящему времени

доказана ее связь с идиопатической железодефицитной анемией, идиопатической тромбоцитопенией, дефицитом витамина В₁₂. Обсуждается причастность *H. pylori* инфекции к патогенезу иных внегастральных заболеваний: гепатобилиарных, сахарного диабета, метаболического синдрома, сердечно-сосудистых заболеваний, неврологических, дерматологических и др.

В России частота инфекции *H. pylori* очень высокая (76-90%) [1, 2], поэтому выяснение связи ее с внежелудочными заболеваниями чрезвычайно актуально. Выявление ассоциации *H. pylori* инфекции с внежелудочной патологией может привести к изменению стратегии их профилактики и лечения.

Патология гепатобилиарной системы часто встречается в различных регионах мира, причем желчнокаменная болезнь (ЖКБ) является наиболее распространенным заболеванием, требующим хирургического вмешательства. Бактериальная инфекция в билиарной системе может играть роль в развитии хронического холецистита и формировании камней.

Цель исследования – определить частоту *H. pylori* инфекции у лиц с ЖКБ для выяснения возможной роли ее в развитии этой патологии.

Материал и методы. Во время диспансерных осмотров работающего населения города Москвы и Подмосковья наряду с традиционным клинико-лабораторным обследованием изучалась инфицированность *H. pylori* и распространенность калькулезного холецистита.

H. pylori инфекция диагностировалась по наличию в сыворотке крови специфических антител класса IgG, определяемых путем иммуноферментного анализа (ИФА). Использовались тест-системы «ЭКОлаб-Хеликобактер - IgG» (Россия) и «Biohit Helicobacter pylori IgG» (Финляндия). Для определения одного из факторов вирулентности патогена – протеина, ассоциированного с цитотоксическим геном (CagA), - применялся набор реагентов для иммуноферментного выявления суммарных антител к антигену CagA *Helicobacter pylori* «Вектор-Бест» (Россия).

При наличии соответствующих жалоб проводилось ультразвуковое исследование (УЗИ) органов брюшной полости. Учитывались анамнестические данные о перенесенной холецистэктомии по поводу ЖКБ, калькулезного холецистита. В исследование было включено 1487 человек, 931 мужчина и 556 женщин в возрасте от 21 до 77 лет (медиана = 46 [33; 53]). У 698 инфицированных *H. pylori* исследовалось наличие CagA штамма бактерии. Особенность обследованного контингента – преобладание мужчин и лиц в возрасте до 50 лет (956 человек). Данные представлены в виде медианы (Me) и квартилей ([Q1; Q3]), т.к. выборка не подчиняется нормальному закону распределения ($p < 0,05$ по критерию Колмогорова-Смирнова).

Результаты и их обсуждение. Ранее нами была отмечена очень высокая распространенность инфекции *H. pylori* среди трудоспособного населения Москвы и Подмосковья. Эти показатели были подтверждены и в настоящем исследовании. Инфекция *H. pylori* обнаружена у 1348 человек (90,6%), 139 (9,4%) – оказались *H. pylori* негативными. Среди инфицированных было 856 мужчин (92% всех лиц мужского пола) и 492 женщины (88,5%). *H. pylori* инфекция отсутствовала у 75 мужчин (8% обследованных) и 64 женщин (11,5%).

ЖКБ диагностирована у 72 человек, у 21 мужчины (2,3%) и 51 женщины (9,2%). 67 субъектов с ЖКБ оказались сероположительными (5% из числа всех инфицированных) и 5 - серонегативными (3,6% неинфицированных). CagA протеин обнаружен у 392 (56,2%)

обследованных. При ЖКБ наличие *CagA* положительного штамма бактерии исследовалось у 35 человек. Вирулентный штамм бактерии выявлен в 26 случаях (74%).

Итак, влияние инфекции *H. pylori* на развитие ЖКБ не достигло достоверных значений. Не исключено, что это обусловлено несопоставимостью по величине групп *H. pylori* положительных и *H. pylori* отрицательных лиц, что является следствием очень высокой распространенности инфекции, и поэтому малым числом случаев ЖКБ у серонегативных субъектов. В пользу связи инфекции *H. pylori* с ЖКБ говорит статистически значимое более частое обнаружение вирулентного штамма бактерии у субъектов с этой патологией по сравнению со всеми обследованными.

Результаты многих зарубежных работ свидетельствуют о возможном участии *H. pylori* инфекции в развитии холелитиаза. У пациентов с гепатобилиарными заболеваниями, живущих в разных географических регионах, в желчи, в слизистой желчного пузыря, в конкрементах обнаружены различные виды хеликобактера, включая пилорический [4, 5, 6, 7]. Инфекция *H. pylori* определяется значительно чаще при наличии хронического холецистита [5, 7, 8], чем при отсутствии. Zhou с соавт. [8] отметили более частые морфологические изменения слизистой инфицированного *H. pylori* желчного пузыря по сравнению с не инфицированным.

Участие бактерии в образовании желчных конкрементов вполне возможно. Бактериальная биопленка может служить фактором нуклеации. Причиной может быть также изменение состава желчи продуцируемыми *H. pylori* ферментами (фосфолипазой, бета-глюкуронидазой), избыточная выработка муцина эпителиальными клетками слизистой желчного пузыря, вызванная бактериальными липополисахаридами, стимуляция процесса нуклеации. Предполагается восходящий путь инфекции из двенадцатиперстной кишки через сфинктер Одди. Не исключается роль системного воспаления при длительной персистенции инфекции *H. pylori*.

Закключение. Достоверной ассоциации *H. pylori* инфекции с ЖКБ нами не отмечено. Возможно, полученный результат обусловлен несопоставимостью по величине групп инфицированных *H. pylori* неинфицированных лиц, в связи с очень высокой распространенностью инфекции и поэтому малым числом случаев ЖКБ у серонегативных субъектов. При этом распространенность патогенных штаммов бактерии у лиц с ЖКБ значимо выше, чем в целом у обследованных. Необходимо продолжить исследование.

Литература

1. Решетников О.В., Курилович С.А., Кротов С.А., Кротова В.А. Мониторинг инфекции, вызываемой *Helicobacter pylori* в Новосибирске. Журнал микробиологии, эпидемиологии, иммунобиологии. -2008; 1: 99 – 100.
2. Герман С.В., Зыкова И.Е., Ермаков Н.В., Модестова А.В. Распространенность инфекции *H. pylori* среди населения Москвы. Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. -2010; 2: 25 – 30.
3. Исаева Г.Ш., Абузарова Э.Р., Валеева Ю.В., Поздеев О.К., Муравьева Е.В. *Helicobacter pylori* у больных с заболеваниями гепатобилиарной системы. Журнал микробиологии, эпидемиологии, иммунобиологии. - 2009; 2: 96-101
4. Mishra R.R., Tewari M., Shukla H.S. *Helicobacter* species and pathogenesis of gallbladder cancer. Hepatobiliary Pancreat Dis Int. -2010; 9: 2
5. Abayli B., Colakoglu S., Serin M., Erdogan S., Isiksal Y.F., Tuncer I. et al. *Helicobacter pylori* in the etiology of cholesterol gallstones. J Clin Gastroenterol. -2005; 39: 134-137
6. Neri V., Margiotta M., Francesco V., Ambrosi A., Valle N.D., Fersini A et al. DNA sequences and proteic antigens of *Helicobacter pylori* in cholecystic bile and tissue of patients with gallstones. Aliment Pharmacol Ther. -2005; 22: 715-720
7. Lee J.-W., Lee D.H., Jung H., Jeong S., Kwon K.S., Kim H.G. et al. Identification of *Helicobacter pylori* in gallstone, bile and other hepatobiliary tissues of patients with cholecystitis. Gut Liver. 2010; 4(1): 60-67. Doi: 10.5009/gnl.2010.4.1.60

8. Zhou D., Wen-bin Guan, Jian-dong Wang, Zang Y., Gong W., Zhi-wei Qian. A comparative study of clinicopathological features between chronic cholecystitis patients with and without *Helicobacter pylori* infection in gallbladder mucosa. PLOS.-2013;8(7):e70265

ГИГИЕНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ НОВОГО АНТИДИАБЕТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ДАПАГЛИФЛОЗИН В ВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ

Голубева М.И.¹, Бобринева И.А.¹, Бидевкина М.В.², Ткачева Т.А.³, Шеина Н.И.⁴

¹АО «Всероссийский научный центр по безопасности биологически активных веществ», Старая Купавна Московской области, ²ФБУН «НИИ дезинфектологии», ³«НИИ медицины труда», ⁴ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва

Гигиеническое нормирование активных фармацевтических субстанций является одним из основных инструментов обеспечения безопасности условий труда работающих и населения селитебной зоны фармацевтических предприятий.

Дапаглифлозин – инновационный пероральный гипогликемический препарат, представитель нового класса антидиабетических препаратов, ингибиторов натрий-глюкозных котранспортеров 2-го типа (SGLT2). Ингибиторы SGLT2 блокируют реабсорбцию сахара почками, что приводит к увеличению экскреции сахара с мочой и позволяет уменьшить уровень гликемии независимо от инсулина и функции β -клеток поджелудочной железы. Вызванное дапаглифлозином выведение глюкозы почками сопровождается потерей калорий и снижением массы тела. Ингибирование дапаглифлозином натрий-глюкозного котранспорта сопровождается диуретическим и транзиторным натрийуретическим эффектами [1-4].

Дапаглифлозин назначают внутрь, независимо от приема пищи, при моно- и комбинированной терапии 10 мг 1 раз в сутки. Пациентам с нарушением функции печени тяжелой степени рекомендуется начальная доза препарата 5 мг. В плацебо-контролируемых клинических исследованиях выявлены различные нежелательные реакции, вызываемые дапаглифлозином: инфекция мочевыводящих путей и половых органов, диспепсические нарушения, дизурия, дислипидемия, гипогликемия, повышение значения гематокрита, увеличение концентрации креатинина и мочевины в крови, боль в спине и др.

Установлены следующие параметры токсикометрии дапаглифлозина. DL₅₀ (мг/кг) при внутрижелудочном введении мышам составила 3870 (самцы), 5815 (самки), крысам – 3720, при внутрибрюшинном введении мышам самцам – 1000. В соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 по величине DL₅₀ при введении в желудок дапаглифлозин относится к 3 классу опасности (умеренно опасные вещества). По классификации К.К. Сидорова при введении в брюшную полость вещество относится к 4 классу токсичности (малотоксичные вещества). Существенные половые и видовые различия не выявлены.

В экспериментах на кроликах дапаглифлозин оказал выраженное местное раздражающее действие на слизистые оболочки глаза (9 баллов) и на кожные покровы (6 баллов). Снижение потребления корма и массы тела (6,2-10,8%) кроликов в период эксперимента при накожных аппликациях может свидетельствовать о кожно-резорбтивном действии дапаглифлозина. В эксперименте на мышах в тесте «хвостовые пробы» не выявлено кожно-резорбтивное действие дапаглифлозина.

Кумулятивные свойства дапаглифлозина изучали на мышах самцах по методу Лима и соавт. при ежедневном внутрижелудочном введении препарата в возрастающих дозах в течение 24 дней. Начальная доза 0,1 DL₅₀ составила 390 мг/кг. На протяжении эксперимента

проводили наблюдение за состоянием подопытных животных, оценивали динамику массы тела, регистрировали гибель. У подопытных мышей отмечали недостаточную прибавку массы тела по сравнению с контролем. В конце эксперимента (на 21-24 дни) наблюдали гибель всех подопытных животных. Установлен $K_{сум}$ 7,6, свидетельствующий о слабой кумулятивной активности дапаглифлозина.

Сенсибилизирующее действие дапаглифлозина изучали на мышах по реакции гиперчувствительности замедленного типа (ГЗТ) максимизационным методом А.Д. Черноусова. Воздействие исследуемого вещества не приводило к статистически значимым различиям в реакции ГЗТ между подопытной и контрольной группами животных. Полученные данные свидетельствуют об отсутствии сенсибилизирующей активности дапаглифлозина.

Для определения Lim_{ac} аэрозоля дапаглифлозина на крысах были испытаны 4 концентрации: 6,7 мг/м³; 1,0 мг/м³; 0,3 мг/м³ и 0,1 мг/м³. У животных оценивали функциональное состояние нервной, дыхательной, сердечно-сосудистой систем, печени, почек, а также состав периферической крови.

В максимальной испытанной концентрации 6,7 мг/м³ дапаглифлозин оказывал влияние на функциональное состояние нервной, дыхательной систем, печени, почек и состав периферической крови крыс. Зарегистрировано снижение горизонтальной и вертикальной двигательной активности в тесте «открытое поле», снижение частоты дыхания. В составе легочного лаважа выявлено увеличение относительного количества макрофагов, нейтрофилов и общего количества клеток. Увеличение относительного количества нейтрофилов отмечено и в составе лаважа из носоглотки. Полученные данные свидетельствуют о раздражающем действии дапаглифлозина на слизистые оболочки легких и верхних дыхательных путей.

Проведенный биохимический анализ сыворотки крови показал повышение активности ЩФ и снижение содержания глюкозы. При изучении функции почек отмечена выраженная полиурия и снижение содержания белка в моче. Зарегистрировано значительное повышение уровня мочевины в крови и в моче крыс, а также клиренса мочевины. При анализе периферического состава крови выявлена лейкопения.

Ингаляция аэрозоля дапаглифлозина в концентрации 1,0 мг/м³ вызывала у крыс однонаправленные, но выраженные в меньшей степени изменения регистрируемых показателей. Так, раздражающее действие препарата проявлялось только в виде увеличения относительного количества макрофагов в смывах из легких крыс. Изменения показателей функции нервной системы не было выявлено. Наблюдали снижение содержания глюкозы в сыворотке крови. При исследовании функции почек отмечена полиурия, повышение уровня мочевины в крови и увеличение клиренса мочевины. В этой группе крыс также была выявлена лейкопения.

Таким образом, острое ингаляционное воздействие аэрозоля дапаглифлозина в концентрациях 6,7 мг/м³ и 1,0 мг/м³ оказало на крыс общетоксическое действие и вызывало изменения показателей, специфичных для препарата (полиурия, гипогликемия).

При ингаляционном воздействии аэрозоля дапаглифлозина в концентрации 0,3 мг/м³ у крыс зарегистрировано нарушение показателей, характеризующих специфическое фармакологическое действие препарата: снижение содержания глюкозы в сыворотке крови и полиурия, а также изменение функции почек в виде повышения уровня мочевины в крови и клиренса мочевины.

Гипогликемия является специфическим фармакологическим действием дапаглифлозина, полиурия относится к его побочным эффектам. При дегидратации увеличивается количество мочевины, реабсорбированной из почечных канальцев в кровь (после этапа клубочковой фильтрации), что приводит к увеличению содержания мочевины в крови. Увеличение клиренса мочевины свидетельствует о повышении скорости клубочковой фильтрации.

Ингаляция дапаглифлозина в концентрации на уровне $0,1 \text{ мг/м}^3$ не вызывала каких-либо изменений регистрируемых показателей.

Таким образом, минимальная эффективная концентрация дапаглифлозина $0,3 \text{ мг/м}^3$ определена в качестве пороговой по специфическому (гипогликемия) и общетоксическому (влияние по показателю функции почек) действию.

На основании проведенных исследований для дапаглифлозина рекомендован ОБУВ в воздухе рабочей зоны – $0,02 \text{ мг/м}^3$ с пометкой «+» (требуется специальная защита кожи и глаз), аэрозоль; ОБУВ в атмосферном воздухе населенных мест – $0,0002 \text{ мг/м}^3$.

При указанном ОБУВ дапаглифлозина в атмосферном воздухе населенных мест в организм человека за сутки может попасть $0,004 \text{ мг}$ вещества, при этом коэффициенты безопасности от минимальной суточной терапевтической дозы МСТД (5 мг) – 1250 и от высшей суточной терапевтической дозы (10 мг) – 2500 вполне обеспечивают безопасность населения селитебной зоны.

Литература

1. Ушколова Е.А. Новый класс антидиабетических препаратов – ингибиторы натрий-глюкозных котранспортеров // Фарматека. – 2013. – №16.
2. Мкртумян А.М., Егшатын Л.В. Новый неинсулинзависимый подход к терапии сахарного диабета 2 типа. Дапаглифлозин: результаты клинических исследований // Эффективная фармакотерапия. Эндокринология. Спецвыпуск «АстраЗенека»: мировые стандарты лечения в диабетологии и кардиоэндокринологии. – 2015. – №11. – С. 17-25.
3. Del Prato S. Role of glucotoxicity and lipotoxicity in the pathophysiology of Type 2 diabetes mellitus and emerging treatment strategies // Diabet. Med. – 2009. – Vol. 26. – №12. – P. 1185-1192.
4. Komoroski B, Vachharajani N, Boulton D, et al. Dapagliflozin, a novel SGLT2 inhibitor, induces dose-dependent glucosuria in healthy subjects // Clin Pharmacol Ther. – 2009. – Vol. 85. – P. 520–26.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ШКОЛЬНОЙ ДЕЗАДАПТАЦИИ У УЧАЩИХСЯ С ДИСГАРМОНИЧНЫМ ФИЗИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ

Гончарова Г. А., Надеждин Д.С.

*НИИ Гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «НМИЦЗД» Минздрава России,
Москва*

Одним из актуальных вопросов, связанных с охраной здоровья детей и подростков, является успешность школьной адаптации. Адаптация глобальный процесс, от которого зависит выживание индивида, адаптация – это инструмент взаимодействия человека и среды. С точки зрения историко-эволюционного подхода к психофизической проблеме ключ к пониманию человека лежит не в нем самом, как некотором автономном объекте, а в тесной связи с порождающими его физическими, биологическими, социальными и ментальными системами, а также во взаимосвязях этих систем [1].

Интенсивно протекающие процессы роста и созревания детского организма определяют его особую чувствительность к условиям внешней среды. На физическом развитии детей заметно отражаются особенности климата, жилищно-бытовые условия, режим дня, характер питания, а также перенесенные заболевания. На темпы физического развития

влиять также наследственные факторы, тип конституции, интенсивность обмена веществ, эндокринный фон организма, активность ферментов крови и секретов пищеварительных желез. В связи с этим уровень физического развития детей принято считать достоверным показателем их здоровья [2].

Важнейшим показателем дальнейшего формирования здоровья является соответствие морфофункциональных особенностей ребенка или подростка, его уровня развития и состояния здоровья реальным условиям обучения и воспитания с учетом индивидуальных социально-биологических условий жизни и развития. В этой связи особую значимость приобретают научные исследования, направленные на изучение физических и психофизиологических особенностей организма детей и подростков, выявление наиболее значимых факторов риска развития патологии и механизмов адаптации индивида в процессе онтогенеза. При этом важным является формирование адаптации школьников в образовательных учреждениях в соответствии с гармоничностью их физического развития.

Цель исследования – изучить взаимосвязи между проявлением школьной дезадаптации и показателями физического развития современных школьников в период школьного онтогенеза для оценки влияния неблагоприятных медико-социальных факторов.

Методы исследования и пациенты. Проведено комплексное лонгитудинальное обследование учащихся ряда московских школ. Объем выборки составил 200-230 учащихся в каждом возрасте с 7-8 до 17-18 лет.

Для изучения проявления типичных форм школьной дезадаптации применялся метод «Оценки школьной дезадаптации» по опросу учителей [3]. Он позволяет оценить показатели дезадаптации в сфере учебной деятельности; в поведенческой сфере; в коммуникативной сфере; эмоционального неблагополучия; уровня стрессового напряжения; нарушений в нравственной сфере (наличие вредных привычек и др.). Физическое развитие оценивалось по унифицированной антропометрической методике с использованием стандартного инструментария [4]. Оценивались соматометрические (длина и масса тела, окружность грудной клетки), физиометрические (мышечная сила кистей рук, жизненная емкость легких) и соматоскопические показатели (оценка полового созревания, количество постоянных зубов).

В результате проведенного исследования выявлена совокупность школьников, отличающихся дисгармоничным физическим развитием – дефицитом (ДМТ) или избытком массы тела (ИМТ) - 15,8% и 14,3% соответственно. У учащихся с ДМТ наблюдалось наибольшее количество статистически значимых проявлений школьной дезадаптации. Они отличались большей дезадаптацией в коммуникативной сфере (на 23,7%, $P<0,01$); большим эмоциональным неблагополучием (на 9,5%, $P<0,05$) и нарушениями в нравственной сфере (на 38,9%, $P<0,01$). В наибольшей мере эти отличия проявились при обучении школьников в средних и старших классах.

У учащихся с ИМТ дезадаптация в сфере учебной деятельности на 18,8% выше, чем при нормальном физическом развитии ($P<0,01$). Дезадаптация в сфере учебной деятельности была выше как у мальчиков/юношей ($P<0,01$), так и у девушек с ИМТ. У них отмечались статистически значимые различия по сравнению с учащимися с гармоничным физическим развитием и ДМТ ($P<0,01$). Высоко статистически значимые различия по дезадаптации в учебной деятельности наблюдались у учащихся в старших классах (9-11 классы) ($P<0,001$).

Полученные данные свидетельствуют о неблагоприятном течении процесса адаптации и увеличении основных форм школьной дезадаптации у школьников с дисгармоничным

физическим развитием, усиливающегося при взрослении учащихся.

На формирование здоровья, помимо средовых факторов, оказывают влияние и психоэмоциональные. Эмоции всесторонне воздействуют на различные стороны жизни человека, играя важную роль в оптимизации или дезорганизации процессов функционирования организма.

Это необходимо учитывать при решении задач медико-социально-педагогической реабилитации дезадаптированных школьников для их дальнейшей успешной социализации.

Литература

1. Асмолов А.Г., Шехтер Е.Д., Черноризов, А.М. Что такое жизнь с точки зрения психологии: историко-эволюционный подход к психофизической проблеме//Вопросы психологии. -2016. -№2. С.3-23.
2. Антропова М.В., Бородкина Г.В. Прогностическая значимость адаптационного потенциала сердечно-сосудистой системы у детей 10-11 лет //Физиология человека. – 2000.-Т.26.-№1.-С.56-61.
3. Баранов А.А., Кучма В.Р., Сухарева Л.М. и др. Оценка состояния здоровья детей. Новые подходы к профилактической и оздоровительной работе в образовательных учреждениях: руководство для врачей / - М.: ГЭОТАР-Медиа, -2008. – 432 с.
4. Баранов А.А., Кучма В.Р. Методы исследования физического развития детей и подростков в популяционном мониторинге. – М.,-1999. –226 с.

КУРЕНИЕ КАК ФАКТОР РИСКА НАРУШЕНИЙ ЗДОРОВЬЯ У РАБОТНИКОВ ЭЛЕКТРОЛИЗНОГО ПРОИЗВОДСТВА НИКЕЛЯ

Горбанев С.А., Сюрин С.А.

ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», Санкт-Петербург

Введение. Известно, что не только условия труда, но и ряд вредных непроектных факторов оказывает негативное влияние на здоровье работников никелевой промышленности [3, 5]. К их числу относится курение табака, которое, по мнению экспертов ВОЗ, приобрело характер глобальной эпидемии, являясь одной из самых значительных угроз для здоровья людей [1]. В ранее выполненных исследованиях были получены данные о связи курения с формированием у работников никелевой промышленности ряда хронических бронхолегочных заболеваний [4, 5]. Сведения о влиянии курения на другие органы и системы организма у данной категории работников в научной литературе не представлены.

Цель исследования заключалась в изучении влияния курения на состояние здоровья работников электролизного производства никеля.

Материалы и методы. Проведено обследование 1152 работников цехов электролиза никеля Кольской горно-металлургической компании.

Программа обследования включала клинический осмотр, комплекс лабораторных и функциональных тестов, сбор данных о статусе курения с определением индекса курящего человека (ИКЧ).

Статистическая обработка материала выполнена с использованием программного обеспечения Microsoft Excel 2010 и программы Epi Info, v. 6.04d с определением t-критерия Стьюдента, критерия согласия χ^2 , относительного риска (ОР) и его 95% доверительного интервала (ДИ).

Результаты и их обсуждение. В числе обследованных курильщиками были 605 (52,5%) работников с ИКЧ = $9,78 \pm 0,31$ пачка/лет. Не курили 547 (47,5%) человек. Характер курения имел существенные гендерные особенности. Мужчины, по сравнению с женщинами, раньше начинали регулярно курить: $21,8 \pm 0,6$ лет и $26,1 \pm 1,2$ лет ($p < 0,01$). У них отмечалось более

интенсивное курение: $13,7 \pm 0,2$ и $10,7 \pm 0,5$ сигарет в день ($p < 0,001$). Продолжительность курения у мужчин и женщин не отличалось: $14,4 \pm 0,4$ лет и $13,2 \pm 0,7$ лет ($p > 0,1$). За счет более интенсивного курения ИКЧ у мужчин был выше, чем у женщин: $10,8 \pm 0,4$ пачка/лет и $7,4 \pm 0,6$ пачка-лет соответственно ($p < 0,001$). Все женщины курили сигареты. Среди мужчин 480 (98,6%) человек курили сигареты и только 7 (1,4%) человек старшего возраста – папиросы. Распространенность регулярного курения у мужчин была выше, чем у женщин: 59,9% и 34,8% ($p < 0,001$). Число курящих было наибольшим среди лиц в возрасте до 30 лет (65,7% мужчин и 40,0% женщин), а минимальным – у лиц 50 лет и старше (51,5% мужчин и 23,5% женщин).

В соответствии с целью исследования 605 курящих работников составили основную группу. В группу сравнения вошли 416 некурящих работников. По всем демографическим и профессиональным показателям выделенные группы работников не имели существенных различий. Средний возраст составлял $37,6 \pm 0,4$ лет и $37,5 \pm 0,5$ лет ($p > 0,5$), трудовой стаж на предприятии - $12,6 \pm 0,3$ лет и $12,6 \pm 0,4$ лет, число мужчин - 80,5% и 78,4% ($p > 0,2$), женщин – 19,5% и 21,6% ($p > 0,2$). Также не отмечалось значимых различий в профессиях обследованных работников (таблица).

Таблица – Профессиональный состав обследованных работников

Профессия	Группа		Р
	Основная	Сравнения	
аппаратчик-гидрометаллург	173 (28,6%)	120 (28,8%)	$> 0,5$
электролизник водных растворов	130 (21,5%)	105 (25,2%)	$> 0,1$
слесарь-ремонтник	104 (17,2%)	48 (17,3%)	$> 0,5$
чистильщик готовой продукции	7 (9%)	33 (7,9%)	-
электромонтер	46 (7,6%)	37 (8,9%)	$> 0,2$
машинист крана	35 (5,8%)	19 (4,6%)	$> 0,2$
другие	69 (11,4%)	37 (8,9%)	$> 0,2$

У всех работников основным вредным производственным фактором были аэрозоли соединений никеля с превышением ПДК для средних концентраций ($0,005 \text{ мг/м}^3$) от 5,3 (чистильщики) до 29,6 (электролизники) раз [2]. По данным медицинского обследования среди некурящих практически здоровыми были признаны 77 (18,5%) человек, а среди курящих – только 61 (10,1%) человек ($p < 0,01$). Число заболеваний у одного курящего работника ($2,86 \pm 0,10$ случаев) оказалось выше, чем у одного некурящего: $2,19 \pm 0,10$ случаев ($p < 0,001$). У курящих, по сравнению с некурящими, отмечался повышенный риск развития болезней органов дыхания ($OR=1,60$; ДИ 1,32-1,93; $\chi^2=25,7$; $p=0,0000004$) и большая их доля в общей структуре заболеваемости (17,5% и 12,2%, $p < 0,01$).

Анализ структуры болезней органов дыхания показал, что из всех болезней этого класса повышенный риск развития у курящих работников имели только хронический бронхит ($OR=4,13$; ДИ 2,56-6,67; $\chi^2=42,5$; $p < 0,0000001$) и хроническая обструктивная болезнь легких ($OR=3,38$; ДИ 0,98-11,6; $\chi^2=4,26$; $p=0,039$). Помимо этого, доля хронического бронхита в общей структуре заболеваемости курящих работников была больше, чем у некурящих (7,2% и 2,0%, $p < 0,001$). Из числа болезней других классов лишь риск развития язвенной болезни желудка/двенадцатиперстной кишки у курящих работников был выше, чем у некурящих ($OR=1,78$; ДИ 1,00-3,18; $\chi^2=3,94$; $p=0,047$).

Для изучения влияния на здоровье курения при различных уровнях суммарной экспозиции к табачному дыму были созданы 3 группы курящих работников: с ИКЧ ≤ 5 пачка/лет, ИКЧ = 6-15 пачка/лет и ИКЧ > 15 пачка/лет. Три контрольные группы некурящих

работников не отличались по половому составу, возрасту, стажу и профессиям от соответствующих групп курящих лиц.

Установлено, что по числу заболеваний у одного работника различие между группами курящих и некурящих лиц возникает при ИКЧ = 6-15 пачка/лет ($2,92 \pm 0,12$ и $1,94 \pm 0,17$ случаев, $p < 0,001$) и возрастает при ИКЧ > 15 пачка/лет ($4,51 \pm 0,23$ и $3,33 \pm 0,223, 33 \pm 0,22$ случаев, $p < 0,001$). При всех уровнях экспозиции к табачному дыму доля болезней органов дыхания у курильщиков в общей структуре заболеваемости была выше, чем у некурящих. Также с увеличением экспозиции отмечается повышение риска развития болезней органов дыхания. При ИКЧ ≤ 5 пачка/лет $OR=1,60$ (ДИ 1,11-2,31; $\chi^2=6,56$; $p=0,01$), при ИКЧ = 6-15 пачка/лет - $OR=2,03$ (ДИ 1,31-3,13; $\chi^2=12,2$; $p=0,0005$), при ИКЧ > 15 пачка/лет - $OR=1,77$ (ДИ 1,31-2,40; $\chi^2=15,3$; $p=0,00009$). Риск развития хронического бронхита демонстрировал аналогичную динамику: при ИКЧ ≤ 5 пачка/лет $OR=4,85$ (ДИ 1,45-16,2; $\chi^2=8,26$; $p=0,004$), при ИКЧ = 6-15 пачка/лет - $OR=4,41$ (ДИ 1,64-11,19; $\chi^2=11,4$; $p=0,0007$) и при ИКЧ > 15 пачка/лет - $OR=3,84$ (ДИ 2,04-7,23; $\chi^2=23,0$; $p=0,000002$). Кроме того, при ИКЧ > 15 пачка/лет возникает повышенный риск формирования хронических болезней верхних дыхательных путей: $OR=2,39$; ДИ 0,97-5,89; $\chi^2=3,87$; $p=0,049$).

Показано, что курение при суммарной экспозиции к табачному дыму, близкое к 10 пачка/лет, оказывает существенное негативное воздействие на состояние здоровья работников, осуществляющих электролизный передел никеля. Среди курящих отмечается уменьшение числа практически здоровых лиц и увеличение количества заболеваний, диагностируемых у одного работника. Подтверждены данные ранее выполненных исследований о повышении риска формирования у курящих работников хронического бронхита и хронической обструктивной болезни легких [4]. Установлена связь между курением и риском развития язвенной болезни желудка/двенадцатиперстной кишки, а также хронических заболеваний верхних дыхательных путей. Важно отметить, что риск возникновения выявленных нарушений здоровья возрастает с повышением экспозиции к табачному дыму. Этот факт свидетельствует о целесообразности прекращения курения на любом этапе профессиональной карьеры работника.

Заключение. Курение оказывает существенное негативное влияние на здоровье работников никелевой промышленности. Максимально ранний отказ от курения представляется эффективным путем профилактики развития нарушений здоровья у данной категории работников.

Литература

1. Доклад ВОЗ о глобальной табачной эпидемии, 2011 г. – Предупреждение об опасностях табака. URL: http://www.who.int/tobacco/global_report/2011/ru (дата обращения 29.09.2017).
2. Никанов А.Н. Гигиеническая оценка экспозиции и определение ее величины при производстве никеля, меди и кобальта на горно-металлургическом комплексе Кольского Заполярья /А.Н. Никанов, В.П. Чашин //Экология человека. - 2008.- № 10.- С. 9-14.
3. Сюрин С.А. Значение поведенческих факторов риска в развитии бронхолегочных заболеваний у работников медно-никелевой промышленности / С.А. Сюрин, А.Н. Никанов, Н.М. Фролова //Медицина труда и промышленная экология - 2013. – № 8. - С. 22–27.
4. Сюрин С.А. Бронхолегочная патология у работников никелевой промышленности: особенности развития, диагностики и клиники /С.А. Сюрин, В.В. Шилов //Профилактическая и клиническая медицина. - 2015.- № 4.- С. 50-56
5. Тарновская Е.В. Значение образа жизни в развитии бронхолегочных заболеваний у работников никелевой промышленности Кольского Заполярья /Е.В. Тарновская, С.А. Сюрин //Экология человека. - 2011.- № 5.- С. 7-11.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОДНОВРЕМЕННОГО ПОЛУЧЕНИЯ ОБЕССОЛЕННОГО – КОНЦЕНТРИРОВАННОГО РАСТВОРОВ СУЛЬФАТА МЕДИ НА ЭЛЕКТРОДИАЛИЗАТОРЕ ДЛЯ ГАЛЬВАНОПРОИЗВОДСТВ

Гоциридзе Р.С., Концелидзе Л.А.

Батумский НИИ мембранной технологии при Инженерно-технологическом факультете Государственного университета им. Ш. Руставели, Батуми, Тбилиси, Грузия

Во многих отраслях химической, биохимической промышленности, гальвано производствах появляются в качестве побочного продукта относительно разбавленные растворы и возникает проблема их переработки с целью повторного использования воды и утилизации ценных или вредных веществ. В целях предотвращения загрязнения водных объектов. Применяются различные способы очистки таких растворов: реагентные, электролитические, адсорбционные, ионообменные и другие. Но эти методы не являются универсальными. Преимущества электродиализного процесса обессоливания и концентрирования растворов заключаются в безреагентности, возможности осуществления безотходного производства с замкнутым водооборотом.

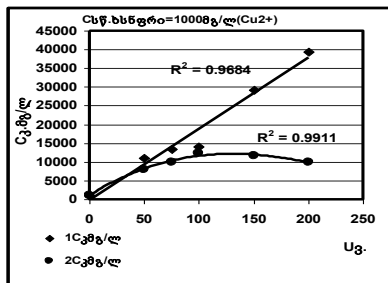
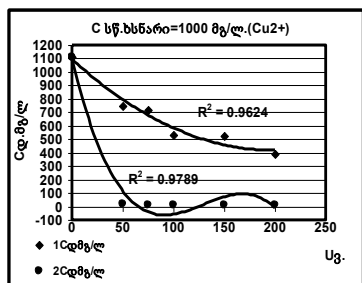
Целью проводимых экспериментов являлось получение глубоко обессоленного раствора и максимально концентрированного рассола одновременно на разных режимах работы моделей электродиализных аппаратов (ЭДА).

Исследования проводились на двух моделях ЭДА, укомплектованных мембранами МК-40, МА-40. Общая площадь одноимённо заряженных мембран в каждом ЭДА составляла 1,3 м². ЭДА-1 был собран из 25 пар камер. Этот аппарат работал в прямоточном режиме, т.е. исходный раствор CuSO_4 насосом подавался только в диализатный тракт и на выходе сбрасывался. Концентрат, образовывавшийся в рассольных камерах за счёт переноса ионов соли и механического перетока, из диализатного тракта и самотёком собирался в ёмкость.

ЭДА -2 также состоял из 25 пар камер, но соединённых параллельно и работал в циркуляционном режиме. Исходный раствор поступал в ёмкость, далее насосом подавался в диализатный тракт аппарата и вновь возвращался в ёмкость. Рассольный тракт работал как в ЭДА-1. Скорость потоков диализата в обоих ЭДА = 3 см/сек и во всех экспериментах оставалась неизменной. Задаваемые электрические параметры менялись. Каждый эксперимент проводился на определённом напряжении на клеммах электродов.

Была проведена серия экспериментов при задаваемых значениях напряжений = 50, 75, 100, 150, 200 В и концентраций исходного раствора сульфата меди (CuSO_4) 100 и 1000 мг/л по иону меди. В ходе проводимых экспериментов фиксировались значения: температуры, силы тока, объём циркулируемого диализата и получаемого концентрата. В ходе процесса отбирались пробы исходного раствора, диализата и концентрата для определения содержания ионов SO_4^{2-} , Cu^{2+} . Время проведения каждого эксперимента на заданном режиме составляло 2-3 часа. На основе полученных результатов построены графики, анализ которых позволял анализировать каждый эксперимент и сравнивать оба режима работы обеих ЭДА.

На рисунках 1-2. представлены зависимости солесодержания в диализате и рассоле от прилагаемого напряжения на ЭДА1-2, в прямоточном и циркуляционном режимах. Концентрация исходного раствора $C_{\text{исх.}} = 1$ г/л по иону меди. Интервал напряжений (U) составлял 50÷200 В. Установлено, что при напряжении 200 В и $C_{\text{исх.}} = 1$ г/л происходило активное осадкообразование в виде крупинок металлической меди, а также CuO и $\text{Cu}(\text{OH})_2$, поэтому, увеличивать напряжение далее становилось нецелесообразным.



Рисунки 1, 2 – Графики зависимости содержания ионов меди в диализатах и концентратах от задаваемых напряжений на клеммах электродов модельных ЭДА-1 и ЭДА-2.

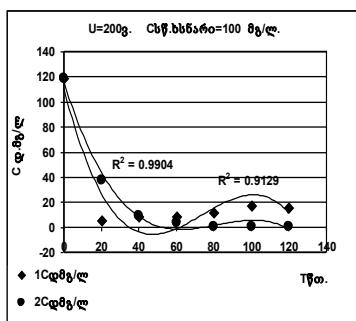
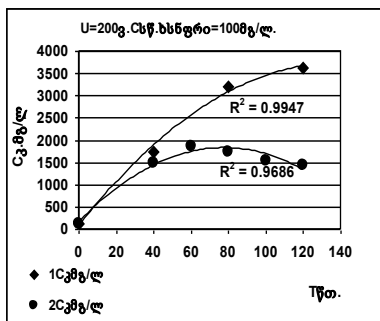
Как видно, что при $U=200$ В достигнуто максимальное обессоливание на ЭДА-1 = 389 мг/л ($C_{д1}$), а на ЭДА-2 = 8 мг/л ($C_{д2}$). Кривая снижения солесодержания в диализате на ЭДА-1 имеет более пологий характер, чем на ЭДА- 2. Это можно объяснить тем, что в ЭДА-2 концентрация в диализате постоянно снижается, поскольку он циркулирует, и это позволяет достигнуть более глубокого обессоливания, а в ЭДА-1 солесодержание диализата на выходе остаётся постоянным (исходный раствор поступает в диализатный тракт выходит из него и сбрасывается) и потому остаётся более высоким.

Кривая обессоленного раствора на ЭДА-2 имеет в конце процесса волнообразный характер. Это можно объяснить явлением обратной диффузии из камер концентрирования в камеры обессоливания.

Солесодержание в концентрате по ионам меди на модели ЭДА-1 выше ($C_{к1}=39418$ мг/л), так как в диализатный тракт постоянно поступает раствор с концентрацией ($C_{исх.} = 1000$ мг/л). В модели ЭДА-2 диализат возвращается с выхода на вход ($C_{к2} = 9876$ мг/л), и потому разница в содержании ионов меди в концентратах ($\Delta C_{к1-2}$) очень большая и = 29542 мг/л. В диализатах $\Delta C_{д1-2} = 381$ мг/л.

Эксперименты с исходным раствором $CuSO_4 = 0,1$ г/л проводили только при напряжении 200 В ввиду того, что осадкообразных отложений в камерах концентрирования при этом не наблюдалось из-за низкой концентрации исходного раствора. Результаты отражены на графиках (рисунки 3-4.). Анализ показал, что при ведении процесса обессоливания раствора $CuSO_4$ с меньшей концентрацией кривые диализатов в конце процесса имеют более выраженный волновой характер. Кривые концентратов в проточном и в циркуляционном режимах имеют перегибы, так как сказывается явление обратной диффузии. Разница концентраций в диализатах =16 мг/л, а в концентратах она равна 2180 мг/л.

Показано резкое снижение концентрации в диализате в первые двадцать минут работы ЭДА. Это можно объяснить тем, что в камерах концентрирования ещё не накопилось достаточного содержания соли, а после установившегося состояния обратная диффузия из камер концентрирования меняла концентрацию в диализате в интервале $8 \div 17$ мг/л по ионам меди.



Рисунки 3, 4 – Графики зависимости солевого содержания ионов меди в концентратах и диализатах от времени работы моделей ЭДА-1 и ЭДА-2 ($C_{исх} = 100$ мг/л по ионам Cu^{2+}).

Показано резкое снижение концентрации в диализате в первые двадцать минут работы ЭДА. Это можно объяснить тем, что в камерах концентрирования ещё не накопилось достаточного содержания соли, а после установившегося состояния обратная диффузия из камер концентрирования меняла концентрацию в диализате в интервале $8 \div 17$ мг/л по ионам меди.

Таким образом, можно отметить, что прямоточный и циркуляционный режимы имеют свои достоинства и недостатки. Всё зависит от цели получаемого продукта. Если требуется получение глубоко обессоленного раствора $CuSO_4$ и по возможности концентрированного рассола, то предпочтительно использовать циркуляционный режим работы ЭДА. В случае получения высококонцентрированного раствора необходимо использовать прямоточный режим работы ЭДА.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ПАТОЛОГИЕЙ СРЕДИ ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

Григоре Фрипуляк¹, Марина Лупу², Владимир Берник²

¹Государственный Университет Медицины и Фармации им. Николае Тестемичану,

²Национальный Центр Общественного Здоровья, Кишинёв, Молдова

Введение. В последние годы научные исследования показали, что химический состав атмосферного воздуха постоянно меняется из-за антропогенного фактора. Поэтому внимание некоторых ученых сосредоточено на оценку воздействия человеческой деятельности на качество атмосферного воздуха.

По оценкам ВОЗ, загрязнение атмосферного воздуха и воздуха внутри помещений, ежегодно приводит к более семи миллионов случаев преждевременной смерти. Из них 40% приходится на инсульты. Более половины этих последствий приходится на развивающиеся страны [1].

В настоящее время мы констатируем отсутствие фундаментальных научных исследований в отношении влияния качества атмосферного воздуха на здоровье населения. В Республике Молдова есть несколько публикаций [2, 3], но они фрагментированы, не отражают проблему в комплексе, не разработаны профилактические меры.

Цель исследования – гигиеническая оценка сердечно-сосудистой заболеваемости городского населения Республики Молдова в зависимости от качества атмосферного воздуха.

Материалы и методы. Использованы эпидемиологические, гигиенические, санитарно-химические и статистические методы исследования. Изучали сердечно-сосудистую заболеваемость городского населения за период 2005 – 2015 годов. Одновременно рассчитывали корреляционную зависимость заболеваемости от качества воздуха. Объектами исследования служили население г.г. Кишинёва и Бельцы (заболеваемость) и качество атмосферного воздуха по стационарным пунктам наблюдения за его загрязнением.

Результаты и обсуждение. В Республике Молдова за период наших исследований отмечается достоверный и непрерывный рост заболеваний сердечно-сосудистой системы. Это касается в первую очередь болезненности (рисунок 1), которая возросла с 921,4 до 1639,1 случаев на 10000 населения.

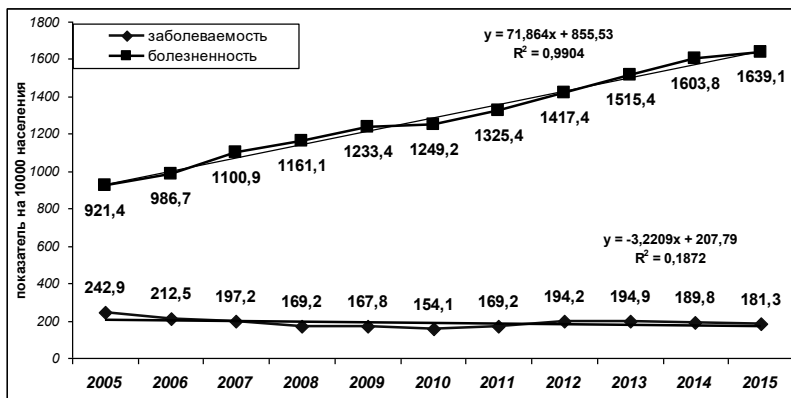


Рисунок 1 – Динамика заболеваний сердечно-сосудистой системы по республике (на 10000 населения)

За весь период наблюдения динамика заболеваемости сердечно-сосудистой системы, как правило, постоянно возрастает особенно в г. Кишинёв, с 848,0 до 1681,3 случая на 10000 населения. По республике динамика почти аналогична.

Динамика болезненности (рисунок 2) вызывает тревогу в г. Бельцы, поскольку в период 2005-2015 гг. число случаев практически удвоилось с 993,2 до 2064,2 случая на 10000 населения, а в г. Кишинёв – с 1035,4 до 1990,3, по республике – с 1175,6 до 2018,3 случая на 10000 населения.

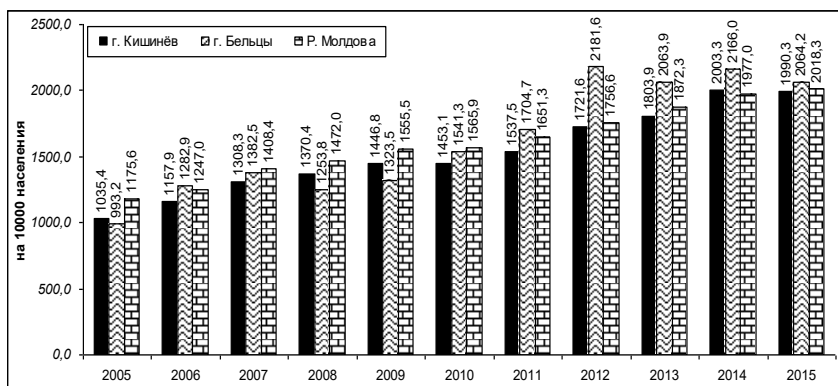


Рисунок 2 – Динамика болезненности сердечно-сосудистой системы на 10 000 населения

Изучая заболеваемость населения, в зависимости от зоны проживания, по отчетной статистической форме №12, мы констатировали что наиболее распространенными заболеваниями являются заболевания органов дыхания, которые в загрязненной зоне (ЗЗ) составляет в среднем 32,6%, в условно чистой зоне (УЧЗ) - 42,6%, а по республике 21,9%. За ними следуют заболевания сердечно-сосудистой системы, составляющие соответственно - 5,8%; 5,2 и 8,7%.

Таблица 1 – Болезненность населения по данным медицинских карточек (число случаев на 1000 населения)

Заболевание	условно чистая зона	загрязненная зона
Болезни органов дыхания	1682,1	1781,5
Болезни сердечно-сосудистой системы	947,02	1123,2
Новообразования	99,34	148,5
Болезни кожи и подкожной клетчатки	139,07	159,7

Выкопировка данных из индивидуальных медицинских карточек (таблица 1) показала, что у населения названных городов, проживающих вблизи стационарных пунктов наблюдения за качеством атмосферного воздуха, болезненность органов дыхания составляет в ЗЗ – 1781,5 случаев на 1000 населения, а в УЧЗ – 1682,1 случаев на 1000 населения. Болезненность сердечно-сосудистой системы в этих зонах составляет соответственно 1123,2 и 947,0 случаев на 1000 населения.

Можно отметить в структуре болезней (таблица 2), что на первом месте находится гипертоническая болезнь, которая у населения, проживающих вблизи стационарных пунктов наблюдения составляет в ЗЗ – 381 случаев на 1000 населения, а в УЧЗ – 357,6 случаев. На втором месте находятся дисциркуляторные энцефалопатии уровень которых составляет соответственно 263,3 и 231,8 случаев на 1000 населения. За ними следуют стенокардия и инфаркт миокарда.

В итоге выявлены прямые средние корреляции между показателями качества атмосферного воздуха и распространенность нозологических форм системы кровообращения (таблица 3).

Таблица 2 – Структура болезненности населения сердечно-сосудистой системы по зонам (число случаев на 1000 населения)

Нозологические формы	условно чистая зона	загрязненная зона
<i>Всего</i>	<i>947,0</i>	<i>1123,2</i>
Стенокардия	86,1	89,6
Инфаркт миокарда	13,2	14,0
Гипертоническая болезнь	357,6	381,0
Дисциркуляторная энцефалопатия	231,8	263,3

Таблица 3 – Степень корреляции между качеством воздуха и нозологическими формами системы кровообращения

	<i>взвешенные частицы</i>	<i>диоксид серы</i>	<i>окись углерода</i>	<i>диоксид азота</i>	<i>формальдегид</i>
Гипертоническая болезнь	-	-	-	-	0,81
Стенокардия	0,73	-	0,53	0,51	-
Инфаркт миокарда	0,74	0,22	0,74	0,23	-

Взвешенные частицы показали сильную прямую корреляцию с инфарктом миокарда ($r = 0,74$) и стенокардией ($r = 0,73$). Практически такая же закономерность наблюдается в отношении взаимосвязи между указанными нозологическими формами и концентрацией окиси углерода.

Вывод. Высокие корреляционные связи между показателями загрязнения атмосферного воздуха и основными группами заболеваний говорят нам о необходимости разработки и внедрения профилактических мероприятий.

Литература

1. (<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/air-pollution/en/>) 7 million premature deaths annually linked to air pollution).
2. *Friptuleac Gr., Lupu M.* Particularități ale calității aerului atmosferic în spațiul urban. În: Sănătate Publică, Economic și Management în Medicină. Chișinău, 2014, nr.6 (57), p.131-133. ISSN 1729-8687.
3. *Lupu M., Sirețeanu D., Banu S.* Impactul poluării aerului atmosferic asupra sănătății populației din Republica Moldova. În: Materialele Congresului specialiștilor din domeniul sănătății publice și management sanitar din Republica Moldova, 25-26 octombrie 2013. Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Chișinău, 2013, nr. 5(41), p.122-124. ISSN 1857-0011.

ОБОСНОВАНИЕ АКТУАЛЬНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ БЛАСТОЦИСТОВ В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПРОТОЗОЙНОЙ ИНФЕКЦИИ

Гришук О.В., Кузнецова К.Ю., Загайнова А.В.

ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им.

А.Н. Сысина, Москва

За последние десять лет на территории Российской Федерации отмечается тенденция к увеличению заболеваемости острыми кишечными инфекциями (ОКИ), выходящая далеко за рамки вопросов, решаемых здравоохранением, и напрямую связана с охраной окружающей среды, улучшением экологической обстановки и, в частности, с качеством подаваемой населению питьевой воды [1]. Среди всех ОКИ значительным остается процент с неустановленным возбудителем, на долю которых приходится порядка 63-65% от всей заболеваемости кишечными инфекциями. Одним из малоизученных патогенов, вызывающий

возникновение протозойной инфекции пищеварительной системы, является *Blastocystis* spp., наиболее часто встречаемый представитель простейших кишечника человека и животных.

Бластоцисты, несмотря на более чем 150-летнюю историю со дня описания, остаются организмом со сложным, нерасшифрованным циклом развития, проявляют экстенсивные фенотипические и генотипические разнообразия и, обладая недостаточно выраженными патогенными свойствами, имеют довольно хрупкий консенсус в отношении клинического значения.

Бластоцистная инвазия на территории России не подлежит регистрации и не входит в формы государственной статистической отчетности. О проявлениях эпидемического процесса бластоцистоза можно судить, опираясь только на небольшое количество проведенных исследований. Однако, у части обследованных описаны умеренно выраженные расстройства ЖКТ, что подразумевает участие паразита в возникновении последних. Клинические проявления инфекции, как правило, неспецифичны, симптомы variabelы: боли в животе, дискомфорт, диарея разной интенсивности и длительности, рвота, метеоризм, потеря аппетита [3, 4, 5, 6, 7].

Заражение человека и животных бластоцистами происходит фекально – оральным путем. Цисты, выделяясь с фекалиями и попадая в окружающую среду, могут инфицировать нового хозяина [8].

Целью проведенного исследования явилось обоснование актуальности обнаружения бластоцист в объектах окружающей среды (воде, почве, поверхностях), как потенциальных факторов риска возникновения протозойной инфекции.

Материалы и методы. Наиболее достоверные результаты идентификации бластоцист удается получить на основе сочетанного применения методов протозоологической диагностики, существенное повышение уровня которых может обеспечить апробация и внедрение в практику лабораторий методов молекулярного уровня с использованием энзиммеченных моноклональных антител или меченых ФИТЦ (CoproELISA Blastocystis, Blasto-Fluor) и иммуномагнитной сепарации (ИМС). Использование молекулярно - генетических технологий (ПЦР-диагностика), в настоящее время, как в кале, в культурах *in vitro*, так и в источниках питьевой воды, почве, смывах с поверхностей – объектах окружающей среды позволяет определить генотип возбудителя, патогенный потенциал и получить информацию о его распространенности в объектах окружающей среды [9].

Особое значение имеет обнаружение цист бластоцист и изучение длительности их выживания во внешней среде с учетом влияния различных факторов антропогенного воздействия. Поэтому вызывает большой интерес находки цист при осуществлении контроля качества объектов окружающей среды и определении их жизнеспособности [2]

Обсуждение. Данные о морфологии и биологии *Blastocystis* обновляются постоянно. В настоящее время бластоцисты рассматриваются как видовой комплекс, состоящий из 13 субтипов, из которых 9 - обнаружены в организме человека [6, 10]. Определение субтипа и патогенных свойств может объяснить, почему некоторые инфицированные являются бессимптомными, в то время как у других развиваются расстройства функций ЖКТ [11].

Blastocystis spp., как организмы со слабо-выраженными патогенными свойствами, при нарушении механизмов защиты хозяина способны вызывать развитие тяжелого инфекционного процесса, который сопровождается необычными клиническими проявлениями и это затрудняет своевременную диагностику заболевания.

Анализ клинических наблюдений в совокупности с данными литературы свидетельствуют о разнообразии форм, локализации и характера проявления инфекции, которая сопровождалась:

- диссеминацией и даже генерализацией процесса у пациентов с разной степенью снижения иммунорезистентности
- локальной колонизацией *Blastocystis* тканей с измененной барьерной функцией за счет сопутствующей инфекции и/или иммунодефицитного состояния.

Blastocystis spp. могут проявлять патогенные свойства лишь при определенных условиях:

- состояние макроорганизма (возраст, особенности питания, иммуносупрессия);
- изменения в кишечнике, способствующие колонизации бластоцист (рН, пониженный уровень редокс-потенциала, снижение показателей облигатной флоры);
- сопутствующие инфекции [5]

Среди факторов, обуславливающих риск возникновения инфекции, необходимо отметить: санитарно-гигиеническое неблагополучие объектов окружающей среды (географический, экологический и социальный факторы), особенности профессии, контакт с животными, употребление загрязненной воды и пищи, иммиграция и путешествия в тропические страны [6]. Так же предполагается, что к группам риска относятся лица, страдающие от хронического вирусного гепатита В, ВИЧ-инфицированные и лица с иммунодефицитом.

Согласно многочисленным исследованиям, проведенным на территориях РФ установлено, что у большинства лиц присутствует бессимптомное носительство *Blastocystis*, при котором выявлено дисбиотические изменения состава микробиоты кишечника, сопровождающиеся снижением количества лактобактерий, бифидумбактерий, бактероидов и увеличением количества энтеробактероидов, в частности *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* и грибов *Candida* spp. [3].

В исследованиях нескольких авторов показано, что годовая динамика выявления бластоцист в испражнениях людей имеет подъем в летний период с пиками в июле и августе, что связано периодом летних отпусков, миграционных процессов, увеличения употребления фруктов и овощей, а также контакта с почвой (работы на садовых участках и огородах). Данных о возрастной структуре заболеваемости на сегодняшний день отсутствуют [12].

При паразитологическом обследовании коллективов тайской армии в 21,9% были выделены в кале бластоцисты, что объяснялось употреблением в питьевых целях нефильтрованной, некипяченой воды [13].

При исследовании протозойных инвазий у случайно выбранных жителей сельской местности Китая, проведенных методом ПЦР, в 32,6% случаев выявлены пораженность бластоцистами, ассоциированная с употреблением сырой родниковой и некипяченой воды централизованного водоснабжения [2]. Возможность водного пути распространения возбудителя обусловлена устойчивостью цист к неблагоприятным факторам окружающей среды. В воде цисты могут оставаться жизнеспособными до 19 дней, однако чувствительны к замораживанию, нагреванию и дезинфектантам [14].

Выводы. Заражение бластоцистами новых особей хозяев происходит контаминативным путем, поэтому определение и нормирование бластоцист в объектах окружающей среды имеет большое теоретическое и практическое значение. Эти сведения могут быть использованы при

решении различных задач эпидемиологии и эпизоотологии, разработке методов и средств борьбы с бластоцистами и выяснении путей расселения этих паразитов.

Литература

1. Загайнова А.В. Разработка подходов к оценке риска возникновения бактериальных кишечных инфекций, распространяемых водным путем: кандидат биологических наук // ФГБУ «НИИЭЧ и ГОС им. А.Н.Сысина» РАМН, Москва, -2010, -с. 325.
2. Домбровская Д.А. Факторы риска заражения *Blastocystis* spp.: кандидат медицинских наук//ФГБУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И.Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, -2016.
3. Белова Л.М. Мировая фауна и морфофункциональная организация бластоцист (*Protista*, *Rhizopoda*). – СПб., -1992.- С.10-53
4. Максимова М.С., Продоус Т.В., Федянина Л.В., Гицюк О.В Об Ассоциации *Blastocystis* species и микробиоты кишечника при различных состояниях макроорганизма.// Мед. паразитология - 2015.- № 4.- С. 55-58.
5. Продоус Т.В., Федянина Л.В., Волкова И.В. Медицинское значение инфекции *Blastocystis* spp. // Мед. паразитология - 2012.- № 4.- С. 55-58.
6. Tan K. S. W. New insights on classification, identification, and clinical relevance of *Blastocystis* spp //Clinical Microbiology Reviews. – 2008. – Т. 21. – №. 4. – С. 639-665.
7. Zierdt, C.H. Studies of *Blastocystis hominis*.//J. Protozool., - 1973. - Vol. 20. P. 114-121.
8. Moe KT, Singh M, Howe J, Ho LC, Tan SW, Chen XQ, et al. Experimental *Blastocystis hominis* infection in laboratory mice.// Parasitol Res. - 1997. - Vol. 83. - P. 319–25.
9. Продоус Т.В., Федянина Л.В., Фролова А.А.//Морфологическая идентификация бластоцист.//Мед. паразитол. – 2014. – №1. – С. 9-13.
10. Yoshikawa H., Wu Z., Kimata I., Iseki M., Ali IK, Hossain M.B., Zaman V., Haque R., Takahashi Y. Polymerase chain reaction-based genotype classification among human *Blastocystis hominis* populations isolated from different countries.//Parasitol. Res. - 2004. - Vol. 92 - P. 22 - 29.
11. Dogruman-Al F., Simsek Z., Boorum K., Ekici E., Sahin M., Tuncer C., Kustimur S., Altinbas A.: Comparison of methods for detection of *Blastocystis* infection in routinely submitted stool samples and also in IBS/IBD patients in Ankara, Turkey. //PLOS ONE 2010, 5:e15484.
12. Сигидаев А.С. и др. Лабораторная характеристика бластоцистной инвазии у больных с хроническим вирусным гепатитом. // Журнал инфектологии – 2011. – Т.3, №4 – С. 62 – 66.
13. Li L. H. et al. Cross-sectional surveys and subtype classification of human *Blastocystis* isolates from four epidemiological settings in China //Parasitology research. – 2007. – Т. 102. – №. 1. – С. 83-90.
14. Zaman V., Howe J., Ng M. Variation in the cyst morphology of *Blastocystis hominis* //Parasitology research. – 1997. – Т. 83. – №. 3. – С. 306-308.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МЕТЕОФАКТОРОВ НА ОБРАЩАЕМОСТЬ ПАЦИЕНТОВ ЗА МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩЬЮ В НЕВРОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ПОЛИКЛИНИКИ

Груздева А.Ю.¹, Бобровницкий И.П.², Нагорнев С.Н.², Яковлев М.Ю.², Банченко А.Д.²

¹ГБУЗ Ярославской области «Клиническая больница №5», Ярославль, ²ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, Москва

В настоящее время отмечается устойчивый рост экологических угроз состоянию здоровья населения Российской Федерации, обусловленный влиянием целого спектра факторов окружающей среды, к которым относятся неблагоприятные погодные условия.

В свою очередь, одной из основных задач научно-технологического развития Российской Федерации в отношении профилактики неблагоприятного влияния изменений климата и метеорологических факторов на здоровье населения является укрепление и развитие информационной и научной основы в области изучения последствий глобального изменения климата, включая развитие медицины окружающей среды, а также проведение научных исследований в данной области [1-3].

Задачи по оценке риска развития метеозависимых заболеваний, с целью их профилактики решаются, как правило, на основании изучения динамики регулярных измерений физиологических параметров организма и уровня функциональных резервов, так и

с учетом данных анализа заболеваемости населения, в их зависимости от изменения метеорологических параметров [4-6].

Целью настоящей работы являлось изучение зависимости обращаемости пациентов за медицинской помощью в поликлиническое неврологическое отделение ГБУЗ Ярославской области «Клиническая больница №5» от погодных условий в день обострения основного заболевания. В результате было определено, что чаще всего обострения проявлялись у пациентов с диагнозом G54.4 (по МКБ X): Поражение пояснично-крестцовых корешков, не классифицированные в других рубриках (у 42 человек), что составило 42,8% от общего числа пациентов, обратившихся в поликлинику в неврологическое отделение ($p < 0,05$, по критерию χ^2). Кроме этого, высокая частота обострений отмечалась у пациентов с острой цереброваскулярной недостаточностью БДУ и ишемией мозга (хронической) (I67.8 по МКБ X) - 23 человека, что составило – 23,5% от общего числа пациентов, обратившихся в неврологическое отделение ($p < 0,05$, по критерию χ^2). При проведении последующего анализа, было определено, что обострения у пациентов с диагнозом G 54.4 отмечалось преимущественно в дни с повышенной влажностью воздуха ($>80\%$, $r=0,641$; $p<0,05$), в то время как рост числа обострений у пациентов с цереброваскулярными заболеваниями, был связан с суточным перепадом атмосферного давления (более 15 мм.рт.ст.). Это подтверждается тем, что большая часть обострений (17 случаев), а именно 73,9% отмечалась в дни с резким суточным перепадом атмосферного давления ($p < 0,05$, по критерию χ^2).

Таким образом, представленные данные в дальнейшем могут быть использованы в качестве основы при построении алгоритмов и решающих правил для прогнозной модели развития метеопатических реакций и развития метеозависимых заболеваний в ответ на воздействие неблагоприятных погодных условий.

Литература

1. Рахманин Ю.А. Концептуальные и методологические аспекты гигиены как основы развития профилактического здравоохранения // Russian Journal of Rehabilitation Medicine. -2017. -№1. -С.57-78.
2. Бобровницкий И.П., Яковлев М.Ю., Нагорнев С.Н., Худов В.В., Скальный А.В., Рахманин Ю.А. Научные и организационно-методологические основы реализации приоритетных проектов медицины окружающей среды как интегративного профилактического направления медицинской науки и практического здравоохранения // Микроэлементы в медицине. - 2017. - Т. 18. - № 2. С. 3-9.
3. Рахманин Ю.А., Бобровницкий И.П. Научные и организационно-методологические основы интеграции медицины окружающей среды, экологии человека и практического здравоохранения в целях обеспечения активного долголетия человека // Вестник восстановительной медицины. -2017 -Т. 77. -№ 1. -С. 2-7.
4. Айрапетова Н.С., Бадалов Н.Г., Уянаева А.И., Рассулова М.А. Влияние климато-погодных факторов на формирование метеопатических реакций у больных с бронхообструктивными заболеваниями // Вестник восстановительной медицины. -2010. -№5. - С. 26-28.
5. Гвоздикова Е.А., Рассулова М.А., Уянаева А.И. Методы коррекции повышенной метеозависимости у пациентов с нейродисрегуляторной дистонией // Вестник восстановительной медицины. - 2011. - №1. - С. 55-58.
6. Бобровницкий И.П., Нагорнев С.Н., Соколов А.В., Яковлев М.Ю., Банченко А.Д., Шашлов С.В., Худов В.В. Разработка информационных систем анализа риска развития распространенных неинфекционных заболеваний на основе оценки функциональных резервов организма // Russian Journal of Rehabilitation Medicine. - 2017. - № 2. - С. 39-53.

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТОКСИЧНОСТИ ДИИЗОННИЛФТАЛАТА В ХРОНИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Грынчак В.А., Сычик С.И.

РУП «Научно-практический центр гигиены», Минск, Республика Беларусь

Объем производства изделия на полимерной основе увеличивается с каждым годом. Они находят новое применение, внедряясь в различные сферы жизнедеятельности человека. Наиболее перспективным пластификатором признано новое соединение – диизонилфталат

(ДИНФ), химические свойства которого позволяют отказаться от применяемых ранее пластификаторов (например, дибутилфталата и диоктилфталата). Американский совет химической промышленности подсчитал годовой объем производства ДИНФ в мире, который составил 1,5 млн. тон в 2013 году, тогда как в 1994 году он был лишь на уровне 185 200 тон (ЕСРІ, 1997). В данный момент объем производства ДИНФ является самым большим среди всех фталатов и продолжает увеличиваться в среднем на 2,5% в год.

ДИНФ производится путем этерификации фталевого ангидрида с изонониловым спиртом в закрытой системе под отрицательным давлением. Известно, что фталаты оказывают негативное воздействие на эндокринную и нервную системы, обладают способностью индуцировать ряд отдаленных эффектов, включая репродуктивные и канцерогенные [1]. Соединения с такими свойствами присутствуют в составе упаковки для пищевых продуктов, в бытовой технике, изделиях медицинского назначения, игрушках для детей и т.д. К продукции, содержащей ДИНФ, отсутствуют требования гигиенической безопасности, что не дает оснований ее считать безопасной для потребителя [2]. В связи с этим необходимо осуществление токсикологической оценки для целей гигиенического регламентирования ДИНФ. Особая роль для проведения оценки принадлежит изучению хронической токсичности соединения на теплокровных животных, в результате которого устанавливают величины пороговых и подпороговых доз.

Целью данного исследования является определение пороговых и недействующих доз ДИНФ в хроническом эксперименте при внутрижелудочном введении белым крысам.

Токсические свойства в хроническом эксперименте изучали при внутрижелудочном введении фиксированных доз ДИНФ самцам белых крыс в течение 6 месяцев. В эксперимент отбирали здоровых животных с чистым шерстяным покровом после внутрививисовой адаптации. Животные разделены на 5 групп: I-контрольную и II, III, IV, V-опытные, подвергавшиеся воздействию 1, 10, 100 и 1000 мг/кг ДИНФ, соответственно. В качестве растворителя использовали подсолнечное масло. Препарат вводили в желудок подопытных животных с помощью иглы-зонда.

По окончании эксперимента у крыс изучали ряд показателей ориентировочно-исследовательской активности в установке «Открытое поле» и определяли величину суммационно-порогового показателя (СПП) по факту отдергивания задней лапы от подведенного электрода при равномерном увеличении подаваемого электрического импульса по методу С. В. Сперанского [3]. После одномоментной декапитации крыс при аутопсии определены относительные коэффициенты массы (ОКМ) внутренних органов – печени, сердца, легких, почек, желудка, селезенки, надпочечников, семенников, придатков, щитовидной и поджелудочной желез.

Для характеристики функционального состояния организма подопытных животных изучали морфофункциональный состав периферической крови, также, определяли биохимические показатели сыворотки крови и мочи. Морфофункциональное состояние гонад самцов подопытных крыс изучали по показателям подвижности сперматозоидов с учетом количества подвижных и неподвижных сперматозоидов и ряд морфометрических показателей, включая ОКМ семенников и придатков.

На протяжении хронического опыта при внутрижелудочном введении ДИНФ у белых крыс не наблюдали внешних проявлений интоксикации, отсутствовала гибель животных в

опытных группах. Крысы получавшие максимальную дозу препарата 1000 мг/кг отставали от контрольных по приросту массы тела в 1,5 раза.

Наиболее выраженные изменения внутренних органов белых крыс при воздействии ДИНФ зарегистрированы в дозе 1000 мг/кг, при которой установлено снижение ОКМ печени в 1,2 раза и увеличение ОКМ надпочечников – в 1,6 раза по отношению к контролю ($p < 0,05$). При снижении вводимой дозы изучаемого соединения до 100 мг/кг обнаружено снижение ОКМ печени в 1,2 раза ($p < 0,05$), а уровень воздействия 1 и 10 мг/кг не вызывал сдвигов указанного коэффициента.

По окончании хронической затравки ДИНФ во всех опытных группах со стороны нервной системы крыс не отмечено достоверных изменений учитываемых показателей поведения – «проход по секторам», «норковый рефлекс», «вертикальная стойка», «груминг» и СПП.

Изучение морфофункциональных показателей периферической крови белых крыс, подвергнутых хроническому воздействию ДИНФ в дозе 1000 мг/кг показало достоверное снижение общего количества лейкоцитов, лимфоцитов, моноцитов, гранулоцитов, среднего объема тромбоцитов, средней концентрации гемоглобина в эритроците и увеличение общего количества тромбоцитов. При снижении дозы соединения до 10 и 100 мг/кг наблюдали снижение общего количества лейкоцитов, лимфоцитов, моноцитов, гранулоцитов, среднего объема тромбоцитов, средней концентрации гемоглобина в эритроците. Воздействие 1 мг/кг ДИНФ характеризуется достоверным снижением общего количества лейкоцитов, лимфоцитов, моноцитов, гранулоцитов, среднего объема тромбоцитов. Другие исследованные гематологические показатели у подопытных крыс при воздействии ДИНФ соответствовали таковым в контрольной группе.

При изучении биохимических показателей сыворотки крови белых крыс вне зависимости от уровня воздействия ДИНФ установлено достоверное снижение уровня железа. В дозах 10, 100 и 1000 мг/кг обнаружено уменьшение содержания фосфора и липопротеидов высокой плотности, снижение активности аспартатаминотрансферазы и коэффициента де Ритиса, кроме того уровни 100 и 1000 мг/кг приводил к снижению активности лактатдегидрогеназы, увеличению содержания кальция и мочевины. Другие учитываемые показатели – содержание липопротеидов низкой плотности, аланинаминотрансферазы, гамма-глутамилтранс-пептидазы, α -амилазы, холестерина, альбумина, креатинина, триглицеридов, магния, мочевой кислоты, глюкозы, общего белка, билирубина, компонентов компонента С3 и С4, иммуноглобулинов А, G и М оставались без изменений.

Со стороны функциональных показателей состояния мочевыводящей системы по окончании эксперимента у животных всех опытных групп при введении ДИНФ отмечалось увеличение содержания магния и глюкозы, снижение содержания железа, установлены разнонаправленные сдвиги содержания фосфора. Также следует отметить разнонаправленные сдвиги уровней содержания мочевины и креатинина, активности α -амилазы – при массивном воздействии 100 и 1000 мг/кг наблюдали уменьшение экскреции данных показателей, при воздействии в дозы 10 мг/кг ДИНФ регистрировали повышенное их выведение из организма с мочой. При этом показатели рН, суточный диурез, клиренс креатинина и мочевины, содержание альбумина, кальция и общего белка в моче достоверно не изменялись.

Изучение генеративной функции самцов при воздействии ДИНФ в дозах 1, 10, 100 и 1000 мг/кг не выявило нарушений по показателям ОКМ семенников и придатков, общей

концентрации сперматозоидов (включая определение подвижных и неподвижных сперматозоидов), средней скорости подвижных сперматозоидов.

На протяжении 6 месяцев внутрижелудочного введения белым крысам, подвергавшихся воздействию 1 мг/кг ДИНФ, обнаружены отклонения показателей мочеиссудительной системы (содержание фосфора, магния, глюкозы и железа), достоверное снижение гематологических показателей (содержание лейкоцитов, лимфоцитов, моноцитов, гранулоцитов и средний объем тромбоцитов) и снижение содержания железа в сыворотке крови, следовательно, данная величина является наименьшей установленной действующей (пороговой) дозой в хроническом эксперименте. Максимально недействующую (подпороговую) дозу в данном эксперименте установить не удалось.

Литература

1. Грынчак, В. А. Актуальные проблемы безопасного обращения диизононил фталата / В. А. Грынчак, С. И. Сычик // Труды Белорусского государственного университета. Серия: Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем. – 2016. – Т. 11. – Ч. 2. – С. 36–46.
2. Грынчак В. А. Актуальность токсиколо-гигиенической оценки диизононил фталата как химического вещества, нарушающего работу эндокринной системы // Сборник материалов школы молодых ученых «Основы здорового питания и пути профилактики алиментарно-зависимых заболеваний», М. – 2016. – Ч.1. – С. 66-71.
3. Сперанский, С. В. О преимуществах использования нарастающего тока при использовании способности белых мышей к суммации подпороговых импульсов / С. В. Сперанский // Фармакология и токсикология. – 1965. – № 1. – С. 123–124.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКИХ АЛЛЕРГЕНОВ, ВОЗДЕЙСТВУЮЩИХ НА ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Губернский Ю.Д., Калинина Н.В., Гапонова Е. Б., Маковецкая А.К., Малышева А.Г.

ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им.

А.Н. Сысина, Москва

В настоящее время в качестве ведущего бытового аллергена наиболее детально изучена домашняя пыль и содержащиеся в ней микроклещи [1, 2]. Однако многие исследователи расценивают рост аллергических заболеваний в развитых странах мира как результат изменения современной среды обитания, и в первую очередь, увеличение ее химизации [1, 3].

Наиболее изученными являются закономерности аллергенного действия химических веществ при их контактном и ингаляционном пути поступления в организм в условиях производства [4, 5].

Наблюдение за состоянием здоровья рабочих химического комбината, где применяются этиловый спирт, ацетон, бензол, фенол, продукты нефтехимии показало, что в основных цехах комбината 21-23% персонала страдает аллергическими заболеваниями ЛОР-органов, в то время как во вспомогательных цехах, где не было непосредственного контакта с этими веществами, такие больные единичны [6, 7].

Вместе с тем, следует иметь в виду, что со многими аллергенами, получивших статус профессиональных, люди контактируют и в повседневной жизни. Причем, в условиях жилой среды спектр алергизирующих факторов, которые могут воздействовать на человека, чрезвычайно широк, а время их воздействия значительно превышает время профессионального контакта.

Постоянный рост аллергической заболеваемости населения требует всестороннего и тщательного изучения причин и факторов, влияющих на развитие аллергопатологии. Для разработки системы профилактических мероприятий по снижению риска развития

аллергических заболеваний бытовой этиологии важно знать не только непосредственные причинные факторы, но и весь комплекс химических и социально-гигиенических факторов, которые могут способствовать реализации действия аллергена на организм.

В связи с вышеизложенным, целью исследований явилось выявление и гигиеническая оценка химических факторов, действующих на человека в условиях жилых и общественных зданий и обладающих аллергенным действием.

Работа по изучению химических факторов, действующих на человека в условиях жилых и общественных зданий и обладающих аллергенным действием проводилась по трем направлениям: 1) анализ частоты жалоб на развитие аллергических реакций, спровоцированных бытовыми факторами, у больных бронхиальной астмой, астмоидным бронхитом и аллергическим ринитом; 2) натурные исследования содержания химических веществ, обладающих сенсibiliзирующим действием в воздухе современных жилых зданий и в домашней пыли; 3) изучение уровня химического загрязнения воздушной среды и химического состава домашней пыли в квартирах здоровых и больных аллергиков.

Анализ результатов опроса показал, что на химические факторы в развитии бытовой аллергии в сумме приходится почти третья часть жалоб населения (26,9%), из них лекарственные препараты являлись этиологическим аллергенным фактором в 10,5% случаев, препараты бытовой химии – в 6,3%, изделия из полимерных и синтетических материалов – в 5,4%, табачный дым – в 2,9%, косметические препараты и средства личной гигиены – в 1,7%.

В результате проведенных исследований выявлено, что из 60-ти веществ, наиболее часто встречающихся в воздухе жилых помещений химических соединений, шесть являются классическими аллергенами среди них: формальдегид, метилметакрилат, хлорамин, этиленгликоль, никель, шестивалентный хром. Как минимум, 11 веществ могут вызывать аллергические реакции, среди них - бензол, стирол, толуол, ксилолы, этилбензол, кумолы, этилацетат, бутилацетат, изопрен, лимонен и другие терпены.

Особое внимание при проведении исследований уделялось основному химическому аллергену – формальдегиду. Следует отметить, что формальдегид присутствовал в воздушной среде в более 80% обследованных нами помещений. Из них концентрация формальдегида превышала гигиенический норматив в 65% обследованных помещениях. В 70% случаев основным источником превышения содержания формальдегида в воздушной среде является мебель, изготовленная из ДСП. В других случаях источником формальдегида явилась мастика и клей, используемые для настилки паркета, пленка для стен, стеновые отделочные панели, гидроизоляционная пленка, а также табачный дым.

Дана характеристика химического загрязнения воздушной среды помещений табачным дымом. Установлено, что в помещениях, где курят, концентрации ацетона, толуола, бензола, ксилола, стирола, формальдегида, этилбензола превышают максимально разовые ПДК для атмосферного воздуха от 1,4 до 15 раз. Многие из веществ, поступающие в воздушную среду с табачным дымом, обладают аллергенным и иммуномодулирующим действием: формальдегид, бензол, стирол, лимонен, изопрен и другие. Следовательно, курение является не только одним из мощных источников химического загрязнения воздушной среды жилых и общественных зданий, но и одной из возможных причин аллергизации некурящего населения.

Проведенные исследования показали, что химический состав бытовой пыли не менее сложен, чем воздушной среды помещений. Всего в домашней пыли определено около 40 токсических веществ, принадлежащих к самым различным классам соединений. Анализ

состава домашней пыли показал, что она является адсорбентом и накопителем химических веществ, загрязняющих воздушную среду помещений. Суммарное содержание органических химических веществ в 1 г домашней пыли колеблется от 6,9 до 25,2 мг, и в среднем составляет $15,9 \pm 2,1$ мг/г, а содержание тяжелых металлов – от 4,2 мг до 37,2 мг в одном грамме домашней пыли, что в среднем составляет $18,0 \pm 2,4$ мг/г.

В ходе выполнения исследований проведена сравнительная оценка химического состава воздушной среды и домашней пыли в квартирах здоровых детей и детей, больных аллергиями пылевой этиологии.

Исследования воздушной среды жилых помещений здоровых и больных детей показали, что химический состав воздушной среды качественных различий практически не имеет. Однако суммарный уровень химического загрязнения жилой среды у больных детей был равен 14,1 усл. Ед. а у здоровых - 9,2 усл. Ед. ($p < 0,05$). Причем в воздухе жилых помещений в квартирах больных детей обнаружены более высокие концентрации этилбензола, бензола, этилацетата, ацетальдегида, формальдегида, веществ, обладающих сенсibiliзирующими свойствами.

При исследовании качества воздушной среды квартир больных детей и здоровых выявлена большая вариабельность содержания формальдегида как одного из ведущих химических веществ, обладающих выраженным сенсibiliзирующим и алергизирующим действием. В воздушной среде квартир детей, страдающих аллергическими заболеваниями, содержание формальдегида было в 1,8 раза выше, чем в квартирах у здоровых, а минимальные его концентрации различались до 3,3 раз. Значительные колебания концентраций формальдегида в квартирах больных и здоровых детей, по-видимому, могут свидетельствовать о возможности сенсibilизации лиц с повышенной чувствительностью и усилении аллергических реакций на пищевые продукты, лекарства, алергены биологического происхождения (домашняя пыль, споры грибов).

Изучение бытовой пыли, взятой из жилищ здоровых и больных детей, показало, что имеются качественные различия.

Так, в бытовой пыли из квартир больных бронхиальной астмой и другими аллергическими заболеваниями обнаружено 42 химических ингредиента, а у здоровых не более 30. В домашней пыли больных идентифицировано большое количество химических соединений, которые практически отсутствуют в бытовой пыли здоровых лиц (хлористый метил, этилбензол, гептан, октан, этилмеркаптан, изопропанол, пропанол, бутанол, 1-пентанол, 2-гексанол, октен, 1,3-метилпропаналь). Суммарное количество всех химических веществ в 1 грамме домашней пыли у здоровых составляет 12,7, а у больных – 18,2. Полученные результаты свидетельствуют о том, что алергическим началом в домашней пыли, по-видимому, может являться не только микроклевс *Dermatophagoides pteronyssinus* и плесневые грибки, которые, по данным большинства авторов [1, 2], считаются ведущими алергенами домашней пыли, но и химические вещества, адсорбированные на домашней пыли.

Литература

1. Федосеева В.Н., Рахманин Ю.А. Экологические аспекты гиперактивности организма к факторам окружающей среды. // М. -2012.- С. 188.
2. Желтикова Т.М., Белевская А.С., Ахапкина И.Г. Экология жилых помещений и профилактика аллергии к клещам домашней пыли // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. -2001.- № 6. -С. 94 – 96.
3. Луес Л.В. Аллергия – болезнь цивилизации: эпидемиология, факторы риска, этиология, классификация,

механизмы развития. // Аллергология. – 2002. – Т. 2. – № 2. – С.9-11.

4.Алексеева О.Г. Практика гигиенического нормирования промышленных аллергенов в воздухе рабочей зоны и пути ее усовершенствования // Гигиена труда и проф. Заболеваний. – 1989. - № 1. – С. 1-5.

5.Суворов О.В. О классификации производственных химических аллергенов // Гигиена труда и проф. заболевания. – 1989. - № 2. – С. 31 – 35.

6.Moroni P., Nava C., Zebroni R. Le dermatopatie allergiche professionali. Cinque anni di esperienza // Med. Lavoro. – 1985. – Vol. 76. - № 4. – P. 294 – 303.

7.Спиридонова О.М. Эпидемиология аллергодерматозов у работников резинотехнических предприятий. // Вятский медицинский вестник. -2005.№ 2. –С. 67-70.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕРАПИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ С ПРИМИНЕНИЕМ ЭНЕРГОИНФАРМАЦИОННОЙ ВОДЫ «РЕНОРМ»

Даабуль К.С.¹, Королева Т.В.², Даабуль Н.³ (Daabul N.), Даабуль С.А.⁴

¹ФГБОУ «ДПО РМАНПО» Минздрава России, ²ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва, ³Университет Дамаска, Сирийская арабская Республика, ⁴ООО «ГУМИ ГРУПП», Москва

Целью исследования явилась оценка влияния структурированной воды «Ренорм», используемой в качестве одного из компонентов комплексной диетотерапии, на клиническую картину, биохимические показатели и функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, особенно у лиц с избыточной массой тела и ожирением.

В процессе указанных исследований были поставлены следующие задачи:

- оценить переносимость структурированной воды "Ренорм";
- изучить влияние структурированной воды «Ренорм» на клинический статус наблюдаемых пациентов;
- изучить влияние структурированной воды «Ренорм» на состояние сердечно-сосудистой системы по характеру изменений электрокардиографических показателей;
- изучить влияние структурированной воды «Ренорм» на биохимические показатели крови.

Под наблюдением находилось 36 пациентов с различными заболеваниями сердечно-сосудистой системы (ИБС, гипертонической болезнью I-II степени стенокардией, кардионеврозом) в возрасте от 21 года.

Все пациенты до 65 лет находились на гипокалорийной стандартной диете, содержащей 80 г белка, 60 г жира и 130 г углеводов с энергетической ценностью 1380 ккал. В качестве базисной терапии использованы следующие препараты: ингибиторы ангиотензинконвертирующего фермента (капотен, энап), антагонисты ионов кальция (кордафлекс, верапамил), антиангинальные средства (кардикет, предуктал), б-адреноблокаторы (атенопол, локран, соталекс), диуретические средства (арифон, триампур, верорпшфон), транквилизаторы (феназепам, мезапам), седативные средства (валокордин, корвалол), содержащие калий (панангин, аспаркам), стимулирующие метаболические процессы (рибоксин), нормализующие реологические свойства крови (трентал).

Пациенты были разделены на две аналогичные группы по 18 человек – контрольную (9 мужчин, 9 женщин, принимавшие в течение трех недель 3 раза в день за 15-30 минут до еды питьевую воду «Троица» по 50 мл) и опытную (8 мужчин, 10 женщин на тех же условиях, принимавших ту же предварительно-структурированную – «Ренорм»). У всех пациентов ишемическая болезнь сердца и гипертоническая болезнь наблюдались на фоне ожирение I-II степени и избыточной массы тела.

Результаты исследований. Наряду с ожирением у больных опытной и контрольной групп имелись и другие сопутствующие заболевания, частота встречаемости которых в обеих группах была приблизительно одинаковой и составляла в %: ГЛП -10,2, жировая дистрофия печени - 11,9, хронический бескаменный холецистит в стадии ремиссии - 17, дискинезия желчевыводящих путей - 3,4, хронический гастрит в стадии ремиссии - 15,3, язвенная болезнь желудка в стадии ремиссии - 10,2, хронический дуоденит в стадии ремиссии -11,9, дискинезия толстой кишки по гипомоторному типу - 20,4, остеохондроз позвоночника - 52,7, деформирующий спондилез позвоночника - 23,8, обменно-дегенеративный полиостеоартроз - 25,5, дисциркуляторная энцефалопатия - 18,7, вертебробазилярная недостаточность - 5,1, сахарный диабет - 5,1, мочекаменная болезнь в стадии ремиссии -11,9, хронический пиелонефрит в стадии ремиссии - 6,8, хронический бронхит в стадии ремиссии - 6,8.

За весь период клинических испытаний по симптоматике диспепсии (отрыжка, тошнота, изжога, горечь во рту), болей в животе, аллергической реакции не было отмечено ни одного случая непереносимости как воды «Троица», так и воды «Ренорм», а также и других неблагоприятных побочных реакций.

Динамика клинических симптомов, отмечаемых у больных с ИБС, ГБ представлена в таблице 1, из которой видно, что в результате проводимой терапии у большинства больных ИБС и ГБ с избыточной массой тела значительно уменьшалось число жалоб на слабость, повышенную утомляемость, головную боль, мелькание "мушек" перед глазами, головокружение, а также жалобы на одышку при физической нагрузке, отеки ног к вечеру, ощущение перебоев в работе сердца. Причем процент больных, у которых отмечалась положительная динамика этих показателей в опытной группе был раньше и значительно выше по сравнению с контролем. Купирование клинических симптомов констатировалось у больных, получавших базисную диетотерапию с включением структурированной воды «Ренорм», в среднем на 3 дней раньше, чем в контрольной группе.

В течение первых трех дней приема структурированной воды «Ренорм» у 33% больных отмечалось снижение сонливости днем, а ночной сон стал более спокойным, продолжительным и глубоким.

Уровень систолического АД снижался в процессе лечения у больных опытной группы более значительно, чем у контрольной группы: в опытной группе нормализация уровня АД отмечалась в 89,1% случаев, а в контрольной - в 69,3% случаев.

ЧСС в процессе лечения имела тенденцию к нормализации у больных обеих групп.

Положительная динамика на ЭКГ наблюдалась у 89,1% в опытной группе и у 66,0% в контрольной, проявлялась в виде нормализации ритма (исчезновении синусовой тахи- и брадикардии, единичных желудочковых и наджелудочковых экстрасистол), уменьшения выраженности признаков коронарной недостаточности (по данным изменения интервала S-T и зубца T).

У 46,2% пациентов опытной группы отмечался мягкий диуретический эффект и повышение на 21% суточного диуреза по сравнению с исходными данными в контрольной группе суточный диурез возрастал на 12%.

Таблица 1

Клинические признаки	Контрольная группа Базисная диетотерапия + питьевая вода «Троица»		Опытная группа Базисная диетотерапия + структурированная вода «Ренорм»,	
	% больных			
	до лечения	после лечения	до лечения	После лечения
Слабость	36,3	9,9	33,0	6,6
Повышенная утомляемость	46,2	26,4	59,4	13,2
Головная боль	92,4	49,5	92,4	19,8
Головокружение	85,8	42,9	89,1	16,5
Тошнота при повышении АД	23,1	13,2	29,7	3,3
Мелькание "мушек" перед глазами	26,4	13,2	29,7	6,6
Уровень АД>160-90 мм рт. ст.	95,7	29,7	92,4	9,9
Кардиалгия	69,3	33,0	69,3	13,2
Нарушение ритма сердечной деятельности	23,1	13,2	23,1	3,3
Одышка при физической нагрузке	49,5	29,7	52,8	16,5
Отеки нижних конечностей	23,2	16,6	26,5	3,3
Нарушения ЭКГ	100	66,0	100	51,2
Прием коронаролитиков и гипотензивных средств	100	85,8	100	59,3
САД (мм рт.ст.)	157,1±5,9	127,8 ±3,1*	162,0 ±5,2	120,2 ±1,5*
ДАД (ммрт.ст.)	96,0±3,1	83,2 ±1,6	98,8 ±2,4	77,7±1,0*
ЧСС (уд. в мин)	72,2 ±1,6	68,6 ±1,7	72,8 ±2,1	69,1±1,3
Масса тела (кг)	92,0 ±4,2	86,7 ±3,6	91,3 ±4,0	83,2 ±3,6
Индекс массы тела (ИМТ)	33,5 ±1,8	31,2 ±1,2	33,4 ±1,3	30,1±1,9

Примечание: * $p < 0,05$ по сравнению с уровнем показателя до лечения

Практически у всех больных ИБС и ГБ с сопутствующей гипомоторной дискинезией толстой кишки и синдромов запоров прием структурированной воды «Ренорм», способствовал нормализации стула, который стал более регулярным (от 2-4 раз в неделю до 4-6 раз). При этом отмечались облегчение акта дефекации и более мягкая консистенция каловых масс. У больных контрольной группы проблемы со стулом существенно не улучшились.

Гипокалорийная гипонатриевая диета с включением структурированной воды «Ренорм» оказывала желчегонное действие у всех больных ИБС и ГБ с сопутствующей дискинезией желчевыводящих путей, сопровождавшееся исчезновением чувства тяжести и боли в правом подреберье, ощущения горечи во рту, нормализацией стула.

Снижение массы тела и индекса массы тела было более выражено у больных опытной группы (соответственно на 8,9% и 9,9%) по сравнению с контрольной (на 5,8% и 6,9%). Среднесуточная потеря массы тела у больных опытной группы составляла 309,5 г, а контрольной 247,6 г.

Применение структурированной воды «Ренорм», способствовало повышению у больных работоспособности, появлению ощущения бодрости, хорошего настроения, что позволяло пациентам опытной группы легче переносить гипокалорийный режим питания.

У больных ИБС и ГБ дозы медикаментозных средств были снижены в процессе лечения в 1,5-2 раза, причем уменьшение дозировки, используемых лекарственных средств было более выражены в опытной, чем в контрольной группе.

Таблица 2 - Динамика исследуемых биохимических показателей в процессе диетотерапии (М±т)

Показатель	опытная группа			контрольная группа		
	до лечения	после лечения	%	до лечения	после лечения	%
ХС, ммоль/л	6,7 ±0,2	5,9 ±0,2*	11,9	7,2± 0,3	6,8 ±0,3	5,6
ТГ, ммоль/л	3,2 ±0,3	2,6 ±0,2	18,8	2,6 ±0,2	2,2± 0,3	16
ХС ЛПНП, ммоль/л	4,54 ±0,3	4,23 ±0,5	6,9	4,45 ±0,3	4,08± 0,2	8,3
ХС ЛПОНП, ммоль/л	1,3 ±0,1	0,86±0,1*	10,8	1,62 ±0,3	1,43 ±0,3	11,7
ХС ЛПВП, ммоль/л	0,89 ±0,1	1,42±0,1*	12,8	1,22 ±0,3	1,32 ±0,3	0
КА	5,41 ±0,5	3,63±0,4*	8,9	5,2 ±0,4	4,93 ±0,5	5,2

Примечание: * P<0,05 по сравнению с показаниями до лечения

Сравнительная оценка показателей липидного обмена в сыворотке крови наблюдаемых больных свидетельствует о гиполипидемическом эффекте структурированной воды «Ренорм». Содержание общего холестерина (ХС) в сыворотке крови больных опытной группы достоверно снизилось почти на 12%, триглицериды (ТГ) - на 19% от исходного уровня. У больных контрольной группы содержание липидов снизилось в меньшей степени - уровень общего ХС снизился лишь на 6%, ТГ - на 16% от исходного уровня.

В процессе лечения гипокалорийной диетой улучшилось соотношение атерогенных липидов низкой и очень низкой плотности (ЛПНП и ЛПОНП) и антиатерогенных липидов высокой плотности (ЛПВП) фракций ХС в сыворотке крови. У больных опытной группы коэффициент атерогенности (КА) снизился на 8,9%, у больных контрольной группы - на 5,2% (таблица 2).

Таблица 3 - Показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы у обследованных больных (М±т)

Показатели в динамике при использовании физических нагрузок	Опытная группа		Контрольная группа	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Систолическое АД, мм. рт. ст.	167±8,1	142±5,3	160±9,1	154 ±7,8
Учащение пульса, по сравнению до нагрузки, уд./мин.	25,6±2,1	19,4±1,2*	26,1±2,2	24,9± 2,1
Время возвращения пульса к исходным величинам, мин.	6,9 ±0,3	5,5 ±0,5	7,3 ±0,6	6,9 ±0,8
Учащение дыхания, после нагрузки, кол-во/мин	6,1 ±0,8	5,0 ±0,7	6,0 ±1,3	5,5 ±0,9

Примечание: *p<0,05 по сравнению с показателями до лечения

Динамика наблюдений за функцией сердечно-сосудистой системы у обследованных больных выявила улучшение гемодинамических показателей в большей степени в опытной группе, особенно при выполнении физической нагрузки, по сравнению с контрольной группой (таблица 3).

При анализе данных эхокардиографии опытной группы функция выброса увеличилась в среднем на 12%, а в контрольной группе - на 8%.

Заключение. Положительные результаты клинико-диетологических исследований применения структурированной воды «Ренорм» в комплексной медикаментозной терапии и диетическом питании больных с нарушением сердечно-сосудистой системы позволяет рекомендовать ее в качестве дополнительного компонента в комплексной диетотерапии больных ишемической болезнью сердца, гипертонической болезнью, стенокардией и кардионеврозом, в частности, при избыточной массе тела и ожирении. Мягкое кардиологическое, гипотензивное, антиаритмическое, гиполипидемическое, седативное действие компонентов структурированной воды «Ренорм» дает основание рекомендовать ее в комплексной диетотерапии и фармакотерапии заболеваний сердечно-сосудистой системы и снижает риск их развития.

БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОМФОРТНОСТИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ г. КАЗАНИ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ

Давлетова Н.Х.^{1,2}, Тафеева Е.А.², Иванов А.В.²

¹*Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма,*

²*Казанский государственный медицинский университет, Казань*

По данным многочисленных исследований, климат и погодные условия могут служить стресс-фактором для здоровых лиц, а также провоцировать обострение уже существующих патологий [1]. Тренировочная и соревновательная деятельность при неблагоприятных метеоусловиях (высокая температура и влажность воздуха) может служить причиной затруднения теплоотдачи, что в свою очередь приводит к подъему температуры тела, повышению нагрузки на сердечно-сосудистую систему, создавая ситуацию теплового стресса для организма спортсмена и увеличивая риск перегрева тела и развития теплового удара. Помимо этого, интенсивная физическая нагрузка приводит к увеличению потоотделения, нарушая водный баланс в организме, что является фактором риска развития обезвоживания. Доказано, что в жарких условиях частота сердечных сокращений и сердечный выброс выше, чем при выполнении такой же работы в нейтральных условиях среды [2].

Таким образом, высокие значения температуры и влажности воздуха могут вызывать терморегуляционное напряжение организма спортсмена, срыв адаптации и привести к развитию теплового/солнечного удара. В таких условиях тренировочная и соревновательная деятельность должна прекращаться и переноситься на более благоприятное время суток (рано утром или вечером).

Для анализа комфортности природной среды и оценки биоклиматических условий территории необходимо использовать различные комплексные (включающие значения двух или более метеорологических величин и явлений) метеорологические показатели (индексы), отражающие ощущения человека, определяющие зоны комфорта и дискомфорта [3]. Наиболее информативными показателями являются: эквивалентно-эффективная температура,

радиационно-эквивалентно-эффективная температура, биологически активная температура окружающей среды.

Цель работы – оценка биоклиматических показателей комфортности природной среды г. Казани для занятий физической культурой и спортом.

При расчете и анализе биоклиматических показателей комфортности природной среды использовались официальные данные Gismeteo и данные архива погоды в г. Казани [4, 5]. Анализировался период с мая по сентябрь 2012-2016гг.

Результаты исследования и их обсуждение. Соотношение между субъективным ощущением тепла и метеорологическими условиями можно выразить на основе шкалы эквивалентно-эффективных температур (ЭЭТ), учитывающей совместное действие температуры, относительной влажности воздуха и скорости ветра:

$$ET = 37 - \frac{37 - t}{0.68 - 0.0014f + \frac{1}{1.76 + 1.4v^{0.75}}} - 0.29t(1 - \frac{f}{100}),$$

где: ET – ЭЭТ, t – температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$; f – относительная влажность, %; v – скорость ветра, м/с.

Несмотря на критические замечания, что ЭЭТ не учитывает адаптационные свойства человека, характер работы, состояние здоровья, физиологические особенности различных групп людей, а также влияние солнечной радиации на теплоощущения, этот наиболее распространенный показатель оценивает теплоощущение обнаженного по пояс человека [6].

Анализ полученных результатов показывает, что на территории г. Казани за период с мая по сентябрь ЭЭТ находилась в пределах от $+5,1^{\circ}\text{C}$ до $+18,64^{\circ}\text{C}$, что характеризует биоклиматические условия как «умеренно прохладно», «прохладно» и «комфортно (умеренно тепло)».

Биоклиматические показатели комфортности природной среды с мая по сентябрь позволяет оценивать радиационно-эквивалентно-эффективная температура (РЭЭТ) – показатель теплового ощущения человека под влиянием комплексного воздействия температуры и влажности воздуха, скорости ветра, энергетической освещенности солнечной радиацией. Радиационно-эквивалентно-эффективные температуры (РЭЭТ) вычисляются по формуле:

$$РЭЭТ = 0,83ЭЭТ + 12^{\circ}\text{C},$$

где: ЭЭТ – эквивалентно-эффективная температура [7].

На территории г. Казани значения РЭЭТ в период с мая по сентябрь изменялись от $+16,2^{\circ}\text{C}$ до $27,5^{\circ}\text{C}$, что характеризует погодные условия как «прохладный субкомфорт» и «комфортно-тепло».

Для оценки теплоощущений одетого в летнюю одежду человека используется нормальная эффективная температура (НЭЭТ), учитывающая влияние температуры, влажности воздуха и скорости движения ветра. Комфортными приняты НЭЭТ в пределах от $+17^{\circ}\text{C}$ до $+22^{\circ}\text{C}$. НЭЭТ вычисляется по формуле:

$$НЭЭТ = 0,8ЭЭТ + 7^{\circ}\text{C},$$

где: ЭЭТ – эквивалентно-эффективная температура [7].

На территории г. Казани значения НЭЭТ в период с мая по сентябрь изменяются от $+11,1^{\circ}\text{C}$ до $+21,9^{\circ}\text{C}$, что характеризует погодные условия как «комфортные».

Биологически активная температура окружающей человека среды (БАТ) позволяет определить комплексное воздействие на него температуры, влажности воздуха, скорости ветра, суммарной солнечной радиации, длинноволновой радиации подстилающей поверхности. Данный биоклиматический показатель предложен С.С. Андреевым в 2005г. Значения биологически активной температуры в пределах от $+10^{\circ}\text{C}$ до $+20^{\circ}\text{C}$ рассматриваются как «зона комфорта» для человека. БАТ вычисляется по формуле:

$$\text{БАТ} = 0,8 \text{ НЭЭТ} + 9^{\circ}\text{C},$$

где: НЭЭТ – нормальная эквивалентно-эффективная температура [7].

На территории г. Казани значения величины БАТ в период с мая по сентябрь изменяются от $+17,9^{\circ}\text{C}$ до $+26,5^{\circ}\text{C}$, что характеризует погодные условия как «комфортные».

Результаты проведенного анализа позволяют сделать заключение о том, что на территории г. Казани в период с мая по сентябрь наблюдаются оптимально комфортные условия погоды для занятий физической культурой и спортом в дни, когда среднесуточная температура воздуха составляет от $+10^{\circ}\text{C}$ до $+15^{\circ}\text{C}$.

Литература

1. Ревич Б.А. Изменения климата, волны жары и холода как факторы риска повышенной смертности населения в некоторых районах России / Б.А. Ревич, Д.А. Шапошников // Проблемы прогнозирования. – 2012. – № 2. – С. 122–138.
2. Исаева М.В. Рекомендации для участников рекреационных и спортивных мероприятий в дискомфортных условиях погоды / М.В. Исаева, Ю.П. Переведенцев // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – № 8 (27). – Часть 3. – С. 59–61.
3. Сеницын И.С. Биоклиматическая характеристика территории в медико-географических целях / И. М. Георгица, Т. Г. Иванова // Ярославский педагогический вестник – 2013 – № 4 – Том III – 279-283.
4. <https://rp5.ru>
5. <https://www.gismeteo.ru>
6. Переведенцев Ю.П., Шумихина А.В. Динамика биоклиматических показателей комфортности природной среды в Удмуртской Республике // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2016. – Т.158. – Кн.4. – С. 531–547.
7. Исаева М.В. Оценка биоклиматических ресурсов Казани и ее окрестностей в период 2004-2007 гг./М.В.Исаева//Ученые записки Казанского ун-та. Естественные науки. – 2008.– Т.150.– Кн.4.– С.34–38.

ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ВОЗРАСТНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ГИГИЕНИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ ДЛЯ ВОДЫ

Дементьев М.С., Дементьева Д.М.

ФГБОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», Ставрополь

В настоящее время существуют различные подходы к санитарно-гигиенической оценке водных объектов - хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования [1] в противовес рыбохозяйственных водоемам [2]. Отдельно также существует норматив для питьевой воды и другие подобные нормативные акты. Между всеми этими документами имеются существенные различия по ПДК, иногда в сотни раз по своей величине. Например, гигиенический норматив (ПДК^{гн}) по меди равен 1,0 мг/л, а рыбохозяйственный (ПДК^{рх}) всего 0,005 мг/л. Также ПДК^{гн} по железу равно 0,50 мг/л, ПДК^{рх} – 0,005 мг/л. Есть и другие существенные различия.

Между тем главное различие между этими нормативами заключается в том, что для водоснабжения рыбохозяйственных водоемов учитываются возрастные особенности рыб. В частности, для икры и личинок рыб нормативы существенно ужесточены по сравнению со взрослыми рыбами. В отношении человека этого не установлено.

В течение своей жизни человек проходит несколько периодов своего онтогенеза с различными потребностями и угрозами: перинатальный, роды, младенчество, раннее и

среднее детство, подростковый и юношеский возраст, ранняя, средняя и поздняя взрослость и, наконец, старость. Общепринято, что в перечисленные периоды существенно отличаются по физиологическим и анатомическим особенностям.

Авторов работы более всего интересует перинатальный период развития человека в течение, которого возникают врожденные пороки развития (ВПР), количество которых имеет тенденцию к возрастанию, например, на Северном Кавказе [3]. Существует также предпосылки к объяснению этого процесса через высокую природную фоновую концентрацию тяжелых металлов в водах Кубани и Терека [4]. Более того, можно предположить, что в самом начале своего развития человек очень сходен по физиологическим особенностям с водными организмами, а поэтому ему более подходят рыбохозяйственные нормативы ПДК.

Действительно жизнь человека начинается с момента оплодотворения яйцеклетки. Далее образующаяся зигота вступает в процесс дробления. При этом главное, что в этот период эмбрион живет как самостоятельный водный организм, не получая от матери питания. Лишь на 6-7 сутки эмбрион проникает в матку и прикрепляется к ее оболочке. Этот момент жизни человека характерен высокой степенью регенерации – в случае повреждения отдельных бластомеров оставшиеся клетки полностью восстанавливают функции утраченных. При наличии повреждающих факторов окружающей среды зародыш в этот период развития либо переносит их воздействие без отрицательных последствий, либо погибает, если значительное количество бластомеров оказались поврежденными и полная их регенерация невозможна. В этой связи появление ВПР в этот период сомнительно.

Зато в последующие периоды происходит закладка большинства систем организма человека. На третьей и четвертой неделе беременности зародыш достигает 4 мм в длину. В это время происходит начало закладки большинства органов системы, которые формируются из листков зародышевого эпибласта (эктодерма, мезодерма и энтодерма). К концу третьей недели развития эмбриона происходит образование хорды – будущего позвоночника. Также появляются жаберные дуги, зачатки ног и рук. В это же время происходит формирование зачатков сердца, головного мозга, дыхательной системы, печени и поджелудочной железы. К концу первого месяца уже достаточно хорошо сформирована мышечная система, руки и ноги, весь позвоночник, зачатки глаз и другие преобразования.

Главное, что до седьмой недели беременности еще не сформирована плацента, а поэтому жизнь эмбриона еще очень близка по образу жизни к водному – обмен веществ во многом происходит через водную среду. Именно в этот период может происходить задержка развития и последующая гибель эмбриона. Лишь после образования плаценты и превращения зародыша, начиная с третьего месяца, эмбрион можно уже называть плодом – происходит закладка и развитие 95% органов тела.

Действительно, если человек в самом начале своей жизни развивается в водной среде и, возможно, с физиологическими особенностями водного организма (обмен веществ, в том числе, через покровы тела), то в этом случае при оценке влияния различных химических веществ более обосновано применение рыбохозяйственного ПДК, как наиболее строгие в целом.

Тем более установлено, что, например, многие тяжелые металлы обладают эмбриотоксическим, тератогенным и мутагенным эффектом в отношении развивающегося организма человека [5] – железо, марганец, медь, никель, цинк и другие. Но именно эти

химические элементы имеют существенную и постоянную повышенную природную фоновую концентрацию в водах основных рек Кубани и Терека.

Литература

1. ГН 2.1.5.1315-03 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования", введенные в действие постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.04.2003 N 78. [Электронный ресурс]. URL: www.pravo.gov.ru, (дата обращения: 29.08.2017).
2. Приказ Минсельхоза РФ от 13.12.2016 №552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения. [Электронный ресурс]. URL: www.pravo.gov.ru, (дата обращения: 13.10.2017).
3. Дементьева Д.М., Безроднова С.М. Проблема ВПР в регионе с неоднозначной экологической ситуацией// Гигиена и санитария. - 2013. - №1. - С.61-64.
4. Дементьева Д.М., Дементьев М.С. Проблемы трансграничного экологического кризиса водного тракта Кубань-Маныч// Гигиена и санитария. - 2016. - Т. 95. - №9. - С.837-841.
5. Давыдова С.Л., Тагасов В.И. Тяжелые металлы как супертоксиканты XXI века. М.: изд-во РУДН. - 2002. - 140с.

СМЕРТНОСТЬ ОТ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА В ЭКОЛОГО-НЕОДНОЗНАЧНОМ РЕГИОНЕ

Дементьева Д.М., Дементьев М.С.

ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», Ставрополь

Отношение к экологической патологии должно быть комплексным, и о влиянии конкретной экологической ситуации на возникновение данной патологии можно говорить при исключении или в сочетании влияния других факторов. Выделение маркёрных болезней в экологической педиатрии может помочь в спасении жизни конкретных детей за счет включения в программу обязательного медицинского страхования при подозрении на наличии экологически детерминированной патологии консультации генетика, иммунологических, токсикологических обследований и ряда других. На сегодняшний день нет перечня утвержденных эколого-зависимых заболеваний.

Ставропольский край, не будучи ведущим индустриальным регионом Российской Федерации, является центром развитого сельскохозяйственного производства, что определяет высокий уровень антропогенной нагрузки на земельный фонд и в условиях сложной природно-климатической обстановки может привести к развитию целого комплекса негативных процессов, вызывающих загрязнение земель. Единственный документ, в котором приводится перечень заболеваний, которые можно отнести к эколого-зависимой патологии, это - критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия, утвержденные в 1992 году [1]. В этом документе отражены основные медико-демографические критерии состояния здоровья населения, применяемые при оценке экологического состояния территории, а именно:

1. Увеличение перинатальной смертности;
2. Увеличение детской смертности;
3. Медико-гигиенические показатели:
4. Изменение заболеваемости детей и взрослых
5. Онкологические заболевания (заболеваемость и смертность):
6. Специфические заболевания, этиологически связанные с характером загрязнения территории.

Одной из важнейших патологий, которые подлежат регистрации в любом регионе, являются врожденные пороки развития (ВПР). На территории Российской Федерации

подлежат обязательному учету следующие ВПР: анэнцефалия, спинномозговая грыжа, энцефалоцеле, гидроцефалия врожденная, микротия, аномалия, расщелина неба, расщелина губы и/или расщелина неба, транспозиция крупных сосудов, гипоплазия левого сердца, атрезия пищевода, атрезия ануса, агенезия или дисгенезия почек, гипоспадия, эписпадия, экстрофия мочевого пузыря, редукционные пороки конечностей, диафрагмальная грыжа, омфалоцеле, гастросхизис, синдром Дауна, множественные врожденные пороки развития [2] .

В связи с этим нами изучена смертность от врожденных пороков желудочно-кишечной системы (ВПР ЖКТ) за 2006-2016 годы.

В группу умерших от ВПР ЖКТ были включены ВПР обязательного учета: атрезия пищевода (Q39.0 - Q39.4), высокая кишечная непроходимость (Q 41.1), атрезия ануса (МКБ Q 42.1), низкая кишечная непроходимость (Q 42.8.).

Атрезия пищевода – это ВПР обязательного учета по МКБ Q39.0 - Q39.4. Всего с этой патологией было 62 ребенка. При анализе возраста родителей выявлено, что большинство из них было в возрасте от 18 до 40 лет (93% матерей и 89% отцов). При анализе пола детей установлено, что мальчиков с данной патологией больше, чем девочек. При анализе течения беременности выявлено, что в большинстве случаев во время беременности диагностировались токсикоз и угроза прерывания беременности. Дети рождались с разным гестационным возрастом, масса тела при рождении соответствовала гестационному возрасту. Дети умирали в разном возрасте. Большинство умирали в возрасте до 1 месяца или антенатально. Важно отметить, что эта патология при соответствующем лечении является излечимой и является резервом для снижения детской смертности. При анализе детской смертности отмечено, что в 23 % были выявлены признаки влияния профессиональных вредностей у родителей. Все дети были обследованы на ВУИ, в результате чего выявлены признаки ЦМВ инфекции.

Высокая кишечная непроходимость. Эта патология по МКБ Q 41.1. Всего детей с этой патологией было 8 человек. Все родители находились в возрасте от 18 до 40 лет. При анализе распределения по полу выявлено, что мальчиков было 37,5%, а девочек 62,5%. Беременность протекала с токсикозом 1 половины и угрозой прерывания в 1 триместре. Дети рождались в гестационном сроке 33-34 недель – 12,5%, 37-38 недель 37,5%, 39-40 недель - 50%. Вес детей при рождении соответствовал гестационному. Ранняя неонатальная смертность составила 37,5%, неонатальная смертность – 62,5%. Среди отягощающих факторов выявлено, что профессиональные вредности у родителей были выявлены в 37,5% случаев, ЦМВ инфекция – в 75%.

Низкая кишечная непроходимость – эта патология по МКБ Q 42.8. С этой патологией было 23 ребенка. При анализе возраста родителей выявлено, что среди матерей в 100% случаев возраст составлял от 18 до 40 лет, среди отцов возраст 18-40 лет составил 87%, а старше 40 лет – 13%. При анализе распределения по полу выявлено, что количество мальчиков и девочек было приблизительно одинаково (52% и 48%, соответственно). В данном случае беременность протекала с токсикозом 1 половины и угрозой прерывания в 1 триместре. Практически все дети (91%) рождались доношенными, масса при рождении соответствовала гестационному возрасту. Ранняя неонатальная смертность составила 74%, неонатальная – 26 %. Это свидетельствует о резерве снижения детской смертности. При анализе отягощающих факторов выявлено, что наличие профессиональных вредностей у родителей не являлось

фактором формирования данной патологии, у детей признаки ЦМВ инфекции отмечались в 78%.

Атрезия ануса по МКБ Q 42.1. На сегодняшний день эта патология является излечимым заболеванием, и дети от этой патологии умирать не должны. Но в нашем исследовании было отмечено 5 случаев гибели детей от этой патологии. Все родители были в возрасте от 18 до 40 лет, все дети были мальчиками. Беременность была неотягощенная (отмечался токсикоз 1 половины в 20% случаев). Практически все дети рождались доношенными, масса тела при рождении соответствовала гестационному возрасту. При анализе времени гибели выявлено, что в 60% случаев дети погибли в возрасте от 1 до 7 суток. В данном случае отмечается наличие профессиональных вредностей у родителей и влияние ЦМВ инфекции (100%)

В результате проведенной работы выявлена структура смертности от ВПР ЖКТ в Ставропольском крае. Целью дальнейшей работы является выявление связи этой патологии с экологической обстановкой в крае.

Литература

1. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия [https:// http://docs.cntd.ru/document/901797511](https://http://docs.cntd.ru/document/901797511)
2. Приказ Минздрава РФ от 10 сентября 1998 г. N 268 "О мониторинге врожденных пороков развития у детей" (с изменениями от 2 ноября 1999 г.)

ОЦЕНКА И РЕГЛАМЕНТАЦИЯ РИСКА КОМПЛЕКСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ АНТРОПОГЕННО ИЗМЕНЕННЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

Демин В.Ф.^{1,2}, Анциферова А.А.¹, Соловьев В.Ю.²

¹ФГБУ НИЦ «Курчатовский институт», Москва, ²ФГБУ «ГНЦ РФ ФМБЦ им.

А.И.Бурназяна» ФМБА России, Москва

Для населения, проживающего в условиях антропогенно измененных факторов окружающей среды, необходима разработка методологии оценки и управления риском их комплексного воздействия на здоровье населения.

Вплоть до настоящего времени при установлении норм безопасности и других уровней принятия решений (УПР) по безопасности для разных источников вредного воздействия используются разные подходы и разные «рисковые» или «дозовые» показатели. Их весьма сложно, если вообще возможно, сопоставить друг с другом. В такой ситуации трудно рассчитывать на их обоснованность и оптимальность. Для отдельных областей деятельности человека решение проблем обеспечения безопасности находится в стадии развития.

Ниже предлагаются подход к обеспечению безопасности населения в условиях комплексного воздействия факторов среды обитания на основе оценки и анализа риска.

Основной принцип установления УПР по безопасности в отношении любых регулируемых источников вредного воздействия формулируется следующим образом: *недопущение детерминированных эффектов и ограничение стохастических эффектов на достаточно низком, приемлемом уровне (социально-приемлемый уровень риска).* Стохастические эффекты являются объектом рассмотрения в оценке и анализе риска.

Подход к установлению УПР по безопасности в условиях действия как единичных, так и комплекса вредных факторов предлагается основывать на следующих принципиальных положениях:

1. Необходимо установить единые, универсальные УПР в рамках оценки и анализа риска. На их основе разрабатываются конкретные основные УПР для отдельных изолированных источников вреда в тех показателях риска или воздействия, которые нашли применение на практике или будут выбраны для практического применения в будущем, как для наноматериалов. Другими словами, это основные отраслевые УПР. Как правило, для каждого источника воздействия используется свой набор показателей.

2. Для установления универсальных УПР необходимо выбрать наиболее подходящий для этой цели показатель риска.

3. В соответствии со сложившейся практикой обеспечения безопасности в различных областях деятельности человека устанавливаются УПР, усредненные по полу и возрасту.

4. Для реализации этого подхода необходимо развить общие методические основы оценки риска. Общая методика служит основой разработки и обоснования частных (для некоторого конкретного источника опасности) и (или) упрощенных методик оценки риска [1]. Такая структура методических основ оценки риска в своем полном развитии делает более прозрачными и сравнимыми как частные методики, так и поддержку принятия решений по защитным и прочим мерам от разных источников вреда на основе анализа риска в том числе при их комплексном воздействии.

Для установления единых универсальных УПР по безопасности на основе оценки риска наиболее подходящим показателем риска является *специальный показатель риска* $\mathcal{H}$, как это было предложено в работах [1,2]. Концептуально он определяется как произведение интенсивности экспозиции («дозы») d хронического (протяженного) воздействия (в ее общем определении), или другими словами, среднегодовой мощности экспозиции («дозы») воздействия рассматриваемого источника вреда на ущерб g_D (потерянные годы здоровой жизни) от единицы «дозы» D .

Так, при протяженном (хроническом) воздействии источника вреда с мощностью «дозы» $d(e)$, и e – текущем возрасте. Относительный годовой ущерб $\mathcal{H}(e)$ в возрасте e равен

$$\mathcal{H}(e) = d(e) \cdot g_D(e),$$

где $g_D(e)$ - ущерб от единицы «дозы»; рассчитывается для единичной дозы, полученной в возрасте e [1-3]. Размерности величин d и g_D : соответственно [[доза]/год] и [год/[доза]], где размерность [доза] «дозы» воздействия определяется для каждого конкретного источника воздействия. Здесь используется обобщенное понятие «дозы» как меры воздействия для каждого регулируемого рассматриваемого источника риска.

Показатель риска $\mathcal{H}$ имеет размерность [год/год] (потерянный год здоровой жизни, отнесенный к году пребывания под действием источника риска). В среднестатистическом смысле $\mathcal{H}$ - условно доля этого года, которая теряется в результате действия рассматриваемого источника риска в течение всего года, т.е. $\mathcal{H}$ можно назвать *относительным ущербом*. Реально же теряются годы здоровой жизни после этого воздействия. С учетом этого величину $\mathcal{H}$ можно условно считать безразмерной величиной (доля года).

В математическом теоретико-вероятностном определении величина $\mathcal{H}$ - это математическое ожидание ущерба, выраженного в потерянных годах здоровой жизни от годового воздействия источника риска.

Следует подчеркнуть, что понятие «годы потерянной здоровой жизни» ни в коем

случае не относится к индивидууму, а является только некоторым среднестатистическим показателем на условно большой когорте людей одинакового пола и возраста, на которую воздействовал определенный фактор вредности (или несколько факторов вредности) в определенной дозе.

Показатель риска $\mathcal{H}(e)$ является наиболее удобным показателем для сравнения и нормирования рисков. Он описывает полный ущерб в потерянных годах жизни от годового пребывания под действием источника риска. Кроме возраста e он может зависеть от пола и других факторов. При установлении норм безопасности и других уровней принятия решений значение показателя риска $\mathcal{H}(e)$ усредняется по полу и возрасту. Универсальность данного показателя обуславливается тем, что он устанавливает *единую шкалу* для всех потенциально опасных для здоровья человека факторов и к нему можно применять определенные количественные критерии.

Предлагается установить следующие значения $\mathcal{H}_n$ в качестве основных универсальных норм безопасности (НБ) для ограничения хронического воздействия любых регулируемых вредных факторов для населения:

$$\mathcal{H}_n = \begin{cases} 0,006 & \text{для профессиональных работников,} \\ 0,0004 & \text{для населения.} \end{cases}$$

Эти значения выбраны таким образом, чтобы соответствовать современным нормам радиационной безопасности в нормальном режиме работы предприятий или использования источников ионизирующего излучения. Опыт показывает, что такие нормы в радиационной безопасности обеспечивают достаточно высокий уровень защиты здоровья человека в нормальном режиме работы с источниками ионизирующего излучения. Кроме того, использование оценки риска для установления и обоснования НБ наиболее глубоко проработаны именно в этой области.

Универсальный уровень пренебрежимо малого риска (уровень “de minimus”). Этот уровень предлагается установить равным $\mathcal{H}_{d.m.}=10^{-5}$.

Наличие специального показателя риска $\mathcal{H}$ позволяет рассчитать суммарное значение годового риска $\mathcal{H}_\Sigma$ по всем действующим регулируемым источникам вреда: $\mathcal{H}_\Sigma = \sum_i \mathcal{H}_i$, где $\mathcal{H}_i$ – усредненное значение специального показателя риска от i -го источника вредного воздействия.

Принятие решений по безопасности реализуется требованием выполнения простого соотношения

$$\mathcal{H}_\Sigma = \sum_i \mathcal{H}_i \leq \mathcal{H}_n$$

и осуществляется комплексной оптимизацией уровней воздействия всех рассматриваемых источников вредного воздействия при выполнении данного условия. Критерием оптимальности служит *минимум обобщенного ущерба*, представляющего собой сумму затрат на снижение риска и остаточного ущерба здоровью, выраженного в экономических показателях. Суммирование осуществляется по всем рассматриваемым регулируемым источникам вредного воздействия.

Литература

1. Рахманин Ю.А., Демин В.Ф., Иванов С.И. Общий подход к оценке, сравнению и нормированию риска здоровью человека от разных источников вреда // Вестник РАМН. - 2006. - № 4. - С. 5–8.

2. Демин В.Ф., Романов В.В., Соловьев В.Ю. Гармонизированный подход к регулированию безопасности в разных областях деятельности человека // Мед. радиология и радиац. безопасность. - 2012. - Т. 57, - № 5. - С. 20–30.
3. Рекомендации Международной комиссии по радиационной защите (МКРЗ) от 2007 года. Публикация 103 МКРЗ. Пер. с англ. под общей ред. М.Ф.Киселёва и Н.К.Шандалы. М.: Из-во ООО ПКФ «Алана».- 2009. - 344 с.

РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННОЙ ГИГИЕНЫ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Денисов Э.И.

ФГБНУ «НИИ медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», Москва

Введение. В последние годы в стране встал вопрос о перестройке экономики с переходом от сырьевых отраслей к высокотехнологичным, что требует образованной, здоровой и активной рабочей силы [4].

Национальная технологическая инициатива (утверждена Правительством Российской Федерации от 18 апреля 2016 г. №317) включает направления: цифровое проектирование и моделирование, новые материалы, аддитивные технологии, квантовые коммуникации, сенсорики, мехабиотроника, бионика, геномика и синтетическая биология, нейротехнологии, BigData, искусственный интеллект и системы управления, новые источники энергии и др.

Из комплекса проблем ведущей является цифровая экономика (ЦЭ), обусловленная интенсивным развитием информационных технологий (ИТ) на основе информации (И) как главного фактора производства [1, 4].

Цифровизация экономики. Программа «Цифровая экономика» (утверждена Правительством Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р) имеет целью внедрение цифровых технологий в экономику, предпринимательство, социальную деятельность, госуправление, городское хозяйство и прочие сферы жизни.

ЦЭ зародилась в Германии для повышения конкурентоспособности промышленности путем интеграции «киберфизических систем» в заводские процессы. Однако вскоре появились проблемы. Опрос 9700 рабочих показал, что 82% из них сталкиваются ежедневно с роботами, компьютерами и ИТ; рабочие отметили, что их трудовая нагрузка стала меньше (5%), осталась прежней (45%), стала больше (46%) [12].

В России опрос 102 руководителей ИТ-отделов предприятий основных отраслей показал, что цифровая трансформация (ЦТ) актуальна для крупных компаний и работающих на высоко конкурентном рынке. Почти половина компаний ведет проекты ЦТ, а более 80% приступят к ней в течение 2 лет. Среди мешающих факторов – организационные, но опрошенные считают свои подразделения готовыми к проектам ЦТ [10].

По мнению экспертов НИУ высшей школы экономики, современное производство становится безбумажным (цифровым), безлюдным (роботизированным) и безотходным, меняются рынок труда, модели занятости и требования к компетенциям работников. Машины заменяют низкоквалифицированный и рутинный труд, как физический, так и умственный. Растет потребность в высококвалифицированных специалистах, обладающих системным видением, критическим мышлением и креативностью [9].

Это определяет возрастание роли интеллектуальной эвристической компоненты труда, что наряду с увеличением потока информации может сопровождаться ростом нервно-эмоциональных нагрузок. Тем самым подтверждается логическая цепочка: новые технологии – новые факторы риска – новые болезни работников – новые гигиенические задачи.

Классическое определение Мишеля Леви: «Гигиена есть клиника здорового человека» позволяет по-новому рассматривать гигиенические проблемы цифровизации экономики и общества.

Становление парадигмы информационной гигиены для инновационного труда. В России с 1990-х годов ориентир общества трансформировался от экономики здоровья (заявленной, но не реализованной) к экономике знаний (термин Махлупа Ф., 1962). Стратегия (<http://innovation.gov.ru/ru/taxonomy/term/586>) «Инновационная Россия – 2020» поставила задачу перехода экономики на инновационную социально-ориентированную модель развития, что невозможно без здоровых, трудоспособных и энергичных работников. В число критических технологий (Указ Президента от 7 июля 2011 г. № 899) входят нано-, био-, информационные, когнитивные технологии и технологии снижения потерь от социально значимых заболеваний, в том числе профессиональных заболеваний (ПЗ).

Следует отметить, что тренды ПЗ с лагом 10-30 лет отражают изменение структуры экономики. В частности, в период 2004-2013 гг. выявлен тренд снижения доли ПЗ от химических и биологических факторов при росте доли физических факторов (Костенко Н.А., 2015).

Новые технологии сопряжены с новыми ПЗ и болезнями, связанными с работой (термин ВОЗ, 1987), в частности, депрессиями. По оценке ВОЗ, к 2020 г. они станут одной из ведущих причин нетрудоспособности. Стрессы на работе могут возникать от чрезмерных информационных нагрузок и вызывать информационно-зависимые нарушения здоровья [4 - 5, 7]. Депрессия является второй в мире причиной нетрудоспособности, и более 4% населения имеют такой диагноз [11].

Информационная гигиена как инструмент сохранения здоровья в цифровую эпоху. В 1990-х годах начала формироваться информационная экология (Саригто Р., 1990; Еремин А.Л., 1995 и др.), а затем и информационная гигиена как новый раздел профилактической медицины [3, 6, 7]. ЦЭ порождает новые профессии и сопряжена с новыми рисками [4]. Гигиеническое обеспечение инновационной деятельности – комплекс организационно-технических и лечебно-профилактических мероприятий по оптимизации информационных умственных нагрузок и рабочей среды, предупреждению переутомления и перенапряжения, повышению эффективности труда, реализации творческого потенциала работника и удовлетворенности трудом [5].

Интересна проблемная статья Большакова А.М. с соавт., где на основе анализа влияния информационной среды на детей и подростков ставится вопрос о разработке психогигиенических технологий работы с информацией, чтобы противостоять разрушительному воздействию массовой культуры и использовать возможности виртуальной среды [2].

В ФГБНУ НИИ медицины труда изучены основы информации (И) как гигиенически значимого физического фактора, вопросы измерения и оценки информационных нагрузок [6, 7], созданы методические материалы [5, 8] и компьютерные программы: а) оценка информационной нагрузки (качество сигнала-носителя И и скорость передачи И) и б) оценка умственной нагрузки от И (качество сигнала-носителя И, скорость передачи И, готовность оператора к приему И, важность И, эмоциональная оценка И, сложность И, интеллектуальная нагрузка). Они включены в электронную библиотеку «Профессиональный риск» (<http://medtrud.com/>).

Целесообразно разработать Руководство по гигиенической оценке информационных нагрузок на работников аналогичное руководствам Р 2.2.1766-03 и Р 2.2.2006-05. Оно было бы новым инструментом внедрения в практику Роспотребнадзора оценки профессионального риска при осуществлении государственного санитарного надзора для эффективного управления рисками и развития инноваций в стране.

Литература

1. Артамонов А.В. Информация как фактор производства и развития в современной экономике. Вестн. ТГУ. – 2010. – Вып. 4(84). – С.9-13.
2. Большаков А.М., Крутько В.Н., Кутепов Е.Н. и др. Информационные нагрузки как новый актуальный раздел гигиены детей и подростков. Гигиена и санитария. – 2016. – №2. – С.173-177.
3. Бухтияров И.В., Денисов Э.И., Еремин А.Л. Основы информационной гигиены: концепции и проблемы инноваций. Гигиена и санитария. – 2014. – №4. – С.5-9.
4. Бухтияров И.В., Денисов Э.И. Цифровая экономика: новые вызовы, профессии, условия труда, риски. Медицина труда и пром. экология. – 2017. – №10. – С.5-7.
5. Глоссарий гармонизированных терминов и понятий: Труд, информация, здоровье, инновации (под ред. Э.И. Денисова). Утв. Научным советом №45 «Медико-экологические проблемы здоровья работающих» РАМН 30 октября 2013 г. М.: ФБГУ НИИ МТ РАМН. – 2013. – 20 с.
6. Денисов Э.И., Еремин А.Л., Степанян И.В., Бодякин В.И. Вопросы измерения и оценки информационных нагрузок при умственном труде. Нейрокомпьютеры: разработка, применение. – 2013. – №10. – С. 54-62.
7. Денисов Э.И., Прокопенко Л.В., Еремин А.Л. и др. Информация как физический фактор: проблемы измерения, гигиенической оценки и ИТ-автоматизации. Медицина труда и пром. экология. – 2014. – №1. – С.36-43.
8. Информация как гигиенический фактор и принципы профилактики для инновационного труда (методические рекомендации). Утв. Научным советом №45 «Медико-экологические проблемы здоровья работающих» РАМН 1 марта 2013 г. М.: ФБГУ НИИ МТ РАМН. – 2013. – 44 с.
9. Мильшина Ю. Человека заменить нельзя. Известия. 2017. №191 (29929). – 10.10.2017. – С.5.
10. Настоящее и будущее цифровой трансформации в России. Исследование. OSP Data, Hitachi. – 15 с. (<https://www.hitachivantara.com/go/marketo/assets/pdf/hitachi-ospdata-ru.pdf>).
11. Ferrari A.J. et al. Burden of depressive disorders by country, sex, age, and year: Findings from the Global burden of disease study. – 2010. – PLoS Med 10(11): e1001547.
12. Germany: digitization and quality of work. Report 2016 "DGB-Index Gute Arbeit". Eurogip-Info. – 2016. – №11 (<http://eurogip.fr/fr/eurogip-infos-actu?id=4474>).
13. Rudolph G. Santé publique et education. < >. Histoire des sciences médicales. – 1982, – Vol. 17 (Spécial 1). – P. 146-150. – PMID: 11612210.

ПРОБЛЕМА ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ В МОНОПРОМЫШЛЕННОМ ГОРОДЕ С РАЗВИТЫМИ СУДО- И МАШИНОСТРОЕНИЕМ

Дерябин А.Н., Унгуряну Т.Н.

Управление Роспотребнадзора по Архангельской области, Архангельск

Химические вещества, накапливаясь в почве городских территорий, долго в ней сохраняются, неблагоприятно влияя на экологическую и санитарно-эпидемиологическую обстановку [1]. Основными причинами загрязнения почвы химическими веществами в городах являются выбросы предприятий и автотранспорта [2]. В городе Северодвинске, расположенном в 35 км к северо-западу от Архангельска, сосредоточены крупнейшие предприятия судостроительного и судоремонтного комплекса. Целью исследования была оценка риска здоровью населения в городе Северодвинске Архангельской области при воздействии химических веществ, загрязняющих почву.

Для исследования использованы данные мониторинга ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Архангельской области» по содержанию 9 загрязнителей в почве за 2007 – 2016 годы: медь (Cu), цинк (Zn), никель (Ni), марганец (Mn), свинец (Pb), ртуть (Hg), кадмий (Cd), кобальт (Co) и мышьяк (As). Описание содержания исследуемых металлов в почве проводилось с использованием медианы (Me), процентилей (P₂₅, P₇₅, P₉₀), максимальных и

минимальных значений. В связи с тем, что распределение концентраций загрязняющих веществ статистически значимо отличалось от нормального распределения, для сравнения медианных концентраций между городами использовались критерий Крускала-Уоллиса, а для попарных сравнений – двухвыборочный критерий Вилкоксона. Критический уровень статистической значимости принимался равным 0,05. Статистический анализ проведен в программе STATA 12.0.

Общетокическое и канцерогенное действие загрязняющих почву веществ на здоровье население исследовалось в соответствии с общими принципами методологии оценки риска [3]. Использован сценарий для селитебной зоны в Северодвинске, где установлены самые высокие уровни содержания в почве металлов. Из 9 химических веществ, мониторируемых в почве Северодвинска, для оценки риска было отобрано 7 контаминантов, для которых частота обнаружения превышала 5%: медь, цинк, никель, марганец, свинец, кобальт и мышьяк. Оценена многомаршрутная экспозиция контаминантов почвы для двух путей поступления: перорального и кожного. Уровни риска определялись отдельно для детского и взрослого населения. Для расчета экспозиции и уровней риска использовались медиана (C_{Me}) и содержание химических веществ на уровне 90-го перцентиля (P_{90}).

Для изучения неканцерогенных эффектов использовался подход референтных доз. Характеристика токсичности загрязняющих веществ проводилась на основе хронического суточного поступления вещества (мг/кг массы тела в сутки), коэффициентов опасности (HQ) и индексов опасности (HI), позволяющих оценить степень подверженности критических органов и систем органов. Оценка канцерогенных эффектов проводилась на основе среднесуточной дозы в течение всей жизни (мг/кг×день) и фактора наклона. Рассчитаны следующие уровни канцерогенного риска: индивидуальный (CR) для каждого канцерогенного вещества, суммарный (CR_{sum}) для всех веществ по каждому пути поступления и для отдельных веществ по всем путям, общий суммарный (TCR) для всех веществ и всех путей поступления и популяционный (PCR) с учетом численности детского и взрослого населения города. Допустимый уровень неканцерогенных эффектов – значения HQ в диапазоне от 0,11 до 1,5, а HI – от 1,1 до 3,0. Для канцерогенных эффектов допустимый уровень риска – значение CR в диапазоне от $1,0 \times 10^{-6}$ до $1,0 \times 10^{-4}$.

За 2007 – 2016 годы в Северодвинске, Архангельске, Новодвинске, Котласе, Коряжме и Мирном в рамках мониторинга исследовано 27250 проб почвы на содержание химических веществ, из них 1433 пробы не соответствовали гигиеническим нормативам (5,3%). Наибольший удельный вес проб почвы, не отвечающих гигиеническим нормативам по содержанию металлов, отмечался в Северодвинске, где доля нестандартных проб почвы по содержанию никеля, меди, свинца, цинка, мышьяка и марганца – 46%; 39%; 26%; 20%; 9% и 0,4% соответственно.

Медианные концентрации никеля, меди, свинца и цинка в исследуемых пробах почвы в Северодвинске не превышали гигиенических нормативов. На уровне верхнего предела экспозиции концентрации данных загрязняющих веществ были выше допустимых значений. Концентрации никеля и меди на уровне P_{75} превышали ПДК в 1,8 и 2 раза соответственно, а свинца – на 3%. Загрязнение почвы никелем, свинцом и медью на уровне P_{90} оказалось выше ПДК в 1,7 – 3,7 раза. Содержание марганца, кобальта и мышьяка в исследуемых пробах почвы не превышало допустимых значений.

Сравнительный анализ содержания химических веществ в почве на уровне медианы показал, что загрязнение почвы металлами в Северодвинске выше ($p < 0,001$), чем в других городах Архангельской области. Так, средние концентрации меди, цинка и марганца в почве Северодвинска в 5-21 раз превышали содержание этих металлов в почве Архангельска, в 3-15 раз – в почве Новодвинска, в 6-14 раз – в почве Котласа, в 4-8 раз – в почве Коряжмы, в 1,1-4 раза – в почве Мирного. Содержание свинца и никеля на уровне медианных значений в почве Северодвинска в 7 и 47 раз выше, чем в почве Архангельска и Новодвинска; в 10 и 13 раз выше, чем в почве Котласа, в 7 и 17 раз выше, чем в почве Коряжмы, в 2 и 18 раз выше, чем в почве Мирного. Средняя концентрация кобальта в почве Северодвинска в 80 раз выше его содержания в почве Архангельска и Новодвинска, в 60 раз – в почве Коряжмы, в 44 раза – в почве Котласа, в 25 раз – в почве Мирного.

Сравнительный анализ суммарных доз при комплексном поступлении химических веществ, загрязняющих почву Северодвинска, показал, что дозовая нагрузка для детей в возрастной группе от 1-6 лет и 7-17 лет выше в 6,0 и 3,7 раза, чем для взрослых. Пероральный путь является основным путем воздействия загрязняющих веществ почвы.

Оценка риска здоровью населения Северодвинска при комплексном поступлении в организм человека химических веществ, загрязняющих почву, показала, что наибольшему риску развития общетоксических эффектов подвергаются органы кровообращения, нервная система, кожа и система крови ($HI = 0,03 - 0,05$). Далее по подверженности воздействию находятся органы пищеварения, репродуктивная и иммунная системы.

Характеристика канцерогенного риска показала, что при комплексном поступлении канцерогенов почвы на уровне медианных концентраций индивидуальный канцерогенный риск составляет 2×10^{-5} . Ведущее место среди канцерогенов занимает никель (90%). Пожизненный популяционный канцерогенный риск среди всего населения Северодвинска при воздействии канцерогенов почвы составляет 5 случаев рака за 70 лет.

Таким образом, почва Северодвинска наиболее загрязнена химическими веществами по сравнению с другими городами исследования, что связано с выбросами промышленных предприятий. По содержанию свинца и цинка почва Северодвинска относится к первому классу опасности, меди и никеля ко второму классу опасности [4]. Соединения химических веществ, загрязняющих почву Северодвинска, обуславливают минимальный риск развития общетоксических эффектов и допустимый уровень риска развития канцерогенных эффектов.

Литература

1. Иванов А.В., Тафеева Е.А. Гигиеническая оценка загрязнения почв на территории нефтедобывающих районов республики Татарстан // Гигиена и санитария. -2009. -№ 3. -С. 41–44.
2. Тилекова Ж.Т., Тонкопий М.С., Тастанова Б.Е. Оценка загрязнения почв Прибалхашья тяжелыми металлами // Фундаментальные исследования. -2015. -№ 2. -С. 3723-3726.
3. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду / Р 2.1.10.1920-04. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России. -2004. – 143 с.
4. Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы. СанПиН 2.1.7.1287-03.

БЕНЗ(А)ПИРЕН В ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ: УРОВНИ КОНТАМИНАЦИИ И ОЦЕНКА АЛИМЕНТАРНОЙ ЭКСПОЗИЦИИ

Долгина Н.А., Федоренко Е.В.

РУП «Научно-практический центр гигиены», Минск, Республика Беларусь

Полиароматические углеводороды (ПАУ) состоят из двух и более конденсированных ароматических колец, но не содержат в своей структуре гетероатомов. Наибольшее

количество ПАУ попадает в организм человека с пищевыми продуктами. Международным агентством по изучению рака бенз(а)пирен (БП) был классифицирован как канцерогенного вещества для человека (1 группа) [1].

Согласно данным ряда авторов, потребление пищевых продуктов может приводить к значительному поступлению обсуждаемых веществ с рационами. На уровни ПАУ в пищевой продукции влияют технологические процессы ее обработки и поверхностная контаминация вследствие сжигания органических материалов [2].

В настоящее время данные о количестве БП, поступающего с рационами населения Республики Беларусь ограничены, поэтому изучение уровней контаминации и алиментарной нагрузки является актуальным.

Целью работы является гигиеническая характеристика уровней контаминации и оценка алиментарной экспозиции БП.

Источником информации послужили ретроспективные данные исследований пищевой продукции за 2010 – 2016 гг. Всего проанализирован 171 результат исследований. Количественное определение уровней контаминации БП выполнено согласно СТБ ГОСТ Р 51650-2001 методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. В соответствии с вышеназванной методикой предел обнаружения (ПКО) составляет 0,1 мкг/кг, а предел количественного определения (ПО) 0,03 мкг/кг.

Обоснование количественных значений концентраций веществ, потенциально содержащихся в пищевой продукции ниже ПО или ниже ПКО и используемых при оценке экспозиции, имеет важное значение для оценки алиментарного воздействия. Моделирование количественной характеристики проб, которые «квалифицируются» как «не обнаружено», выполненное в соответствии с рекомендациями FAO/WHO [2], позволило установить диапазоны уровней контаминации БП для отдельных пищевых продуктов. Для нижней границы (НГ) значения приравнивались к ПО, для верхней границы (ВГ) к ПКО, а для среднего уровня (СУ) они составили $(ПО+ПКО)/2$.

Статистическая обработка полученных данных проведена с помощью пакета STATISTICA 12.0. Достоверность различий между верхней и нижней границами по отношению к среднему уровню контаминации пищевой продукции по медиане оценивали при уровне значимости $p < 0,05$ по U-критерию Манна-Уитни (Mann-Whitney U test). Характеристика уровней загрязнения различных видов пищевой продукции БП представлена в таблице 1.

Максимальные уровни контаминации БП по медиане наблюдались в копченых рыбных продуктах (0,25 мкг/кг), а также в копченых мясных продуктах и сырах (0,10 мкг/кг). Наиболее высокие значения загрязнения обсуждаемым веществом по 95-ому процентилю выявлены в копченых рыбных продуктах (0,90 мкг/кг). Превышения гигиенических нормативов, установленных в Республике Беларусь [3] и Европейском союзе [4] выявлено не было.

Оценка алиментарной нагрузки предполагала расчет потенциальной среднесуточной дозы, ассоциированной с поступлением БП с рационом в целом, и основывалась на данных о содержании ПАУ в пищевой продукции и потреблении соответствующих категорий продуктов. Используемая в нашем исследовании структура питания среди взрослых основывалась на рациональных нормах потребления пищевых продуктов среди различных групп населения. Для расчета экспозиции БП использовано стандартное значение массы тела 70 кг.

Таблица 1 – Характеристика уровней контаминации БП отдельных групп пищевой продукции (мкг/кг)

Вид пищевой продукции	N	Значения > ПКО (%)	Min- Max	Me (25%÷75%)			95P		
				НГ	СУ	ВГ	НГ	СУ	ВГ
Масложировая продукция	46	31 (67,39 %)	0,03- 0,48	0,03* (0,03÷ 0,20)	0,065 (0,065÷ 0,20)	0,10* (0,10÷ 0,28)	0,39		
Копченые мясопродукты	103	33 (32,04 %)	0,03- 0,70	0,10 (0,03÷ 0,26)	0,10 (0,065÷ 0,26)	0,10 (0,10÷ 0,26)	0,39		
Копченые рыбные продукты	16	2 (12,5 %)	0,03- 0,90	0,25 (0,10÷0,70)			0,90		
Копченые сыры	6	2 (33,33 %)	0,03- 0,10	0,10 (0,03÷ 0,10)	0,10 (0,065÷ 0,10)	0,10 (0,10÷ 0,10)	0,10		
Всего	171								

* достоверность различий между НГ, ВГ и СУ ($p < 0,05$);

Me (25% ÷ 75%) – медиана (интерквартильный размах);

95P – 95-й процентиль.

Важным этапом оценки экспозиции является формирование сценариев воздействия (в том числе и agravированных), которые представляют собой совокупность предположений об особенностях влияния оцениваемого вредного фактора. Модели оценки алиментарной экспозиции для каждого вида продукции учитывали медиану и 95%-й процентиль содержания загрязнителей в изучаемых группах пищевых продуктов и их уровня потребления.

С учетом описанных подходов были обоснованы 4 модели по оценке экспозиции БП с учетом следующих допущений:

- доля копченых изделий и масложировой продукции составляет 100% от общего потребления колбасных изделий, рыбной продукции, сыров, растительного масла в рационе;
- такой характер потребления реализуется ежедневно.

Модель 1 характеризует алиментарную нагрузку при условии медианных уровня потребления и содержания загрязнителя в пищевых продуктах, формирующих рацион (реалистичный сценарий). При использовании моделей 2 и 3 комбинируются высокое (P95) или среднее (Me) содержание БП с медианой и 95-м процентилем потребления, соответственно. Agravированный сценарий (4 модель) характеризуется приближающимся к максимальному уровнем потребления (95P) и высоким содержанием загрязнителя (95P). Результаты оценки алиментарной экспозиции, ассоциированной с поступлением БП с отдельными пищевыми продуктами, представлены в таблице 2.

Результаты оценки экспозиции свидетельствуют, что в соответствии с первой моделью (медиана потребления и содержания загрязнителя в продукте) среднесуточное поступление БП с рационами составило 0,286 нг/кг массы тела в сутки. При agravированном сценарии, предполагающем высокие уровни потребления и содержания загрязнителя в пищевых продуктах (95P) алиментарная нагрузка обсуждаемым веществом была выше по сравнению с предыдущей моделью в 6,69 раза и возрастала до 1,914 нг/кг массы тела в сутки. Следует

отметить, что реализация агравированных сценариев вероятна у весьма незначительного количества потребителей, придерживающихся определенного характера питания.

Таблица 2 – Алиментарная экспозиция, ассоциированная с поступлением БП с отдельными пищевыми продуктами (нг/кг массы тела в сутки)

Вид пищевой продукции	Модель 1	Модель 2	Модель 3	Модель 4
Масложирная продукция	0,029	0,186	0,057	0,300
Копченая мясная продукция	0,043	0,142	0,057	0,571
Копченая рыбная продукция	0,200	0,714	0,229	0,814
Копченые сыры	0,014	0,014	0,029	0,229
Среднесуточное поступление с рационом	0,286	1,056	0,372	1,914

Наибольший вклад (48,54 %) в алиментарную экспозицию пищевой продукции БП внесла копченая рыбная продукция.

Таким образом, гигиеническая оценка полученных результатов не выявила превышения максимально допустимых уровней БП во всех образцах исследованной пищевой продукции. Уровни контаминации БП по медиане составили от 0,0065 мкг/кг в масложирной продукции до 0,25 мкг/кг в копченой рыбной продукции, а 95-й перцентиль достигал 0,90 мкг/кг в копченой рыбе и рыбных консервах. Диапазон значений среднесуточного поступления БП с отдельными пищевыми продуктами составил от 0,286 нг/кг массы тела в сутки до 1,914 нг/кг массы тела в сутки. Наибольший вклад в алиментарную экспозицию пищевой продукции внесла копченая рыбная продукция.

Литература

1. Health risk assessment of dietary exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons in Taiyuan, China / Jing Nie [et al.] // Journal of Environmental Sciences. – 2014. – Vol. 26. – P. 432–439.
2. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Food. Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain [Electronic resource] / J. Alexander [et al.] // The EFSA Journal. – 2008. – № 724. – Mode of access: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2008.724/epdf>. – Date of access: 20.09.2017.
3. СанПиН. Требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам. ГН. Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов: утв. постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь 21.06.2013 г. № 52. – Минск, -2013. – 252 с.
4. Commission Regulation (EU) No 835/2011 of 19 August 2011 amending Regulation (EC) No 1881/2006 as regards maximum levels for polycyclic aromatic hydrocarbons in foodstuffs [Electronic resource]. – Mode of access: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32002R0178&qid= %201429 076106145>. – Date of access: 19.09.2017.

ПОКАЗАТЕЛИ ИММУННОЙ РЕГУЛЯЦИИ И ОСОБЕННОСТИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОЛИМОРФИЗМА У ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОТХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЯ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Долгих О.В., Старкова К.Г., Кривцов А.В., Казакова О.А., Мазунина А.А.

ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Пермь

Снижение качества окружающей среды в результате интенсивного техногенного воздействия становится ведущим фактором, определяющим состояние здоровья населения. При этом особенности изменения иммунного статуса с учетом индивидуальной генетической вариабельности могут служить эффективными маркерными критериями для своевременного выявления патологических тенденций и предотвращения развития иммуноопосредованных заболеваний [1-3].

Цель работы – исследовать особенности иммунных показателей и генетического полиморфизма у детского населения в условиях техногенного загрязнения алюминием.

Обследовали 46 детей в возрасте от 7 до 11 лет (19 мальчиков и 27 девочек, средний возраст $8,82 \pm 0,107$ лет), постоянно проживающие в зоне влияния предприятия по производству первичного алюминия, глинозема, фтористых солей. Группу сравнения составил 21 ребенок (9 мальчиков и 12 девочек, средний возраст $8,19 \pm 0,111$ лет), которые проживают в «условно чистом» районе, пос. Листвянка Иркутской области. Группы были сопоставимы по полу, возрасту и соматической заболеваемости.

Концентрацию металлов в биосредах определяли методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой. Уровни IgE общего исследовали с помощью иммуноферментного анализа, специфические антитела IgG к алюминию - методом аллергосорбентного тестирования с ферментной меткой. Лимфоциты фенотипировали по мембранным CD-маркерам цитофлюориметрическим методом, использовали панели меченых моноклональных антител к мембранным CD-рецепторам, суммарно регистрируя не менее 10000 событий. Экспрессию рецептора к фактору некроза опухоли- α 1-го типа (TNFRI), транскрипционного фактора p53, регуляторных белков Bcl-2 и Вах исследовали методом мембранной иммуофлюоресценции на проточном цитофлюориметре. Для определения интенсивности апоптоза оценивали экспрессию на мембране фосфатидилсерина с помощью меченого Аннексина V (AnnexinV-FITC) и фрагментацию ДНК красителем 7-AAD (7-amino-actinomycin D).

Результаты обрабатывали методом вариационной статистики, рассчитывали среднее арифметическое и его стандартную ошибку ($M \pm m$), для сравнения групп по количественным признакам применяли t-критерий Стьюдента. Различия между группами считали достоверными при $p < 0,05$.

Генетический анализ проводили, используя мазки со слизистой оболочки ротоглотки. Определяли генотипы с помощью полимеразной цепной реакции в режиме реального времени и метода аллельной дискриминации. Исследовали полиморфизмы следующих патогномоничных генов – цитохрома P-450 CYP1A1, матриксной металлопротеиназы 9 (MMP9), FAS-рецептора, транскрипционного фактора p53 (TP53_72). Частоты генотипов и аллелей рассчитывали по равновесию Харди-Вайнберга с использованием программы «Ген Эксперт» и диагностики однонуклеотидных полиморфизмов.

Проведенное химико-аналитическое исследование содержания загрязнителей в биологических средах показало, что у 28,6% обследованных детей группы наблюдения достоверно более высокие концентрации алюминия в крови (группа наблюдения $0,024 \pm 0,009$ мкг/см³, группа сравнения $< 0,02$ мкг/см³, $p > 0,05$). Содержание металла в моче также превышало, в среднем в 2,7 раза, контрольные значения у 66,7% проб (группа наблюдения $0,024 \pm 0,004$ мкг/см³, группа сравнения $0,009 \pm 0,0045$ мкг/см³, $p > 0,05$).

Клинико-лабораторное обследование детей группы наблюдения выявило существенные изменения в системе иммунной регуляции (таблица 1). Так, у 50% детей установлен достоверно повышенный по сравнению с физиологической нормой уровень общей сенсибилизации по содержанию IgE общего ($p < 0,05$), в то же время не наблюдалось достоверных отклонений от показателей группы сравнения. Одновременно установлено возрастание уровня специфической сенсибилизации по содержанию специфических IgG к алюминию по сравнению с референтным диапазоном и показателями группы сравнения, в среднем в 1,5 раза ($p < 0,05$).

Показатели CD-иммунограммы соответствовали референтным значениям, за исключением достоверного снижения относительного и абсолютного уровня регуляторного маркера CD95 у 84,6-100% обследованных детей ($p<0,05$). Также показано снижение в 1,5 раза количества CD95⁺-лимфоцитов по отношению к группе сравнения ($p<0,05$).

Нарушение обеспечения клеточного гомеостаза отмечено у 75% обследованных, которое связано со снижением относительно референтного диапазона количества вступающих в апоптоз AnnexinV-FITC⁺7AAD⁻ клеток при отсутствии, однако, достоверных различий. В тоже время показано изменение соотношения апоптогенных регуляторных факторов при снижении количества клеток, экспрессирующих FAS-рецептора (CD95), и уменьшении у 66,7% детей группы наблюдения по сравнению с референтным диапазоном уровня экспрессии белка Вах, различия достоверны по кратностям превышения нормы ($p<0,05$).

Таблица 1 - Показатели иммунной регуляции у детей в условиях воздействия алюминием

Показатель	Группа сравнения	Группа наблюдения
IgE общий, МЕ/см ³	193,196±162,385	213,55±88,098**
IgG специфический к алюминию, у.е.	0,101±0,041	0,157±0,054*/**
CD95 ⁺ -лимфоциты, 10 ⁹ /дм ³	0,392±0,126	0,261±0,018*/**
AnnexinV-FITC ⁺ 7AAD ⁻ клетки, %	1,382±0,648	1,028±0,896
Вах, %	5,86±1,365	4,448±1,736**
Bcl-2, %	1,219±0,335	0,955±0,406
TNFR1 ⁺ , %	0,878±0,712	1,586±1,231
p53, %	1,981±0,894	1,817±0,978

Примечание: * – разница достоверна относительно группы сравнения; ** – разница достоверна относительно референтного интервала ($p<0,05$).

Таблица 2 - Особенности генетического полиморфизма у детей в условиях воздействия алюминия

Ген (полиморфизм)	Генотип	Группа сравнения, %	Группа наблюдения, %
CYP1A1 (rs1048943)	AA	95	90
	AG	5	8
	GG	0	2
MMP9 (rs17576)	AA	43	40
	AG	48	44
	GG	9	16
FAS (rs1159120)	CC	57	72
	CT	43	26
	TT	0	2
TP53_72 (rs1042522)	CC	60	42
	CG	25	36
	GG	15	22

Полученные данные генетического анализа указывают на негативные изменения по генам детоксикации, иммунной регуляции и апоптоза у детей группы наблюдения (таблица 2). Так, показано появление минорного гомозиготного генотипа по гену фермента детоксикации CYP1A1 при его отсутствии в группе сравнения с возрастанием частоты патологического аллеля в 3,0 раза. Кроме того, отмечено присутствие мутантного гомозиготного генотипа по гену FAS-рецептора в обследуемой группе, а также увеличение частоты патологического

аллеля TP53_72 в 1,5 раза, связанное с распространенностью как гетерозиготного, так и гомозиготного варианта генотипа. Повышенной встречаемостью отличался вариантный аллель MMR9 при возрастании частоты минорного гомозиготного генотипа в 1,8 раза в группе наблюдения.

Таким образом, выявлены особенности иммунных показателей у детского населения в условиях промышленного воздействия алюминием, связанные с повышением общей и специфической сенсибилизации, нарушением регуляции процесса апоптоза в сочетании с негативной генетической вариабельностью по генам детоксикации, иммунной регуляции и апоптоза.

Литература

1. Долгих О.В., Зайцева Н.В., Лужецкий К.П., Андреева Е.Е. Особенности иммунной и генетической дезадаптации у детей в условиях избыточной гаптенной нагрузки // Российский иммунологический журнал. - 2014. - Т. 8(17). - С. 299-302.
2. Зайцева Н.В., Долгих О.В., Дианова Д.Г. Особенности иммунологических и генетических нарушений человека в условиях дестабилизации среды обитания. Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. - 2016.
3. Долгих О.В., Кривцов А.В., Старкова К.Г., Бубнова О.А., Отавина Е.А., Аликина И.Н., Безрученко Н.В., Гусельников М.А. Технологии иммуногенетических исследований для оценки воздействия внешнесредовых факторов на здоровье населения // Вестник Пермского университета. Серия: Биология. - 2016. - N 4. - С. 368-373.

ОСОБЕННОСТИ ИММУННОГО ЦИТОКИНОВОГО МЕХАНИЗМА РЕГУЛЯЦИИ У ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ АЭРОГЕННОЙ ЭКСПОЗИЦИИ АЛЮМИНИЕМ

Долгих О.В., Старкова К.Г., Отавина Е.А., Гусельников М.А., Аликина И.Н.

ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Пермь

Иммунный механизм посредством системы клеточных и гуморальных факторов оказывает регуляторное воздействие на многие физиологические процессы, определяя степень адаптации организма в условиях техногенного изменения условий существования. Поэтому исследование, в том числе и цитокинпродуцирующей активности иммунокомпетентных клеток, имеет важное значение в аспекте потенциального участия цитокинов как медиаторов межклеточного взаимодействия в патогенезе многих иммуноопосредованных нарушений здоровья [1-3].

Цель работы – исследовать особенности изменения иммунных медиаторов цитокинов у детского населения в условиях воздействия алюминием.

Материалы и методы. Обследовали 48 детей, 24 мальчика и 24 девочки, в возрасте от 3 до 7 лет, которые проживают в зоне влияния производства первичного алюминия, глинозема, фтористых солей. Группа сравнения была представлена 21 ребенком, 9 мальчиков и 12 девочек, из «условно чистого» района пос. Листвянка Иркутской области. Группы были сопоставимы по полу, возрасту и соматической заболеваемости.

Исследование содержания алюминия в биосредах детей осуществляли методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой в соответствии с МУК 4.1.3230–14. Фенотипирование лимфоцитов по мембранным CD-маркерам проводили методом мембранной иммуофлюоресценции, используя панели меченых моноклональных антител (Becton Dickinson, США), при этом суммарно регистрировали не менее 10000 событий.

Влияние алюминия на иммунную регуляцию оценивали в условиях эксперимента *ex vivo* по продукции цитокинов интерлейкина (IL)-4, IL-6, IL-10, IL-1 β , фактора некроза опухолей (TNF)- α с использованием наборов «Цитокин-стимул» (ЗАО «Вектор-Бест», Россия) в присутствии алюминия (0,01 мг/см³). Уровни цитокинов в супернатантах цельной

периферической крови определяли методом иммуноферментного анализа с использованием тест-систем ЗАО «Вектор-Бест» (Россия).

Полученные данные обрабатывали методом вариационной статистики, рассчитывали среднее арифметическое и его стандартную ошибку ($M \pm m$), для сравнения групп по количественным признакам использовали t-критерий Стьюдента. Различия между группами считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты исследования. Химико-аналитическое исследование биосред детей группы наблюдения выявило 17% проб с превышением показателей территории сравнения по содержанию алюминия в крови. Одновременно отмечено достоверное увеличение содержания металла в моче обследованных детей, в среднем в 10,3 раза (группа наблюдения $0,041 \pm 0,004$ мг/дм³, группа сравнения $0,004 \pm 0,0022$ мг/дм³, $p > 0,05$).

Исследование показателей иммунной регуляции выявило изменение соотношения клеточных популяций в группе наблюдения на уровне снижения экспрессии маркера CD4 в 1,2 раза относительно группы сравнения и повышения в 1,8 и в 1,7 раза, соответственно, количества CD25⁺-клеток и CD127-лимфоцитов ($p < 0,05$).

В то же время в эксперименте *ex vivo* показано изменение продукции цитокинов в условиях воздействия алюминия (таблица). Выявлено достоверное возрастание спонтанной продукции TNF- α в 10,5 раза относительно группы сравнения ($p < 0,05$). В присутствии алюминия происходит снижение синтеза цитокина на фоне повышения уровня TNF- α в группе сравнения ($p < 0,05$).

Таблица - Спонтанная и индуцированная продукция цитокинов клетками периферической крови детей *ex vivo*, пг/см³

Показатель продукции цитокинов		Группа наблюдения (n=13)	Группа сравнения (n=13)
IL-1 β	Спонтанная	353,207 $\pm$ 127,868*	2,418 $\pm$ 0,408
	Индуцированная алюминием	337,295 $\pm$ 113,984	199,511 $\pm$ 49,605**
TNF- α	Спонтанная	19,219 $\pm$ 5,069*	1,839 $\pm$ 0,353
	Индуцированная алюминием	6,904 $\pm$ 2,717**	11,191 $\pm$ 2,439**
IL-6	Спонтанная	318,787 $\pm$ 111,646*	3,641 $\pm$ 2,269
	Индуцированная алюминием	341,834 $\pm$ 0,185	516,355 $\pm$ 78,642**
IL-4	Спонтанная	2,192 $\pm$ 0,440*	1,222 $\pm$ 0,258
	Индуцированная алюминием	2,199 $\pm$ 0,301*	4,541 $\pm$ 0,367**
IL-10	Спонтанная	29,069 $\pm$ 8,299*	4,908 $\pm$ 0,863
	Индуцированная алюминием	22,703 $\pm$ 5,339	23,599 $\pm$ 4,254**

Примечание: * – разница достоверна относительно группы сравнения, ** – разница достоверна относительно спонтанной продукции ($p < 0,05$).

Установлено снижение индуцированной алюминием продукции IL-4 в 2,1 и IL-6 в 1,5 раза в условиях предварительной сенсибилизации, при этом спонтанный уровень цитокинов в группе наблюдения превышал показатели сравнения в 1,8 и 87,6 раза соответственно ($p < 0,05$).

Также отмечено влияние алюминия на спонтанную продукцию IL-1 β и IL-10 с кратностью превышения уровней в группе сравнения в 146,1 и 5,9 раза соответственно ($p < 0,05$). Воздействие алюминия в условиях эксперимента приводило к возрастанию синтеза IL-1 β в 82,5 раза и IL-10 в 4,8 раза в группе сравнения при отсутствии подобного эффекта в группе наблюдения ($p < 0,05$).

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о способности алюминия влиять на цитокинпродуцирующую функцию иммунокомпетентных клеток, оказывая в условиях предварительной сенсибилизации преимущественно стимулирующие эффекты на медиаторы как провоспалительного (IL-1 β , IL-6, TNF- α), так и противовоспалительного (IL-4, IL-10) действия.

Литература

1. Долгих О.В., Зайцева Н.В., Старкова К.Г. Маркеры сенсибилизации у детей в условиях повышенного содержания нитратов в питьевой воде // Аллергология и иммунология. - 2016. - Т. 17(2). - С. 144-145.
2. Долгих О.В., Кривцов А.В., Бубнова О.А., Отавина Е.А., Безрученко Н.В., Колегова А.А., Мазунина А.А., Гусельников М.А. Анализ показателей иммунного статуса у детей в условиях аэрогенной экспозиции металлами // Гигиена и санитария. - 2017. - Т.96(1). - С. 26-29.
3. Долгих О.В., Предеина Р.А., Дианова Д.Г. Экспериментальная оценка влияния фенолов на иммунорегуляцию EX VIVO // Анализ риска здоровью. - 2014. - N 1. - С. 83-87.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КАК ДОПОЛНЕНИЕ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Донерьян Л.Г., Водянова М.А.

ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина», Москва

В работах отечественных токсикологов вопросы о проведении токсикологического контроля, основанного на биотестировании, обсуждались неоднократно и касались, в основном, контроля водисточников. В токсикологической практике, как правило, используются лабораторные животные. Наряду с этим, широкое применение в медико-биологических исследованиях находят методы *in vitro* с использованием клеточных культур Нер-2 и BGM [1].

Известно, что последние 20 лет характеризуются активным внедрением в токсикологию альтернативных биологических моделей для оценки как химических поллютантов, так и состояния объектов окружающей среды. Так, например, в ветеринарной санитарии показана высокая корреляционная связь параметров токсичности различных веществ для одноклеточных инфузорий и белых крыс ($r = 0,77 - 0,99$), а также ростовой реакции инфузорий с показателями качества белка и других параметров состояния лабораторных крыс и цыплят [2]. Выбор инфузорий для целей биотестирования обусловлен возможностью получения ответной тест-реакции со стороны организма и клетки одновременно. Кроме тест-объектов клеточного уровня широко используются многоклеточные представители гидробионтов – дафнии и рыбы. Экспериментально установлено, что биотест с гушпы по своей информативности в отношении опасности загрязнения воды для человека не отличается от альтернативных моделей клеточного уровня [3].

Методы биотестирования зарекомендовали себя на таких стратегически важных объектах, как Байкальский ЦБК, предприятия химического, йодо-бромного, белково-витаминного, нефтеперерабатывающего и других производств [4]. Накопленные сведения позволили выявить основные положительные характеристики применяемых тест-объектов, а именно: чувствительность, интегральность, легкость культивирования, доступность. Несомненно, одним из важных аргументов в пользу применения биотестов служит соблюдение этических норм, то есть отказ в ряде исследований от экспериментов на лабораторных животных.

В настоящее время использование методов биотестирования распространяется на оценку различных объектов окружающей среды: питьевых, природных и сточных вод, водных вытяжек из грунтов, почв, осадков сточных вод, отходов производства и потребления. Кроме расширения области применения биотестов, меняются и методические приемы по сокращению сроков экспозиции, расширению перечня используемых организмов и инструментализации тестирования.

Однако результаты собственных исследований позволили установить, что сокращение сроков экспозиции для дафний с 96 часов до 48 приводит к недооценке токсичного воздействия на выживаемость дафний со стороны отходов лекарственных препаратов. В ряде случаев целесообразна постановка хронических опытов с экспозицией до 30 суток. Оптимальный перечень биотестов должен определяться спецификой объекта тестирования и включать не менее трех тест-организмов или тест-функций.

Применение различных приборов позволяет регистрировать ответные реакции в автоматическом режиме, содержать культуры в оптимальных условиях круглосуточно. При этом устройство экспонирования рачков при тестировании вод, загрязненных нефтяными углеводородами (НУВ), имеет ряд недостатков – в силу наклона пробирок при вращении устройства рачки, находясь в верхней части пробирок, остаются прилипшими к стеклянной поверхности. Это объясняется тем, что «нефтяная пленка» затрудняет дыхание дафний.

На основании накопленного практического опыта, считаем, что приоритетными организмами в экотоксикологических экспериментах являются представители пресноводного зоопланктона, низшие ракообразные *Daphnia magna* Straus (тест-функция – выживаемость) и простейшие – инфузории *Tetrahymena Pyriformis* (тест-функции – хемотаксическая и генеративная).

Современные методические рекомендации не включают наблюдение за функциональным состоянием тест-организмов в течение времени эксперимента (у дафний – ритм движения, у инфузорий – прирост в промежуточных интервалах оценки).

Таким образом, планируя экспериментальные исследования по оценке токсичности различных объектов с использованием методов биотестирования необходимо учитывать специфику объекта, цель и длительность опыта, критерии оценки тест-реакций, а также способ представления результатов.

Применение методов биотестирования может быть актуальным при обосновании нормативных величин химических веществ в почве. Одним из основных показателей вредности, определяемых экспериментально, является транслокационный – переход в растения. Предварительным этапом в данном случае является фитотестирование с проростками семян, что позволяет корректно смоделировать схему эксперимента по транслокации [5]. По аналогии, считаем целесообразным проводить предварительные серии опытов с применением водных организмов – гидробионтов, перед планированием эксперимента по оценке миграционного водного показателя вредности. Такой подход позволит установить оптимальные рабочие концентрации исследуемых веществ и усовершенствовать действующий алгоритм постановки эксперимента.

В случае отсутствия ПДК нормируемых веществ в контактирующих с почвой средах рекомендовано проведение токсикологических исследований на теплокровных животных. В противном случае, токсикологические эксперименты не предусмотрены, а в качестве

дополнительной оценки токсикантов могут быть предложены методы *in vitro* с использованием клеточных культур, таких как Нер-2, BGM и КСБ.

Такие подходы позволят пересмотреть и актуализировать действующие методические рекомендации по обоснованию ПДК химических веществ в почве и возобновить нормирование приоритетных токсикантов.

Литература

1. Загайнова А.В., Артемова Т.З., Дмитриева Р.А., Гипп Е.К., Талаева Ю.Г., Буторина Н.Н., Максимкина Т.Н., Савостикова О.Н., Ушакова О.В., Водянова М.А., Ингель Ф.И., Юрченко В.В., Кривцова Е.К. К вопросу о воздействии наночастиц металлов, присутствующих в водной среде, на бактерии и перевиваемые культуры клеток Нер-2 и BGM. Гигиена и санитария, Издательство «Медицина». - 2013. - № 1. - С. 76-80.
2. Долгов В.А. Методические аспекты и практическое применение ускоренной биологической оценки кормов, продуктов животноводства и других объектов ветеринарно-санитарного и экологического контроля. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук. Москва. - 1992. - С. 41.
3. Красовский Г.Н., Егорова Н.А. Методические ошибки при использовании биотестирования в гигиенических исследованиях. Гигиена и санитария, Издательство «Медицина». - 2000. - № 4. - С. 63-66.
4. Крайнюкова А.Н., Брагинский Л.П., Болдырева Н.М., Буяновская А.А., Ульянова И.П. Методы биотестирования вод. ОИХФ АН СССР. - 1988. - 127 с.
5. Методические рекомендации по гигиеническому обоснованию ПДК химических веществ в почве (Утверждены Минздравом СССР 05.08.1982 № 2609-82).

ВОПРОСЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗОНИРОВАНИЯ ПРИ РАЗМЕЩЕНИИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Еремин Г.Б.^{1,2}, Ломтев А.Ю.^{1,2}, Мозжухина Н.А.², Синильщикова И.А.¹, Никонов В.А.²

¹ООО «Институт проектирования, экологии и гигиены», ²ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург

В фармацевтической промышленности открыто, разработано и применяется большое количество разных биологических и химических веществ. Некоторые производственные процессы аналогичны в фармацевтической, биохимической и синтетической органической химической промышленности, однако, фармацевтическая промышленность отличается большим разнообразием, меньшим масштабом и специфическими видами применения. В качестве примера такого специфического производства можно привести производство биотехнологических лекарственных препаратов, которое осуществляется с использованием биотехнологических процессов и методов (в том числе ДНК-рекомбинантной технологии, технологии контролируемой экспрессии генов, кодирующих биологически активные белки в прокариотах и эукариотах, включая измененные клетки млекопитающих), гибридного метода и метода моноклональных антител. В связи с возможным влиянием производства фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов на окружающую среду и здоровье населения важным является государственное регулирование этой сферы деятельности. Обращение лекарственных средств на территории Российской Федерации в той или иной степени регулируют не только федеральные законы и постановления Правительства РФ, но и множество нормативных правовых актов министерств и ведомств, а также органы законодательной и исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Значимым элементом государственного регулирования являются санитарные нормы и правила и гигиенические нормативы. Оценка санитарно-эпидемиологической безопасности и санитарно-эпидемиологического благополучия населения, принятие управленческих решений в области охраны здоровья населения должны базироваться на надёжных данных, опирающихся на последние достижения профилактической медицины, и иметь чёткое

правовое обоснование. Получение таких данных невозможно без использования адекватных, современных методических подходов. При этом необходимо понимать возможности и ограничения применяемых методов исследования [1, 2, 3, 4].

В настоящее время размещение предприятий фармацевтического профиля является достаточно нетривиальной задачей с точки зрения выполнения требований СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов".

Согласно отмеченным санитарным правилам и норм, в санитарно-защитной зоне (СЗЗ) и на территории объектов других отраслей промышленности не допускается размещать объекты по производству лекарственных веществ, лекарственных средств и (или) лекарственных форм, склады сырья и полупродуктов для фармацевтических предприятий, которые могут повлиять на качество продукции (п.5.2). Поскольку утвержденные методики оценки влияния на качество продукции отсутствуют, стандартное требование при размещении новых объектов – сокращение СЗЗ окружающих предприятий до границ земельного участка фармацевтического предприятия.

При этом существует и такой пункт, согласно которому в СЗЗ производств лекарственных веществ, лекарственных средств и (или) лекарственных форм, складов сырья и полупродуктов для фармацевтических предприятий, допускается размещение новых профильных, однотипных объектов при исключении взаимного негативного воздействия на продукцию, среду обитания и здоровье человека (п. 5.4).

Данный пункт чаще всего трактуется как запрет на размещение в СЗЗ предприятий фармацевтического профиля любых других предприятий, кроме однотипных.

Таким образом, для размещения предприятия фармацевтического профиля на территории промышленной зоны, требуется:

- сокращение СЗЗ окружающих предприятий до границ земельного участка со стороны промплощадки предприятия фармацевтического профиля;
- сокращение СЗЗ самого предприятия фармацевтического профиля до границ земельного участка со стороны промплощадок окружающих промышленных объектов.

Складывается абсурдная ситуация, когда разместить предприятие фармацевтического профиля проще, если лимитирующим показателем является жилая застройка, чем разместить его в промышленной зоне. В первом случае необходимо решать только вопрос сокращения собственной СЗЗ предприятия фармацевтического профиля, а во втором еще и СЗЗ неопределенного количества окружающих промышленных предприятий.

Данный подход является не слишком рациональным еще и потому, что для сокращения размера СЗЗ необходимо оценивать не только качество атмосферного воздуха (поступление загрязняющих веществ с атмосферным воздухом теоретически действительно может повлиять на качество продукции), но и уровни физических факторов (которые точно не могут оказать никакого влияния на качество производимых лекарственных средств). При этом, задача сокращения СЗЗ до границ земельного участка по акустическому фактору, если ориентироваться на допустимые уровни для территорий населенных мест для ночного времени суток (45 дБА, что обычно требуется для границы СЗЗ), чаще всего требует вложения существенных финансовых ресурсов под выполнение целого ряда мероприятий.

Решением вопроса могло бы являться выделение специальных промышленных зон, специализирующихся только на размещении промышленных предприятий

фармацевтического профиля. Но, с одной стороны, не всегда администрация населенного пункта готова выделять столь специфическую промышленную зону на своей территории, а с другой стороны, далеко не всегда инвестору интересны именно те земельные участки, которые предлагает ему администрация.

Представляет интерес опыт Санкт-Петербурга по формированию нежилых зон для реконструкции и развития с размещением фармацевтического кластера. Два фармацевтических кластера находятся на площадках Нойдорф (Стрельна) и Новоорловский Особой экономической зоны технико-внедренческого типа (ОЭЗ ТВТ) «Санкт-Петербург», к приоритетным направлениям развития которой относятся информационные технологии и телекоммуникация, фармацевтика и медицинская техника, энергоэффективность, точное приборостроение. К числу резидентов ОЭЗ ТВТ «Санкт-Петербург» относятся такие фармацевтические компании, как ЗАО «Фарм-Холдинг» (проведение исследований в области пептидных препаратов, разработка и внедрение технологий производства новых лекарственных препаратов на их основе), ЗАО «Биокад» (организация фармацевтического комплекса замкнутого цикла из списка жизненно-необходимых и важнейших лекарственных средств (ЖНВЛС), АО «Вертекс» (создание и внедрение инновационных продуктов фармацевтического производства), ООО «Новартис-Нева» (разработка новых фармацевтических препаратов), ЗАО «Фармсинтез-Норд» (разработка и производство противоопухолевых препаратов), ЗАО «МВНТК «Цитомед» (разработка оригинальных препаратов, технологий получения собственных оригинальных препаратов), ООО «Гем-Стандарт» (создание экспериментально-производственного комплекса по разработке и выпуску инновационных препаратов из плазмы крови на основе нано технологических решений), ООО «НВК-Синтез» (разработка, синтез и испытание материалов для различных отраслей промышленности, в т.ч. фармацевтической), ЗАО «Робелл Технолоджи СПб» (разработка и производство инновационных высокомолекулярных полимеров). В настоящее время перспективной зоной размещения предприятий фармацевтического кластера является зона инновационного развития «Пушкинская», а также площадки Нойдорф и Новоорловская.

Литература:

1. Карелин А.О., Ломтев А.Ю., Еремин Г.Б., Можухина Н.А. Противоречия законодательства Российской Федерации, регламентирующего градостроительные аспекты охраны атмосферного воздуха // Российская юстиция. - 2017. - №4. - С. 24-27.
2. Ломтев А.Ю., Еремин Г.Б., Можухина Н.А., Комбарова М.Ю., Мельцер А.В., Гюльмамедов Э.Ю. Современные проблемы применения санитарных правил о санитарно-защитных зонах и санитарной классификации предприятий, сооружений и иных объектов. Проблемы и перспективы развития // Гигиена и санитария. - 2013. - № 6. - С. 93-97.
3. Ломтев А.Ю. Коллизии санитарно-эпидемиологического законодательства и их влияние на принятие проектных решений // Новости государственной экспертизы. - 2016. - № 1. - С. 56-67.
4. Михайлова Т.В., Московкина И.С. Современные проблемы при проектировании санитарно-защитных зон // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. - 2017. - №1-2. - С. 26-30.

АНАЛИЗ ЧАСТОТЫ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ У НАСЕЛЕНИЯ г. УЛАН-УДЭ С ПОЗИЦИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭПИДЕМИОЛОГИИ

Ефимова Н.В.¹, Ханхареев С.С.², Перинов А.С.³, Булутов К.В.⁴, Моторов В.Р.¹, Шухова Е.А.³, Мадеева Е.В.¹, Макарова Л.В.⁴

¹ФБГНУ «Восточно - Сибирский институт медико-экологических исследований», Ангарск,
²Управление Роспотребнадзора по Республике Бурятия, ³ГБУЗ "Бурятский республиканский
клинический онкологический диспансер", ⁴ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в
Республике Бурятия», Улан-Удэ

Среди возможных последствий воздействия на человека химических загрязнений окружающей среды особое место занимают злокачественные новообразования. В течение нескольких десятилетий наблюдается постоянный и неуклонный рост заболеваемости злокачественными новообразованиями (ЗНО) как в мире, так и в России [1]. Среди всех причин смерти онкологическая заболеваемость занимает одно из лидирующих мест [2]. Заболеваемость ЗНО является признанным объективным биологическим маркером канцерогенного влияния окружающей среды на человека. В городе Улан-Удэ, как и в целом по Республике Бурятия с 1987 по 2011 г. наблюдался высокий рост онкопатологии [3], однако работ, базирующихся на принципах экологической эпидемиологии, в данном регионе проведено не было.

Цель исследований - дать оценку эпидемиологического риска злокачественных новообразований среди населения г. Улан - Удэ.

Работа выполнена по материалам канцер-регистра, включающего 10599 человек, находящихся на диспансерном учете в связи с ЗНО, 6587 случаев смерти (за период 2007-2016гг). Анализ данных проведен с учетом распределения по полу, возрастным группам, месту постоянного проживания. Зонирование территории города базируется не только на данных сводного тома ПДВ, результатов мониторинга загрязнения атмосферного воздуха, но и распределении населения по двум городским больницам (ГБ) и четырем поликлиникам (ГП). При расчете относительного риска (RR) и его 95-процентных доверительных интервалов в качестве фонового использован показатель по населению ГБ №3. Различия структуры распространенности ЗНО и смертности оценивали с помощью критерия χ^2 .

Установлено, что распространенность ЗНО среди населения Улан-Удэ составила $24,5 \pm 0,4$ случая на 1000 человек, причем показатель у мужчин, статистически значимо выше, чем у женщин ($26,0 \pm 0,7\%$ против $23,3 \pm 0,6\%$, $p=0,003$). Вместе с тем, следует отметить, что гендерные различия проявляются только в группах взрослого населения, причем разнонаправленные: женщины трудоспособного возраста болеют ЗНО чаще, чем мужчины в 2,5 раза, а в возрасте старше трудоспособного – в 1,3 раза реже. Очевидно, это связано с функциональной активностью репродуктивной сферы, так как эти локализации вносят основной вклад у показатели заболеваемости трудоспособных женщин. Коэффициент смертности населения по причине ЗНО составил в среднем за период $1,5 \pm 0,01$ случаев на 1000 населения, причем среди женщин он ниже, чем среди мужчин ($1,4 \pm 0,02\%$, против $1,6 \pm 0,03\%$, $p=0,000$).

При проведении сравнительного анализа по территориальному признаку выявлено, что в группах детского и подросткового возраста статистически значимых различий не наблюдается. У взрослых наиболее высокие показатели характерны для населения, прикрепленного к ГБ № 4. Так, распространенность ЗНО у трудоспособных мужчин составила

14,1±0,3%, что в 1,6-2,4 раза выше, чем в других районах города ($p=0,000$). У женщин различия выражены не так сильно, показатель в ГБ №4 ($27,8\pm0,5\%$) превышает уровни, зарегистрированные в прочих ГБ в 1,2-1,7 раз ($p=0,000$). У лиц в возрасте старше трудоспособного возраста, прикрепленных к ГБ №4, распространенность составила $66,5\pm1,4\%$ у мужчин и $48,7\pm0,8\%$ – у женщин, что не имеет значимых статистических различий от средних по городу величин ($62,7\pm0,6\%$ и $47,7\pm0,1\%$, соответственно). В районе расположения ГП №3, который в соответствии с результатами предыдущих исследований [4,5] условно можно считать наименее загрязненным выбросами стационарных источников, выявлены следующие уровни распространенности ЗНО: у взрослого мужского населения $7,8\pm0,2\%$ – в трудоспособном возрасте, $55,6\pm1,2\%$ – у лиц старше 60 лет; у женщин $23,7\pm0,3\%$ и $41,3\pm0,6\%$, соответственно. Для расчета эпидемиологического риска ЗНО и этиологической доли, связанной с местом проживания, в качестве фоновое уровня показателя использовали данные по ГП №3.

Полученные результаты свидетельствуют об ассоциированности распространенности ЗНО с районом проживания для взрослого населения, прикрепленных к ГБ №4, за исключением женщин старше трудоспособного возраста (таблица).

Таблица - Относительный риск ЗНО у взрослого населения отдельных территорий города Улан-Удэ

территории	население трудоспособного возраста		население старше трудоспособного возраста	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины
ГП №1	1,1 [0,9-1,3]	0,9 [0,8-1,0]	1,3 [1,1-1,6]	0,9 [0,8-1,0]
ГБ №2	0,9 [0,8-1,1]	0,7 [0,6-0,9]	1,1 [0,9-1,3]	0,8 [0,8-1,0]
ГБ №4	1,8 [1,5-2,2]	1,2 [1,1-1,3]	1,2 [1,0-1,4]	1,0 [0,9-1,1]
ГП №5	0,7 [0,5-1,0]	0,8 [0,7-1,0]	0,9 [0,7-1,3]	0,7 [0,6-0,8]
ГП №6	0,9 [0,8-1,2]	0,8 [0,7-0,9]	1,1 [0,9-1,3]	0,8 [0,7-0,9]

Анализ структуры ЗНО (по показателям распространенности и смертности) и показал, что по локализации опухолей группы взрослого населения ГБ №4 отличается от структуры распространенности ЗНО по другим районам проживания ($p<0,01$). Различия обусловлены большим удельным весом ЗНО органов дыхания и кроветворной системы.

Наличие групп риска выявленных по территориальному признаку определили необходимость анализа условий окружающей среды на отдельных территориях города. Уровень индивидуального канцерогенного риска от многосредового воздействия на население составляет $1,83 \times 10^{-4}$ и соответствует третьему диапазону риска, т. е. является приемлемым для профессиональных групп и неприемлемым для населения в целом. Согласно классификации уровней риска С. М. Новикова с соавт. (2012), уровень индивидуального пожизненного канцерогенного много средового риска для здоровья населения оценивается как «настораживающий». Ведущей средой по формированию суммарного канцерогенного риска при воздействии химических веществ является атмосферный воздух (52,1 %).

Установлено, что ГБ №4 обслуживает население, проживающее вблизи предприятий машиностроения. Территории, находящаяся в зоне влияния данных предприятий характеризуются «высоким» уровнем общетоксического риска от загрязнения атмосферного воздуха. На данных предприятиях, в производственном процессе около 10% работающих контактируют с канцерогенами. Приоритетными канцерогенами указанных предприятий являются эпихлоргидрин, формальдегид, хром IV и кадмий.

Таким образом, на территории города Улан-Удэ можно выделить группы риска развития злокачественных новообразований, к которым относится взрослое население, проживающее в районе, расположенном вблизи предприятий машиностроения. Для доказательства связи химического загрязнения внешней и производственной среды и риска онкопатологии необходимо провести исследования, позволяющие оценить уровень многосредовой дозы с учетом профессионального маршрута.

Литература

1. Всемирный доклад о раковых заболеваниях, 2014 г. (доступ 01.09.2016., <http://publications.iarc.fr/Non-Series-Publications/World-Cancer-Reports/World-Cancer-Report-2014>)
2. Злокачественные новообразования в России в 2015 году (заболеваемость и смертность) / Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. - Москва: Изд-во: Московский научно-исследовательский онкологический институт имени П.А. Герцена -2017.- 250с.
3. Чимитдоржиева Т.Н. Заболеваемость злокачественными новообразованиями населения Республики Бурятия //Российский онкологический журнал. -2013.- № 2.- С. 42-46.
4. Болошинов А.Б., Макарова Л.В., Ханхареєв С.С., Мадеева Е.В., Чудинова О.Н. Состояние проблемы и перспективы снижения риска здоровью населения от загрязнения атмосферного воздуха в Байкальском регионе // Гигиена и санитария. - 2007.- № 5.- С. 24-26.
5. Ханхареєв С.С., Багаева Е.Е., Мадеева Е.В., Ткачева М.В., Говорина Ю.В. Управление качеством атмосферного воздуха с использованием методологии оценки риска для здоровья населения (на примере г. Улан-Удэ Республики Бурятия) // Здоровье населения и среда обитания. -2013.- № 5 (242).- С. 7-9.

ОЦЕНКА РИСКА, СВЯЗАННОГО С ПОСТУПЛЕНИЕМ СВИНЦА В ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Жардан Е. В., Сырку Р.Ф., Опополь Н.И., Пынзару Ю.В.

Национальный центр общественного здоровья, Кишинев, Республика Молдова

Урбанизация, индустриализация и химизация промышленного и сельскохозяйственного производства, использование новейших технологий привели к тяжелым последствиям, а именно к загрязнению окружающей среды различными токсическими элементами, в частности тяжелыми металлами. Антропогенному загрязнению подвергаются воздух, вода, почва, а также биоценозы [1]. Свинец является одним из опасных загрязнителей экологической системы, который воздействует на человека через объекты окружающей среды и продукты питания. Потребление контаминированной свинцом пищи представляет серьезную опасность для здоровья человека, особенно для детей. Многие болезни, такие как гипертония, рак, депрессия, связывают с увеличенными концентрациями тяжелых металлов в органах человека [2]. Отравление человека свинцом может привести к анемии и расстройству нервной системы, а также может воздействовать на кровь, почки и костный мозг [3]. Наиболее опасной мигрирующей формой свинца является оксид свинца, который может переноситься на большие расстояния с воздухом и водой. Из атмосферы свинец попадает в почву и воду. Из почвы металл поглощается растениями. Далее по пищевым цепочкам свинец может поступать в различные продукты питания. В связи с этим мониторинг концентрации свинца в почве и продуктах питания очень важен.

Целью работы является определение содержания общего свинца в пробах почвы и оценка риска для здоровья, детерминированного поступлением металла с продуктами питания в Республике Молдова.

Отбор и подготовка образцов почвы проведены согласно общепринятым методам. Определение содержания свинца в образцах почвы проводили атомно-адсорбционным методом с электротермической атомизацией [4] в лаборатории гидробиологии и экотоксикологии Института зоологии АН Республики Молдова.

Для расчета экспозиции использовали данные концентраций металла в местных продуктах питания и значения их потребления согласно официальным статистическим данным (www.statistica.md). Суточное поступление свинца из пищевых продуктов было рассчитано путем умножения соответствующей концентрации металла в продукте на потребление данного продукта (масса). Общее суточное поступление получено суммированием поступления в организм Pb с различными продуктами питания. Полученные значения суточного поступления металла сравнивались с допустимой суточной дозой (3,57 мкг/кг м.т./сутки), пересчитанной из регламентированной недельной допустимой дозы, равной 25 мкг/кг м.т./сутки [5].

В таблице 1 представлены средние концентрации свинца в почве, отобранной из различных районов г.Кишинева.

Таблица 1 – Средняя концентрация свинца в пробах почвы, отобранной из различных районов г. Кишинева

Зоны города	Концентрация Pb, мг/кг
Центр	37,23±8,42
Ботаника	36,0±11,44
Буюкань	30,78±2,84
Рышкань	20,78±7,13
Контроль	23,87±2,05

Из представленных данных видно, что наиболее загрязненными зонами являются Центр города и Ботаника, как зоны сильного влияния дорожного движения. В Центре осуществляется около 60000 проездов в сутки. Эти зоны характеризуются накопительным характером и сохранением выбросов из-за высоких зданий по обеим сторонам улиц. Далее следует зона Буюкань, и наименее загрязненной является зона Рышкань - 20,78±7,13 (максимально допустимый предел – 20 мг/кг).

В таблице 2 представлены данные по потреблению местных продуктов питания, результаты определения свинца в пробах пищевых продуктов, результаты расчетов экспозиции и суточного поступления металла с продуктами. Видно, что общая экспозиция свинцом при среднем статистическом потреблении проанализированных продуктов составляет 44,13 мкг в день. В пересчете на массу тела суточное поступление свинца равно 1,02 мкг/кг м.т./сутки. Сопоставление общего суточного поступления металла с допустимым суточным поступлением, равным 3,57 мкг/кг м.т./сутки, показывает, что поступление данного тяжелого металла достигает 28 % допустимого предела. Из проанализированных продуктов основной вклад в экспозицию вносят такие продукты как мясо, пшеничная мука, рыба, сахарная свекла.

Таким образом, анализ полученных данных свидетельствует о наличии актуальной проблемы для общественного здоровья, вызванной загрязнением объектов окружающей среды, в частности почвы, а также продуктов питания соединениями свинца и их воздействием на население. Принимая во внимание неблагоприятное воздействие свинца на здоровье человека, а также учитывая кумулятивный эффект данного металла, необходимо проведение постоянного мониторинга концентрации и оценки суточного поступления с продуктами питания с целью максимального обеспечения безопасности продуктов питания и защиты здоровья населения, несмотря на полученные, ниже рекомендуемого уровня поступления данного металла, значения.

Таблица 2 – Оценка экспозиции свинцом и расчетное суточное поступление при потреблении продуктов питания согласно статистическим данным

Продукты	Потребление продукта, г/день	Концентрация свинца, мкг/кг	Экспозиция, мкг/кг/день	Суточное поступление, мкг/кг м.т./сутки/неделя
Рыба	44,9	0,24	10,78	0,15/1,05
Мясо	200	0,11	2,2	0,31/2,17
Макаронные изделия	40,0	0,03	1,2	0,017/0,119
Мука пшеничная	10,0	2,4	24,0	0,34/2,38
Сахарная свекла	95,6	0,1	9,56	0,136/0,95
Шоколад	6,0	0,04	0,24	0,003/0,021
Кофе	6,0	0,06	0,36	0,005/0,035
Масло подсолнечное	38,1	0,03	1,14	0,016/0,112
Картофель	500	0,005	2,5	0,035/0,245
Мед	0,2	0,085	0,02	0,0002/0,0014
Пыльца	0,12	0,53	0,064	0,0009/0,00063
Чай	0,81	0,08	0,065	0,0009/0,00063
Общая экспозиция			44,13	
Общее суточное поступление				1,02/7,14
Допустимое суточное/недельное поступление				3,57/25

Литература

1. Zhuang Ping, Zou Huiling, Shu Wensheng. Biotransfer of heavy metals along a soil-plant-insect-chicken food chain: Field study. *Journal of Environmental Sciences*, 2008. Доступен на: www.sciencedirect.com.
2. Cardoso C, Farias I, Costa V, Nunes M, Gordo L. Estimation of Risk Assessment of Some Heavy Metals Intake Through Black Scabbardfish (*Aphanopus carbo*) Consumption in Portugal. *Risk Analysis*. – 2010. – 30(6). – P. 952-961.
3. <http://extension.psu.edu/plants/crops/esi/lead-in-soil>. Epa website. Lead in Residential Soils: Sources, Testing and Reducing Exposure.
4. Standard roman. Calitatea solului. Extracția microelementelor solubile în apă regală. SR ISO 11466. – 1999. – 9 p.
5. WHO TRS 896-JECFA 53. Evaluation of certain food additives and contaminants. 53rd Report of the joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. World Health Organization. Technical Report Series 896 (Pb). – Geneva. – 1999.

РАЗРАБОТКА НАУЧНО ОБОСНОВАННЫХ ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ ПРОЦЕССАМИ СОХРАНЕНИЯ АКТИВНОСТИ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ СЫВОРОТОК ПРИ ЛАРВАЛЬНЫХ ПАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЯХ

Жнакина Ж.В.¹, Кузнецова К.Ю.^{1,2}

¹ФГАОУ «Первый московский государственный медицинский университет им. И.М.

Сеченова (Сеченовский университет)» Минздрава России, ²ФГБУ «ЦСП» Минздрава России,

НИИ экологии и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, Москва

Введение. Стабильность аналитов в пробах крови определены в Правилах ведения преаналитического этапа клинических лабораторных исследований. Полупериод жизни в сыворотке для антиген специфического Ig E не установлен, для иммуноглобулина G показатель составляет 3 недели, 8 месяцев – при Т +4+8 °С и минус 20°С, 4 месяца – при Т минус 20-25°С без применения стабилизаторов. Полупериод жизни без применения

стабилизаторов для иммуноглобулина М составляет 5 дней, 4 месяцев – при $T +4+8^{\circ}\text{C}$, 6 месяцев – при минус 20°C , 2 месяца – при T минус $20-25^{\circ}\text{C}$ [1]

Применение в клинической практике плазмы крови доноров, привело к разработке и внедрению технологий длительного хранения плазмы, а в дальнейшем других компонентов крови при низких температурных режимах [2,3]. Исследования показали, что после изъятия крови донора в ней происходят процессы, подчиняющиеся фундаментальным взаимодействиям вещества, в связи с чем была актуализирована необходимость изучения процессов сохранности биопроб и поиск путей продления их жизнеспособности и биобезопасности при использовании в клинической практике [4,5].

Наблюдения разных исследователей показали, что в день донации сыворотка крови еще сохраняет биологическую ритмику структуропостроения, присущую живому организму, через 60 и 120 дней хранения при $T -30-40^{\circ}\text{C}$ в сыворотке происходит постепенное угасание исходных биоритмов и увеличение этих признаков по мере удлинения сроков хранения [6,4].

Разработка научно обоснованных подходов к управлению процессами сохранения активности диагностических сывороток при ларвальных паразитарных болезнях актуализирована высоким уровнем распространенности, тяжелыми органными и функциональными осложнениями и обеспечением медицинского наблюдения больных пожизненно. Наиболее распространённой зооантропонозной инвазией в мире и в Российской Федерации является эхинококкоз, который включен в основной список Всемирной организации здравоохранения «*neglected diseases*» - забытые болезни, которые поражают более миллиарда человек в мире и вызывают около полумиллиона смертей ежегодно [7, 8, 9].

Обширное распространение ларвальных гельминтов (эхинококк, трихинеллы, токсокары, описторхисы, цистицеркоз и др.) в природных биоценозах и свободное их проникновение в синантропные условия влияет на состояние общественного здоровья и способствует возникновению спорадических вспышек, вызываемых ими заболеваний. В настоящее время проблема заболеваний, вызываемых тканевыми и просветными гельминтами, приобретает социально-экономическое значение и определяется для рядов регионов России как краевая патология, поскольку в большинстве случаев страдает трудоспособное население и дети [10].

Комплексная оценка эффективности лечения и прогноза развития ларвальных паразитозов основана на сравнительных данных лабораторных исследований сыворотки больного при динамическом медицинском наблюдении [11]. В связи с этим оптимизация условий хранения сывороток больных актуальна для практического здравоохранения и для создания биобанка в системе реконструкции Национального Банка Сывороток [12].

Цель наших исследований - изучение диагностической активности сывороток с антителами к *Toxocara* spp. и *Echinococcus* spp. в условиях длительного хранения при разных температурных режимах.

Материалы и методы. Исследовано 300 образцов сыворотки. Были сформированы 2 группы наблюдений по 150 образцов диагностических сывороток с применением и без применения криопротектора. Все образцы были в равных частях размещены для хранения в низких температурах $-20, -40, -196^{\circ}\text{C}$ в течение 12 мес.

Результаты. Нами получены предварительные данные о сохранности диагностических параметров образцов сыворотки крови с антителами *Toxocara* spp. и *Echinococcus* spp. в течение одного года:

- ▶при температуре замораживания -196°C
- до 56% без применения криопротекторов
- до 71% при применении криопротекторов
- ▶при температуре замораживания -40 °C
- до 52% без применения криопротекторов
- до 66% при применении криопротекторов
- ▶при температуре замораживания -20°C
- до 33% без применения криопротекторов
- до 61% при применении криопротекторов

В первой группе исследований получены результаты с незначительным статистическим различием сохранности при разных параметрах заморозки, что подтверждает ранее полученные данные о невысокой устойчивости диагностических сывороток при хранении без применения криопротекторов. Коэффициент корреляции Пирсона- 0,79; критерий Стьюдента (t) – 0,8, параметры модели статистически не значимы.

Во второй группе исследований получены более значимые различия параметров сохранности диагностических сывороток при разных температурных режимах заморозки по сравнению с первой группой. Статистические различия определяемых показателей также отмечено внутри группы. Коэффициент корреляции Пирсона-0,91. Эмпирическое корреляционное отношение -0,91, теснота зависимости весьма высокая по шкале Чеддока. Индекс корреляции 0,91. Индекс детерминации 82,94%. Критерий Стьюдента (t) – 0,3, параметры модели статистически не значимы.

Вывод. Применение криопротекторов позволяет увеличить в 2 раза сохранность диагностических сывороток при длительном хранении при T-20⁰ C и в 1,5 раз – при T– 40⁰ C и T-196⁰ C по сравнению с аналогичными образцами без применения криопротекторов. Сохранность диагностических антител в условиях криоконсервации с применением стабилизаторов была наиболее высокой и составила 75%.

Полученные данные позволяют обосновать направление поиска и разработки научных подходов к управлению процессами сохранения активности диагностических сывороток при ларвальных паразитарных болезнях.

Литература

1. ГОСТ Р 53079.4-2008 Технологии лабораторные клинические. Обеспечение качества клинических лабораторных исследований. Часть 4. Правила ведения преаналитического этапа. ГОСТ Р 53079.4-2008. Группа Р20. Национальный стандарт Российской Федерации. Технологии лабораторные клинические. Обеспечение качества клинических лабораторных исследований. Часть 4. Правила ведения преаналитического этапа.
2. Аграненко В.А., Азовская С.А. // Лечебная эффективность трансфузий восстановленных (“омоложенных”) эритроцитов при анемических состояниях. Гематология и трансфузиология. - 1986.- №10. -С. 3-7.
3. Гаврилов А.О., Сагатбаева Н.А., СейдиновШ.М. и др. Доноры крови и компонентов крови как биопопуляция. // Сборник науч. трудов НИИК Хирургии крови РАМН. - 2003. - С. 64-67.
4. Гаврилов А.О., Арендаренко А.К., Сейдинов Ш.М., Дауменов М.Д., Сагатбаев Н.А., Акимова О.С.. Особенности изменений морфологической структуры сыворотки крови человека при ее длительном хранении в условиях низких температур// Вестник службы крови России.-2004.-№4.С.3-8
5. Гаврилов А.О., Сагатбаева Н.А., СейдиновШ.М. Проблемы клинической трансфузиологии в свете современных положений теории системной регуляции агрегатного состояния крови (гемоагрегатологии) и законов структурной самоорганизации живой материи. //Сборник науч. трудов НИИК Хирургии крови РАМН. - 2002.- С. 153-155.
6. Гаврилов А.О. // Фундаментальные взаимодействия в системе агрегатного состояния крови. Вестник службы крови России. - 2004. - № 3. - С. 3-9.
7. Сергеев В.П., Гасымов Э.И.Новая глобальная техническая стратегия Всемирной организации здравоохранения на 2015-2030гг. // Медицинская паразитология и паразитарные болезни.-2017.-№1.-С.59-62

8. Hotez P.J. *et al.* (2009). «Rescuing the bottom billion through control of neglected tropical diseases». *The Lancet* 373 (9674): 1570-5. DOI:10.1016/S0140-6736(09)60233-6.
9. World Health Organization. Diseases covered by NTD Department. Архивировано 5 января 2013 года.
10. Литвинов С.К., Жиренкина Е.Н., Сергиев В.П. Программа Всемирной организации здравоохранения – реальность или лишь намерение? // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. -2017.-№1.-С.50-51
11. Приказ Минздрава РФ № 193 от 07.05.2003г. “О внедрении в практику работы службы крови в Российской Федерации метода карантинизации свежзамороженной плазмы”.
12. Жнакина Ж.В., Кузнецова К.Ю., Мания Т.Р., Сергиев В.П. Изменение диагностической характеристики антител к *Cysticercus cellulosae* в коллекционных образцах сыворотки крови в зависимости от сроков хранения в условиях глубокого замораживания // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. -2017.-№1/17.-С.25-27

РОЛЬ РАДИАЦИОННЫХ РИСКОВ В ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

Жукова Т.В.¹, Калинина М.В.², Киселев В.А.¹

¹ГБУВПО «Ростовский государственный медицинский университет», ²Роспотребнадзор по Ростовской области, Ростов-на-Дону

В Ростовской области среди причин смертности населения онкозаболевания занимают второе место [1], как и в целом по РФ. Эффективная профилактика должна опираться на знание этиологии, и в этом заключается проблема, учитывая сложный полиэтиологический характер канцерогенеза. Актуальным представляется совершенствование учета уже известных факторов риска в рамках существующего санитарного надзора.

Итогом деятельности санитарной службы служит ежегодный «Доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения» в каждом регионе и в стране в целом. Первым разделом указанного документа являются результаты социально-гигиенического мониторинга (СГМ), где указан уровень онкозаболеваемости и онкосмертности в Ростовской области, соответствующие приоритетные факторы и канцерогенные риски (таблица). Однако имеется несогласованность в формах регистрации учета рисков развития онкологических заболеваний, даже в отношении тех факторов, которые учитываются в настоящее время. Во-первых, не все приоритетные факторы, обуславливающие развитие онкозаболеваний учтены при характеристике рисков. Например, курение в СГМ учитывается только в отношении регистрации административных нарушений, никакой информации о распространенности курения не имеется, а между тем, среди молодежи курение, по-прежнему, остается одним из основных факторов риска, что требует совершенствования государственных профилактических программ [2,3]. Во-вторых, радиационный фактор вообще не фигурирует среди приоритетных факторов риска, и вследствие этого компоненты радиационного риска не расшифровываются.

Риск развития онкологических заболеваний в 2016г. с учетом тех факторов, которые фигурируют в разделе СГМ и в «Радиационно гигиеническом паспорте Ростовской области» составляет 55,765, а онкозаболеваемость – 332,76 на 100тыс. населения. Это свидетельствует о не полной характеристике канцерогенных факторов. Например, в наших исследованиях [4] была предпринята попытка оценить риск онкозаболеваний от фактора курения. Официальная медицинская статистика не располагает информацией о потреблении табака населением. Ориентировочные сведения были получены от ООО «Донской табак», проводившего маркетинговое исследование с целью изучения спроса на продукцию. По нашим данным риск смерти от рака легких в когорте курильщиков, потребляющих более 20 сигарет в сутки,

составил $95 \cdot 10^{-5}$, т.е. несмотря на всю приблизительность подобных рассуждений, риск гибели от курения превышает опасность других рассматриваемых факторов.

Конечно, не все факторы можно учесть в рамках существующей медицинской статистики [5], но в отношении уже учитываемых в СГМ необходимо более дифференцированно подходить к характеристике радиационных факторов.

Таблица - Риски развития онкозаболеваний в Ростовской области (по результатам СГМ и радиационно-гигиенической паспортизации) за 2006 и 2016гг.

Показатель	2006	2016		
Сведения из раздела «Социально-гигиенический мониторинг»				
Онкозаболеваемость(о/ооооо0) фоновый риск города / районы	345,8 219,45 /182,29	332,76 245,48 /205,86		
Онкосмертность (о/ооооо0) фоновый риск города / районы	143,2 139.23 /113.70	143,2 126,88/95,70		
Приоритетные факторы	Употребление табака, загрязнение атмосферного воздуха (бенз(а)пирен, бензол, формальдегид, поступающие преимущественно с выхлопными газами автотранспорта), канцерогеноопасные производства, диетические факторы: недостаточное употребление фруктов, овощей, чрезмерное употребление соли, ожирение			
Канцерогенный риск (индивидуальный)				
Атмосфера: формальдегиды бенз(а)пирен* этилбензол* свинец* хром VI* Бензол* Вода (хлорорганические соединения) Радиационный риск	1,5 E-04 1,5 E-05	2,1 E-04 5,65 E-07 5,58 E-07 5,05 E-06 6,55 E-05 1,3 E-05 5,8 E-05 2,8 E-05		
Сведения из «Радиационно-гигиенического паспорта Ростовской области»				
Показатель	2006г.		2016г.	
Радиационные риски В т.ч.	Коллективный челЗв/ год	Индивидуальный	Коллективный челЗв/ год	Индивидуальный
предприятия	0,307	5,7E-08	0,307	5,7E-08
глобальные выпадения	1,207	1,7E-07	1,207	2,85E-07
природные источники, в т.ч.:	914,9	2,16E-04	3,320	1,8E-04
от радона	553,7 /	1,3E-04	801,632	1,2E-04
от внешнего гамма-излучения	179,2 /	4,22E-05	507,056	
от космического излучения	96,7 /	2,28E-05		
от пищи и питьевой воды	44,2 /	1,04E-05		
от содержащегося в организме К-40	41,1	9,69E-06		
Медицинское облучение	120,6	2,84E-05	109,83	2,61E-05
Всего	1036,92	2,45E-04	912,98	2,1E-04

*данные по г. Ростову-на-Дону

Радиационные факторы не однородны по своей природе. Основной вклад в коллективную дозу населения составляют природные факторы. Но отличительными особенностями медицинского облучения являются ситуации, когда польза и вред от воздействия ионизирующего излучения приносятся одному и тому же лицу, а также высокая мощность дозы (в миллион раз превосходящая природное облучение), и воздействие, как правило, на больной и ослабленный организм [6]. Указанное обстоятельство должно определять особый подход к оценке радиационных рисков развития онкологических заболеваний.

В то же время, рентгеновское излучение от медицинских источников и естественное гамма-излучение имеют одинаковый взвешивающий коэффициент и, соответственно, коэффициенты рисков развития стохастических эффектов не дифференцированы в зависимости от вида источника. Исходя из этого, роль радона, как альфа-излучателя, возрастает. Таким образом, анализ вклада различных источников в онкозаболеваемость населения требует уточнения.

Литература

1. Доклад о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Ростовской области в 2016г. Ростов-на-Дону.- 2017. - 209с.
2. Жукова Т.В., Айдинов Г.Т., Соловьев М.Ю., Калинина М.В., Байер Е.А., Боканева С.А., Веревина М.А. Оптимизация индивидуального здоровья и первичная профилактика заболеваний в системе общественного здравоохранения. Гигиена и санитария.- 2003. -№ 6. - С. 69-70.
3. Жукова Т.В., Горбачева Н.А., Свинтуховский О.А., Веревина М.Л., Харагургиева И.М., Кононенко Н.А., Полоненко А.Ю. Оптимизация профилактических программ с целью оценки уровня здоровья населения. Здоровье населения и среда обитания. - 2014. - № 6 (255).- С. 6-10.
4. Соловьев М.Ю., Жукова Т.В., Айдинов Г.В., Калинина М.В. Составляющие канцерогенного риска для населения, проживающего в зоне наблюдения Волгодонской атомной электростанции. Актуальные вопросы радиационной гигиены. Материалы научно-практической конференции. – СПб.- 2004.- С. 102-103.
5. Бонасия Э., Клепиков Н.Н. Фактор риска – психоэмоциональный стресс. Вместе против рака №1-2, 2001 г. http://www.pprinfo.ru/index.php?catid=41:2008-11-28-09-55-41&id=110:2008-12-07-19-35-59&Itemid=53&option=com_content&view=article.
6. Council Directive 97/43/Euratom of 30 June 1997 on health protection of individuals against the dangers of ionising radiation in relation to medical exposure, and repealing Directive 84/466/Euratom (OJ L 180, 9.7.1997, p. 22).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ НЕГАШЁНОЙ ИЗВЕСТИ НА МИКРОФЛОРУ ИЛОВЫХ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ КАНАЛИЗАЦИИ

Журавлёв П.В.¹, Алешня В.В.¹, Тарарыков О. Ю.², Марченко Б.И.³

¹*Ростовский НИИ микробиологии и паразитологии, Ростов-на-Дону,* ²*Некоммерческое партнерство производителей извести, Воронеж,* ³*ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет» Минобрнауки России, Ростов-на-Дону*

Основная задача обработки осадков сточных вод заключается в получении конечного продукта, свойства которого обеспечивали бы возможность его утилизации, и свели к минимуму ущерб, наносимый окружающей среде. Санитарно-гигиенические показатели осадка оценивают по наличию яиц гельминтов и патогенных микроорганизмов. Степень обеззараживания осадков контролируется согласно (СанПиН 2.1.7.573 - 96).

Цель работы – определение оптимальных дозировок негашёной извести для дезинфекции микробного загрязнения иловых осадков хозяйственно-бытовых сточных вод очистных сооружений канализации.

Материалы и методы. В работе использованы стандартные микробиологические методы исследования согласно МУ 2.1.5.800-99 и МР № ФЦ/4022. Для репрезентативности

анализы проводились в трёх повторностях. В нативный материал (влажность 97-98%) вносили негашёную известь в количестве 1 до 10% от объёма (массы) исследуемого илового осадка. Время контакта составило 0,5 часа, 1 час, 3 часа. Экспериментальные исследования проводили в моделированных условиях – в стеклянных ёмкостях объёмом по 1 л с нативным и стерилизованным материалом.

Результаты исследования. Как показано в таблицах 1 и 2, при концентрации негашёной извести 5 и 6% отсутствие микрофлоры отмечалось через 1 час, при концентрации негашёной извести 8-10% – через 0,5 часа. Через 3 часа при любом количестве негашёной извести (от 1 до 10%) в нативном иловом осадке сточных вод канализации (ОСК) все изучаемые микроорганизмы не высевались, хотя в монокультурах (модельные ёмкости) обнаруживались БГКП, энтерококки и бактериофаги, т.к. сказывалось отсутствие межвидового микробного антагонизма.

Таблица 1 – Изучение бактерицидного действия негашёной извести на нативную микрофлору илового осадка хозяйственно-бытовых сточных вод ОСК г. Таганрога

Количество негашёной извести (%)	Время контакта с негашёной известью (часы)	Показатели бактериального загрязнения				Показатели вирусного загрязнения
		БГКП КОЕ/100 мл	E.coli КОЕ/100 мл	Энтерококки КОЕ/100 мл	Сальмонеллы КОЕ/1000 мл	Бактериофаги БОЕ/100 мл
Контроль (фоновые показатели)		240000000 2,4 ·10 ⁸	240000000 2,4 ·10 ⁸	70000000 7 ·10 ⁷	2400 2,4 ·10 ³	2100 2,1·10 ³
1%	0,5	234000±47350	22100±6300	186000±34200	1070±270	1100±320
	1	2120±510	750±18	980±320	56±15	410±12
	3	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
2%	0,5	17700±550	1240±280	12100±360	734±23	180±44
	1	830±210	353±110	578±180	82±23	25±5
	3	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
3%	0,5	930±270	517±130	706±220	8±2,5	92±27
	1	211±53	42±13	61±19	н.о.	15±4,2
	3	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
4%	0,5	82±24	35±11	59±18	н.о.	24±7,2
	1	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
	3	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
5%	0,5	34±11	8±2,5	24±6	н.о.	6±1,8
	1	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
	3	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
6%	0,5	7±2,2	н.о.	3±0,9	н.о.	н.о.
	1	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
	3	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
7%	0,5	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
	1	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
	3	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
8%	0,5	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
	1	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
	3	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
9%	0,5	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
	1	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
	3	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
10%	0,5	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
	1	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
	3	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.

Примечание : (н.о.) – не обнаружено

При изучении воздействия негашёной извести на микрофлору илового осадка определялись водородный показатель (рН) и температура после смешивания препарата с

осадком. Величина водородного показателя в исходном иловом осадке составляла 7,3-7,5. Установлено, что при увеличении концентрации негашёной извести водородный показатель возрастал. Так, при концентрации 1-2% водородный показатель составлял 8,0-9,0, при концентрации 6-9% – более 12,0. Подъём температуры при используемых концентрациях был незначительным: на 7-10 оС от начальной температуры осадка. При концентрации 5-6% негашёной извести температура поднималась на 6-7 оС, при концентрации 8-9% – на 9-10 оС.

Следует подчеркнуть, что наблюдалось снижение интенсивности запаха с увеличением содержания в осадке негашёной извести. Добавление извести в жидкий осадок увеличивает его щёлочность и величину водородного показателя, что приводит к снижению биологической активности микроорганизмов вплоть до их гибели и останавливает кислое брожение.

Таблица 2 – Экспериментальное изучение бактерицидного действия негашёной извести на микрофлору в стерилизованном иловом осадке хозяйственно-бытовых сточных вод ОСК г. Таганрога (монокультуры)

Количество негашёной извести (%)	Время контакта с негашёной известью (часы)	Показатели бактериального загрязнения				Показатели вирусного загрязнения
		БГКП КОЕ/100 мл	E.coli КОЕ/100 мл	Энтерококки КОЕ/100 мл	S.typhimurium КОЕ/1000 мл	Бактериофаги БОЕ/100 мл
		Заражающая доза				
		100 млн. в 100 мл	100 млн. в 100 мл	100 тысяч в 100 мл	300 тыс. в 1000 мл	100тыс. в 100 мл
1%	0,5	+	+	+	+	+
	1	+	+	+	+	+
	3	+	н.о.	+	н.о.	+
2%	0,5	+	+	+	+	+
	1	+	+	+	+	+
	3	+	н.о.	+	н.о.	+
3%	0,5	+	+	+	+	+
	1	+	+	+	+	+
	3	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
4%	0,5	+	+	+	+	+
	1	+	н.о.	н.о.	н.о.	+
	3	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
5%	0,5	+	+	+	н.о.	+
	1	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
	3	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
6%	0,5	+	+	+	н.о.	+
	1	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
	3	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
7%	0,5	+	н.о.	+	н.о.	н.о.
	1	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
	3	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
8%	0,5	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
	1	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
	3	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
9%	0,5	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
	1	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
	3	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
10%	0,5	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
	1	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
	3	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.

Примечание : (н.о.) – не обнаружено

Закключение. Исследования показали, что динамика отмирания микроорганизмов при изучении воздействия негашёной извести как на нативный, так и на стерилизованный

материал одинакова. Немного дольше сохраняется жизнеспособность микрофлоры в экспериментах со стерилизованным материалом, т.к. микроорганизмы содержатся в монокультурах и не испытывают влияния межвидового микробного антагонизма.

При изучении воздействия негашёной извести на микрофлору илового осадка установлено, что при увеличении концентрации негашёной извести возростали водородный показатель и температура.

Также необходимо отметить выраженный дезодорирующий эффект при воздействии негашёной извести на иловый осадок, особенно при содержании извести 9-10%.

Кроме того, следует обратить внимание на необходимость измельчения гранул негашёной извести до состояния молотой извести менее 0,1 мм, что способствует более эффективному протеканию процессов дезинфекции.

БИОМОНИТОРИНГ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВОЛОСАХ ДЕТЕЙ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

Журба О.М., Ефимова Н.В., Алексеенко А.Н., Меринов А.В.

ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», Ангарск

Содержание металлов в волосах и других биологических средах в первую очередь зависит от фактического содержания их в рационах питания. Однако накопление металлов в организме детей может быть обусловлено поступлением их ингаляционным путем, а также химическими свойствами воды водозаборов территорий проживания. Волосы представляют идеальный объект исследования, так как отражают процессы, годами протекающие в организме человека [1]. Отмечено, что в отличие от внутренних (жидких) биосред организма концентрация элементов в волосах менее подвержена жёсткому гомеостатическому контролю, что предопределяет преимущества использования элементного анализа волос в гигиенической диагностике и раннем выявлении патологических изменений в организме и латентных процессов [2]. Основные материалы были получены в процессе комплексной экспедиции. С информированного согласия родителей. Отобраны пробы волос 48 детей в возрасте от 7 до 17 лет, постоянно проживающих на территории Ямальского района в городе Салехард и поселке Яр-Сале, с соблюдением этических стандартов в соответствии с Хельсинской декларацией. Полученные результаты сравнивали с референтными значениями, установленными для жителей Российской Федерации [6].

Для определения содержания тяжелых металлов в почве и волосах использовали двойную атомно-абсорбционную систему с пламенной и электротермической атомизациями Agilent AA DUO 240FS/240Z/UltrAA и анализатор ртути «Юлия - 5К».

Результаты. Проведен сравнительный анализ средних концентраций металлов в волосах детей г. Салехард и п. Яр-Сале в зависимости от возраста обследуемых детей (таблица).

У детей г. Салехард спектр выявленных превышений несколько отличен от данных по Яр-Сале. Процент детей в возрасте от 7 до 11 лет с повышенным содержанием в волосах меди составил 100%, железа - 66,7%, марганца - 25% и цинка - 22,2%. А у подростков 13 - 16 лет превышения рекомендуемых уровней выявлены, составил железа в 70% проб, меди - 50%, хрома - 44,4%, цинка - 40% и марганца - 20%.

Таблица - Содержание тяжелых металлов в волосах детей в зависимости от возраста, проживающих в Ямало-Ненецком автономном округе

Элемент	Концентрация металлов в волосах М±m (min-max), мкг/г				Рекомендуемые уровни, мкг/г [6]
	Салехард	Яр-Сале	Салехард	Яр-Сале	
возраст	7-11 лет		12-17 лет		
Cu	25,5±2,5 (15,9-37,3)	18,1±2,4 (9,70-43,90)	23,1±2,7 (15,7-41,4)	15,7±1,1 (9,20-22,20)	10-15
	p=0,012		p=0,008		
Pb	0,13±0,06 (0,03-0,52)	0,87±0,23 (0,10-3,22)	0,15±0,06 (0,03-0,61)	0,53±0,09 (0,05-1,16)	<5
	p=0,001		p=0,002		
Zn	426,8±245,5 (66,8-2341,1)	121,3±21,5 (76,1-386,4)	481,6±198,7 (76-1903,6)	168,6±18,9 (72,1-307,9)	140-200
	p=0,038		p=0,657		
Mn	0,68±0,45 (0,003-3,17)	0,26±0,03 (0,1-0,47)	0,77±0,48 (0,003-4,47)	0,28±0,03 (0,1-0,47)	0,25-1,0
	p=0,056		p=0,096		
Fe	40,4±8,2 (16,5-81,1)	112,5±17,7 (33,9-241,2)	41,7±14,7 (16,3-170,9)	75,5±9,7 (30,4-168,8)	10-25
	p=0,002		p=0,002		
Cd	0,30±0,06 (0,08-0,71)	0,24±0,03 (0,10-0,46)	0,07±0,04 (0,001-0,35)	0,21±0,03 (0,08-0,42)	0,25-0,5
	p=0,414		p=0,004		
Cr	0,11±0,04 (0,01-0,28)	1,47±0,21 (0,2-2,4)	0,52±0,2 (0,01-1,65)	1,43±0,19 (0,2-2,4)	0,25-0,6
	P <0,001		p=0,005		
As	0,034±0,016 (0,013-0,082)	0,023±0,004 (0,012-0,046)	0,028±0,009 (0,007-0,063)	0,036±0,016 (0,011-0,19)	<1,0
	p=0,743		p=0,609		

Сравнительная оценка содержания тяжелых металлов в волосах детей возрастной группы 7-11 лет показала, что средние уровни содержания меди и цинка у детей г. Салехард достоверно выше, чем у детей, проживающих в п. Яр-Сале, а вот концентрации свинца, железа и хрома выше у детей п. Яр-Сале. По ртути наблюдалась небольшая тенденция к большему среднему содержанию у детей из п. Яр-Сале, по сравнению с детьми из г. Салехард. В возрастной группе 13–17 лет у детей г. Салехарда отмечались достоверно более высокие средние содержания меди, а у детей п. Яр-Сале свинца, железа, кадмия и хрома. По концентрации цинка в волосах наблюдалась тенденция к большему содержанию у детей г. Салехард, по сравнению с детьми из п. Яр-Сале. В связи с тем, что ртуть относится к глобальным токсикантам, остановимся на данных о ее содержании в волосах обследованных детей отдельно. Установлено, что средние величины в Салехарде ниже, чем в п. Яр-Сале: у детей 7-11 лет $0,15 \pm 0,03$ и $0,29 \pm 0,09$ соответственно ($p=0,612$), у подростков 12-17 лет $0,08 \pm 0,03$ и $0,24 \pm 0,06$ ($p=0,168$). Выявленные различия не имеют статистической значимости, но заставляют насторожиться и требуют введения целевых мониторинговых исследований.

Таким образом, выявлено высокое содержание железа (у детей обоих населенных объектов) и марганца (у детей, проживающих в г. Салехард) в волосах обследуемых детей, что может быть связано с качеством воды в водисточнике и разводящей сети, для которой характерны низкая минерализация и высокое содержание железа. Так, по результатам исследований проб воды в водисточниках и разводящих сетях в ЯНАО отмечались высокие содержания железа и марганца [4, 5]. По данным контролирующих организаций, удельный вес проб воды из разводящей сети питьевых водопроводов не соответствует гигиеническим нормативам по химическим показателям в трети проб и превышает средний показатель в

России в 2 раза. По результатам лабораторных исследований проб воды в разводящей сети зарегистрировано максимальное превышение по железу до 10 ПДК, марганца до 6 ПДК. Неудовлетворительное качество водопроводной питьевой воды по санитарно-химическим показателям обусловлено низкой эффективностью работы систем очистки исходной воды из подземных источников от железа и марганца [4]. Проведенные нами исследования содержания различных органических веществ и тяжелых металлов в почве свидетельствует о низкой значимости техногенного воздействия на состояния окружающей среды в поселке, удаленном от участков добычи углеводородного сырья [6]. В связи с этим выявленный дисбаланс содержания некоторых элементов в волосах детей Салехарда и Яр-Сале отражает геохимические особенности региона, в первую очередь, поверхностных и подземных водисточников.

Работа выполнена в рамках фундаментальных научных исследований Президиума РАН АЗ РФ-44П «Оценка, моделирование и прогноз состояния здоровья и связанные с ним качества жизни населения Азиатского Севера на территориях освоения углеводородного сырья».

Литература

- 1.Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. М.: «ОНИКС 21 век»:Мир. - 2004. - 216 с.
- 2.Павлова А. З., Богомолов Д. В., Ларев З. В., Аманмурадов А. Х. Волосы как объект исследования при отравлениях солями тяжелых металлов // Судебно-медицинская экспертиза. -2012.-№ 6.-С. 25–29.
- 3.Скальный А. В., Киселев М. Ф., ред. Элементный статус населения России. Часть 4. Элементный статус населения Приволжского и Уральского федеральных округов. СПб.: Медкнига «ЭЛБИ-СПб». -2013. -576 с.
- 4.Государственный доклад о санитарно-эпидемиологической обстановке в Ямало-Ненецком автономном округе за период 2007-2011. Салехард. -2012. -340 с.
- 5.Кирилюк Л. И. Гигиеническая значимость тяжелых металлов в оценке состояния здоровья населения Крайнего Севера: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Надым. -2006. -46 с.
- 6.Журба О.М., Рукавишников В.С., Меринов А.В., Алексеенко А.Н. Содержание нефтепродуктов, бенз(а)пирена, тяжелых металлов, мышьяка в почве Ямало-Ненецкого автономного округа и тяжелых металлов, мышьяка в волосах детей // Гигиена и санитария. -2016. -№ 3.-С. 266-269.

БИОМОНИТОРИНГ МЕТАБОЛИТА ХЛОРОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В МОЧЕ

Журба О.М., Меринов А.В., Алексеенко А.Н.

ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», Ангарск

Восточная Сибирь является промышленно развитым регионом РФ. Одним из факторов, оказывающих неблагоприятное влияние на здоровье работников предприятий, является воздействие химических веществ. Для современных производств винилхлорида (ВХ) характерна санитарно-гигиеническая обстановка, при которой наблюдается продолжительное воздействие относительно не высоких концентраций преимущественно винилхлорида (ВХ) и 1,2-дихлорэтана (1,2-ДХЭ) от 1,2 до 5,5 ПДК [1]. Указанные поллютанты обладают гепатотропным, нейротропным действием. Хронические нейротоксикозы имеют большую социальную значимость из-за выраженных отдаленных последствий, приводящих к инвалидизации лиц трудоспособного возраста. В настоящее время доказано формирование начальных проявлений хронической интоксикации ВХ с поражением нервной системы через несколько лет от начала производственной экспозиции [2]. В этих условиях важное значение имеет идентификация и оценка содержания токсикантов или их метаболитов в биологических материалах организма (кровь, моча) с целью определения величины экспозиции и оценки риска для здоровья [3, 4].

Вопросу анализа биологических проб на наличие метаболитов в настоящее время уделяется все больше внимания в публикациях. Исследования в этом направлении невозможны без надежных методов количественного определения в следовых концентрациях [5]. По результатам экспериментальных исследований, авторами было отмечено, что тиодиксусная кислота (ТДУК) может являться биомаркером экспозиции ВХ и 1,2-ДХЭ [6].

Цель нашего исследования состояла в разработке методики определения ТДУК в моче путём повышения эффективности извлечения аналита из пробы мочи и снижения расходов органических растворителей для последующего определения ТДУК методом газовой хроматографии с масс-селективным детектированием (ГХ-МС) и оценка содержания данного метаболита в моче работников, подвергшихся воздействию токсикантов в условиях профессиональной деятельности в динамике рабочих смен.

Исследования проводились в связанной выборке в динамике двух 12 часовых рабочих смен (n=19). При выборе методов исследования были решены следующие задачи: выбраны оптимальные условия ГХ/МС анализа; предложены условия пробоподготовки путём использования этерификацией $\text{CH}_3\text{OH}\cdot\text{BF}_3$ в диметилловый эфир ТДУК с последующей жидкостно-жидкостной микроэкстракцией эфира этилацетатом; проведены метрологические исследования. Выбор оптимальных условий ГХ-МС анализа сводился в поиске компромисса между чувствительностью, разрешающей способностью за счёт подбора объёма вводимой пробы, режима «split/splitless», температурного режима печи колонки, характерных ионов в масс-спектре аналита. Методика прошла метрологическую аттестацию в соответствии с ГОСТ 8.563 – 2009 «Методы измерений» по результатам оценивания показателей повторяемости, внутрилабораторной прецизионности, правильности точности.

Проведенный биологический мониторинг у работников производства ПВХ показал, что средние уровни содержания ТДУК в моче у работников (аппаратчики, чистильщики) перед началом следующей смены №2 (через 12 часов после окончания смены) были достоверно выше чем в конце в предшествующей смены: в 1,99 раза для аппаратчиков ($p = 0,004$) и 2,61 раза для чистильщиков ($p = 0,002$) (табл. 1).

По окончании смены № 2 отмечалось достоверное снижение среднего уровня ТДУК в моче относительно начала смены: в 1,72 раза для аппаратчиков ($p = 0,006$) и 1,62 раза для чистильщиков ($p = 0,003$). Данное явление может объясняться феноменом насыщения метаболизма ВХ и 1,2-ДХЭ при поступлении большого количества углеводов, вследствие которого, отмечается нелинейная кинетика метаболического пути для данных токсикантов [7, 8]. Наибольший процент проб, превышающих уровни ТДУК группы контроля, отмечался как перед, так и после смены № 2.

Выявленные различия содержания ТДУК в моче у работников и лиц контрольной группы свидетельствуют о возможности использования данного показателя, как биомаркера экспозиции для оценки профессиональных рисков, особенно при относительно не высоких концентрациях химических веществ. Увеличение экскреции ТДУК с мочой у работников производства ПВХ в процессе работы через 12 часов после окончания смены перед началом следующей смены может служить оптимальным временем для сбора проб мочи при проведении биомониторинговых исследований.

Таблица 1 - Экскреции ТДУК с мочой у рабочих цеха по получению ПВХ в динамике дневных смен

Профессиональная группа	Концентрация ТДУК в моче работников: $M \pm m$ (min-max), мг/дм ³ , процент проб, превышающих уровни ТДУК контрольной группы ($0,27 \pm 0,02$ мг/дм ³)			
	Смена 1 (дневная)		Смена 2 (дневная)	
	Перед началом (после 3-х дневных выходных)	После окончания (через 12 часов работы)	Перед началом (после 12 часового отдыха)	После окончания (через 12 часов работы)
Все работники (n=19)	$0,41 \pm 0,05$ (0,07-0,96) 57,9%	$0,62 \pm 0,16^*$ (0,12-3,18) 68,4%	$1,31 \pm 0,17^{*,*}$ (0,51-3,30) 100%	$0,77 \pm 0,1^*$ (0,3-1,8) 100%
В том числе: аппаратчики (n=12)	$0,36 \pm 0,07$ (0,07-0,96) 41,7%	$0,77 \pm 0,25^{**}$ (0,12-3,18) 66,7%	$1,53 \pm 0,25^{***,*}$ (0,51-3,3) 100%	$0,89 \pm 0,15^{**}$ (0,35-1,8) 100%
чистильщики (n=7)	$0,49 \pm 0,07$ (0,26-0,77) 85,7%	$0,36 \pm 0,03^{***}$ (0,23-0,46) 71,4%	$0,94 \pm 0,1^{***,*}$ (0,57-1,37) 100%	$0,58 \pm 0,09^{***}$ (0,3-0,83) 100%

Примечание: *, **, ***, **** - различия статистически значимы при $p < 0,05$

Литература

1. Тараненко Н.А., Мешакова Н.М., Журба О.М., Тележкин В.В. Загрязнение воздушной среды хлорорганическими углеводородами в производствах поливинилхлорида и эпихлоргидрина. Гигиена и санитария. – 2014. № – 4. – С 47–51
2. Катаманова Е.В., Дьякович М.П., Кудавва И.В. и др. Клинические и нейрофизиологические особенности нарушений здоровья работников в зависимости от экспозиционной нагрузки винилхлоридом. Гигиена и санитария. – 2016. – № 12: – С. 1167–1171
3. Зибарев Е.В., Эллингсен Д.Г., Томассен И. и др. Биологический мониторинг как способ управления профессиональными рисками. Уральский медицинский журнал. – 2011. – № 9. – С. 16–18
4. Малышева А.Г., Рахманин Ю.А. Физико-химические исследования и методы контроля веществ в гигиене окружающей среды. СПб: Профессионал. – 2014. – 720 с.
5. Будников Г.К. Химический анализ в медицинской диагностике. Журнал аналитической химии. – 2011. – Т. 66. – № 11. – С. 1228–1235
6. Fazeul H. Molecular modeling analysis of the metabolism of vinyl chloride. J. of Pharmacology and Toxicology. – 2006. – Vol. 4. – N 1. – P. 299–316
7. Гигиенические критерии состояния окружающей среды 62. 1,2-Дихлорэтан. Женева: Международная программа по химической безопасности. – 1990. – 80 с
8. Винилхлорид. Серия «Научные обзоры советской литературы по токсичности и опасности химических веществ», под ред. Н.Ф. Измерова. М: Центр международных проектов ГКНТ. – 1983. – 16 с

АНАЛИЗ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В КЛЕТКАХ РАЗНЫХ ОРГАНОВ КРЫС ПОСЛЕ ВНУТРИЖЕЛУДОЧНОГО ВВЕДЕНИЯ ОДНОСТЕННЫХ УГЛЕРОДНЫХ ТРУБОК (ОУНТ)

Журков В.С.¹, Юрченко В.В.¹, Ахальцева Л.В.¹, Кривцова Е.К.¹, Юрцева Н.А.¹, Никитина Т.А.¹, Михайлова Р.И.¹, Алексеева А.В.¹, Савостикова О.Н.¹, Рыжова И.Н.¹, Сычева Л.П.²

¹ ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, Москва, ² ФГБУ «ГНЦ-Федеральный медицинский биофизический центр А.И. Бурназяна» ФМБА России, Москва

В настоящее время расширяется использование углеродных нанотрубок в разных областях жизни человека. Потому большое внимание уделяется оценке канцерогенных и мутагенных свойств. Показана генотоксическая и мутагенная активность одностенных

(ОУНТ) и многослойных углеродных трубок (МУНТ) в экспериментах *in vitro*. В опытах на млекопитающих *in vivo* данные по генотоксичности и мутагенности углеродных нанотрубок противоречивы и получены в основном при ингаляционном и интратрахеальном введении [1]. Ранее нами были получены данные о возможной цитогенетической активности в полиорганном микроядерном тесте на мышах при внутрижелудочном введении МУНТ [2].

Цель работы – оценка цитогенетической активности ОУНТ в клетках разных органов крыс в подостром эксперименте при внутрижелудочном введении.

Методы исследования. Эксперимент проведен на самцах крыс Wistar, массой 170-200 г. В каждой экспериментальной группе было по 8 животных. Животных содержали при 12-часовом световом режиме в условиях свободного доступа к пище и воде.

Исследованы ОУНТ Tuball. Средний внешний диаметр $1,8 \pm 0,3$ нм; длина >5 мкм; содержание углерода $>85\%$; CNT $\geq 75\%$; неорганические примеси (масс%) <15 . В эксперименте изучены 2 дозы ОУНТ: 0,5 и 0,05 мг/кг. Суспензию ОНТ в подсолнечном масле готовили ежедневно и вводили внутрижелудочно из расчета 1 мл на 100 г массы тела в течение 12 дней. Контрольным животным вводили внутрижелудочно подсолнечное масло.

Изучена частота полихроматофильных эритроцитов (ПХЭ) с микроядрами (МЯ) в костном мозге, частота сперматид с МЯ, а также частота эпителиальных клеток преджелудка, тонкой кишки, мочевого пузыря и легких с МЯ и протрузиями [4]. У каждого животного анализировали по 1000 клеток.

Препараты костного мозга готовили по стандартной методике и окрашивали по методу Романовского-Гимзы-Май-Грюнвальда. Кусочки преджелудка, тонкой кишки, мочевого пузыря фиксировали в 10% нейтральном формалине в течение не менее месяца, затем подвергали щелочной диссоциации клеток с использованием 50% КОН и отделением эпителиального пласта для получения клеточной суспензии эпителиальных клеток и приготовления мазков эпителиальных клеток. Кусочек легкого диссоциировали полностью и готовили препарат из капли суспензии клеток [2]. Препараты сперматид готовили по методике, описанной [3]. Препараты окрашивали ацетоорсеином-светлым зеленым.

Сравнение с контролем изучаемых цитогенетических показателей проводили с использованием непараметрического критерия Манна-Уитни. Различие с контролем считали значимыми при $P < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Результаты исследований приведены в таблице.

Таблица - Цитогенетические показатели в клетках разных органов крыс при внутрижелудочном введении ОУНТ в масле.

Орган	ОУНТ 0,05 мг/кг			ОУНТ 0,5 мг/кг		
	МЯ	Протрузии	МЯ+ протрузии	МЯ	Протрузии	МЯ+ протрузии
Костный мозг, ПХЭ с МЯ	_*	нт	нт	_*	нт	нт
Преджелудок	_*	_*	_*	_*	_*	_*
Тонкая кишка	_*	_*	_*	_*	_*	_*
Мочевой пузырь	_*	_*	_*	_*	_*	_*
Легкие	_*	_*	_*	_*	_*	_*
Сперматиды	_*	нт	нт	_*	нт	нт

* - достоверные отличия от контроля отсутствуют; нт – не анализировали

В подостром опыте на самцах крыс при ежедневном внутрижелудочном введении ОУНТ в дозах 0,05 и 0,5 мг/кг не выявлено повышения частоты ПХЭ с МЯ в костном мозге, сперматид с МЯ в семенниках, эпителиальных клеток с МЯ и протрузиями (отдельно и суммарно) в преджелудке, тонкой кишке и мочевом пузыре, пневмоцитов с МЯ и протрузиями в легких.

Отсутствие индукции ПХЭ с МЯ было показано в острых опытах на мышах при внутрижелудочном введении ОУНТ [5,6].

В проведенном ранее подостром эксперименте на мышах с поступлением МУНТ с питьевой водой в суточных дозах 0,028 и 0,074 мг/кг показано значимое превышение над контролем частоты эпителиальных клеток с МЯ при максимальной дозе [2]. В костном мозге, тонкой кишке, мочевом пузыре и легких частота клеток с МЯ и/или протрузиями не отличалась от контроля. Возможно отсутствие цитогенетического эффекта углеродных нанотрубок в отдаленных органах при введении в желудочно-кишечный тракт связано с почти полным выведением их с калом [7].

В дальнейшей работе будет проанализирован эффект ОУНТ на пролиферацию и ядерные повреждения в клетках исследованных органов.

Литература

1. Some nanomaterials and some fibres. // IARC Monographs. Vol. 111. Lyon, France. - 2017. - P. 1- 316.
2. Сычева Л.П., Михайлова Р.И., Беляева Н.Н. и др. Изучение мутагенного и цитотоксического действия многослойных углеродных трубок и активного угля в шести органах мышей *in vivo*. // Российские нанотехнологии. - 2015. - Т.10. - №1. - С. 120-125.
3. Сычева Л.П., Муравьева Л.В., Журков В.С. и др. Изучение мутагенного и цитотоксического действия наносеребра и сульфата серебра в половых клетках мышей *in vivo*. // Российские нанотехнологии. - 2016. - Т.11. - №3-4. - С. 95-100.
4. Полиорганный микроядерный тест в эколого-гигиенических исследованиях. (Под редакцией академика РАМН Ю.А. Рахманина и д.б.н. Л.П. Сычевой). // М.: Гениус. - 2007. - 312 с.
5. Ema M, Imamura T, Suzuki H, Kobayashi N, Naya M, Nakanishi J (2013b). Genotoxicity evaluation for single-walled carbon nanotubes in a battery of *in vitro* and *in vivo* assays. // J Appl Toxicol. - 2013. – Vol. 33. - N9. – P. 933-939.
6. Naya M, Kobayashi N, Mizuno K, Matsumoto K, Ema M, Nakanishi J Evaluation of the genotoxic potential of single-wall carbon nanotubes by using a battery of *in vitro* and *in vivo* genotoxicity assays. // Regul Toxicol Pharmacol. - 2011. - Vol. 61. - N2. - P.192-198.
7. Czarny B, Georgin D, Berthoin F, Plastow G, Pinault M, Patriarche G, et al. (2014). Carbon nanotube translocation to distant organs after pulmonary exposure: insights from *in situ* (14)C-radiolabeling and tissue radioimaging. // ACS Nano. - 2014. - Vol 8. - N6. - P. 5715-5724.

СТРАТЕГИЯ КУПИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННОЙ ПАТОЛОГИИ (ЭОП) [1]

Завьялов С. В.

ООО «ЭКО Технопарк», Курган

В 2017 году. регистр Chemical Abstracts Service (CAS) Registrysm содержит сведения о более чем 133 млн. уникальных органических и неорганических химических веществ (ХВ), таких как сплавы, координационные соединения, минералы, смеси, полимеры и соли, и более 67 млн. их биопоследовательностей [2]. Более 150 000 химических соединений производится в промышленных масштабах и представляет наиболее существенную угрозу при их иррациональном применении [3]. В токсикологическом плане изучено около 15% из них. Ежегодно синтезируется более 1000 новых ХВ [2]. Если учесть, что возраст токсикологии сравним с возрастом медицины (~2500 лет), то в среднем в год изучается порядка 10 ХВ, или 1% от вновь образующихся. Причины этого кроются в методологических подходах к изучению токсического воздействия ХВ, длительности и скрупулёзности оценки результатов.

Совершенно очевидно, что в такой ситуации создаются условия для неконтролируемого роста ЭОП, что мы и наблюдаем на протяжении длительного времени.

Планета Земля представляет из себя глобальный реактор, в котором однажды уже прошли химические превращения в период формирования космического тела. Стабилизация ХВ в виде результатов химических процессов позволила перейти к следующему этапу развития – биологическому. Продуктом именно этого этапа стал человек в его сегодняшнем виде. Чуть более 100 лет назад человек запустил в ходе эволюции своей деятельности глобальные процессы по синтезу химических соединений, новых для наблюдения и не стабильных по своей сути. В результате синтеза и распада ХВ образуются химические полупродукты, степень токсичного влияния которых не изучена и в виду колоссальных материальных и временных затрат будет изучаться ещё не одну тысячу лет.

Возникает вопрос о практическом применении накопленных научных знаниях в целях купирования ЭОП. Если человечество желает накопить глобальный планетарный банк знаний земной цивилизации о степени токсического воздействия химических элементов и их производных, существующих на планете Земля, на земные биологические виды, то следует продолжить этот эксперимент. В случае если целью будет поставлена безусловная защита человека от токсического воздействия ХВ, то следует разработать набор технологических решений для всех без исключения сфер деятельности, которые бы обеспечивали производство и потребление только изученных и безопасных веществ. Иными словами, появлению новых технологий и промышленному производству ХВ должно предшествовать их научное исследование с экологической точки зрения. При этом созерцательный и деятельный подходы должны быть взаимодополняемыми.

Мир однажды уже использовал этот алгоритм. Произошло это в XX веке при организации борьбы с инфекционными заболеваниями. Алгоритм демонстрирует свою исключительную эффективность. Его результатом стало интенсивное развитие гигиены и санитарии. Применение аналогичных подходов для купирования ЭОП является эволюционным развитием учения об экологии человека и гигиене окружающей среды.

Литература

1. Рахманин Ю.А. Актуализация методологических проблем регламентирования химического загрязнения и изучения его влияния на качество жизни и здоровье населения. Сб.: Методологические проблемы изучения, оценки и регламентирования химического загрязнения окружающей среды и его влияние на здоровье населения. Материалы Пленума Научного совета РФ по экологии человека и гигиене окружающей среды, под редакцией академика РАН Ю.А. Рахманина. - 2015:- С. 3-11.
2. Chemical Substances – CAS REGISTRY. -URL: <https://www.cas.org/content/chemical-substances>. (дата обращения – 21.10.2017)
3. Рахманин Ю.А., Русаков Н.В., Самутин Н.М. Отходы – как интегральный эколого-гигиенический критерий комплексного воздействия на окружающую среду и здоровье населения. Материалы Пленума Научного совета РФ по экологии человека и гигиене окружающей среды. М.: МЗ РФ, ОМН РАН; - 2014: - С. 3-10

ОЦЕНКА АЭРОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИОРИТЕТНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ АЛЮМИНИЯ

Зайцева Н.В., Землянова М.А., Жданова-Заплесвичко И.Г., Клейн С.В.

ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Пермь

В регионах с размещением крупных алюминиевых производств (с мощностью производства более 1 млн. тонн в год) приоритетными примесями, загрязняющими

атмосферный воздух и определяющими тяжесть санитарной ситуации, являются алюминийсодержащие пыли [1], алюминия диоксид, взвешенные вещества сложного химического состава, фтористый водород, фториды твердые, бенз(а)пирен, оксид углерода, аммиак.

Приоритетные компоненты выбросов алюминиевого производства относятся к 1-2 классу опасности химических веществ. При постоянном ингаляционном поступлении обладают политропным действием на организм с преимущественным поражением органов дыхания, центральной нервной, костной, иммунной систем [2]. Анализ заболеваемости детей, как наиболее чувствительной субпопуляции к воздействию химических факторов, проживающих в жилой застройке в зоне влияния алюминиевого производства, свидетельствует о превышении уровня первичной заболеваемости в сравнении со среднероссийскими показателями по болезням органов дыхания (уровень хронического бронхита, бронхиальной астмы в 1,3-2 раза выше), ЦНС (в 2 раза), костно-мышечной системы, врожденных пороков [3].

В связи с этим, *целью* настоящего исследования являлась оценка аэрогенного воздействия приоритетных химических факторов на здоровье детского населения в зоне влияния предприятий по производству алюминия.

Углубленные исследования выполнены методами гигиенических, эпидемиологических, клинико-функциональных, химико-аналитических, биохимических, иммуногенетических, статистических исследований, оценки риска и математического моделирования причинно-следственных связей в системе «среда-здоровье». Углубленным медицинским обследованием охвачено 235 детей, постоянно проживающих в селитебной застройке в зоне влияния алюминиевого производства. В группу наблюдения вошло 189 детей в возрасте 3-10 лет (52,6% девочек, 47,4% мальчиков от общего числа обследованных детей). В группу сравнения вошло 46 детей в возрасте 3-10 лет (52% девочек, 48% мальчиков), проживающих в селитебной застройке в зоне отсутствия влияния изучаемых химических факторов. Выборки были сопоставимыми по половозрастному составу, социально-бытовым условиям проживания, уровню материального обеспечения. Исследования детей выполнены с обязательным соблюдением этических принципов медико-биологических исследований, изложенных в Хельсинкской декларации 1975 года с дополнениями 1983 года и получением от представителя каждого обследованного ребенка письменного информированного согласия на добровольное участие в обследовании.

В результате исследований установлено, что качество атмосферного воздуха в селитебной застройке в зоне влияния предприятия по производству алюминия характеризуется превышением гигиенических нормативов по содержанию бенз(а)пирена (за последние 5 лет в среднем до 10,3 ПДКс.с.), взвешенных веществ и фтористого водорода (до 12,4-12,5 ПДКс.с.), диоксида азота (до 1,3 ПДКс.с.) и стабильным присутствием фторидов твердых, алюминия, марганца, хрома (VI), меди, серы диоксида на уровне до 1 ПДКс.с. Существующее качество атмосферного воздуха формирует недопустимый индивидуальный канцерогенный риск и неканцерогенный риск здоровью детского населения (из группы, сформированной для проведения углубленных медико-биологических исследований) при комбинированном поступлении химических веществ. Канцерогенный риск установлен на уровне от $2,7 \times 10^{-4}$ до $1,7 \times 10^{-3}$ за счет содержания хрома (VI) (вклад 99,1 %) и бенз(а)пирена (0,9 %). Индивидуальный неканцерогенный хронический риск превышает допустимое

значение индекса опасности ($HI \leq 1$) для всей группы детей в отношении нарушений со стороны органов дыхания (HI от 23,4 до 33,4), иммунной системы (от 13,0 до 33,0), процессов развития (от 2,6 до 20,9), ЦНС (от 6,2 до 8,9), системы крови (от 3,7 до 6,1), вегетативной нервной системы (от 1,1 до 3,1), костной системы (от 1,2 до 1,8); сердечно-сосудистой системы (от 1,5 до 2,1), почек (от 1,60 до 1,76), печени (от 1,56 до 1,72), дополнительной смертности (от 2,93 до 11,18). Вклад в недопустимый уровень риска, связанный с содержанием в атмосферном воздухе изучаемых химических веществ с аддитивным характером действия в отношении критических органов и систем достигает 70%.

Установлен риск повышенной заболеваемости детей группы наблюдения, ассоциированный с воздействием идентифицированных факторов риска, относительно заболеваемости детей группы сравнения по болезням костной системы (в 5,9 раз выше), нервной системы ЦНС (в 1,5 раза), органов дыхания и врожденным аномалиям (в 1,2-1,3 раза). Риск возникновения дополнительных случаев заболевания в следующем году может составить 132 случая, из них 25 % случаев связано с воздействием идентифицированных факторов риска (OR). Установлена достоверная связь (по показателю отношения шансов) между повышенным уровнем заболеваемости экспонированных детей с воздействием идентифицированных факторов риска ($OR=4,7-36,5$, $CI=2,4-99,2$).

Длительная аэрогенная экспозиция обуславливает ($R^2=0,2-0,4$, $p=0,0001-0,002$) достоверно повышенное содержание в крови детей группы наблюдения марганца, хрома, меди (в 1,2-4,0 раза выше показателя группы сравнения и в 1,9-5,7 раза выше относительно референтного уровня в крови); повышенное выведение с мочой алюминия (в 4,5 раза выше показателя группы сравнения и в 5,5 раза выше референтного уровня) и фтор-иона (в 1,5 раза выше показателя группы сравнения). Идентифицирован в крови бенз(а)пирен на уровне $0,002 \pm 0,0002$ мг/дм³, не идентифицированный в крови детей группы сравнения.

По результатам биохимических, цитогенетических, иммуногенетических исследований у детей группы наблюдения установлен комплекс негативных эффектов, лабораторные показатели которых имеют отклонения от показателей группы сравнения, доказаны связанные с повышенным содержанием в крови марганца, хрома; в моче – алюминия, фторид-иона. Отклонения показателей характеризует повышение активности окислительных и снижение антиоксидантных процессов на уровне ядра и мембраны клеток; усиление возбуждения и снижение торможения в нейронах ЦНС; нарушение метаболизма костной ткани в виде повышения скорости резорбции; неспецифическое воспаление со стороны средних отделов органов дыхания, развитие общей и специфической сенсибилизации к алюминию; снижение активности клеточного и повышение активности гуморального звена иммунитета; увеличение активности маркеров пролиферации (в частности, маркера опухолей нейроэндокринного происхождения в 1,7 раза относительно группы сравнения) и цитогенетических повреждений клеток.

Негативные эффекты могут усугубляться выявленной генетической предрасположенностью у детей к нарушениям функций иммунной системы (сенсибилизации), ЦНС (нарушению способности к обучению, дефициту внимания), детоксикационной функций печени, сердечно-сосудистой системы (вегето - сосудистой дистонии).

Установленные негативные эффекты у детей группы наблюдения подтверждаются зарегистрированной повышенной выявляемостью функциональных расстройств вегетативной и центральной нервной системы в виде синдрома гиперреактивности с дефицитом внимания

(в 5,5 раза чаще), синдрома вегетативных дисфункций (в 1,3 раза), сформировавшихся в период роста и развития детей, а также в ante- и интранатальном периодах (в 2,3 раза); болезней органов дыхания преимущественно в виде хронических воспалительных заболеваний верхних дыхательных путей (в 2,9 раза); болезней костно-мышечной системы, проявляющихся в виде нарушений осанки, сколиоза, приобретенной деформации суставов (в 1,3-1,5 раза), остеопенического синдрома (в 2 раза). Выявлено нарушение процессов развития в виде сформированных врожденных пороков развития сердца и почек (в 1,5 раза чаще) и малых аномалий развития почек (в 1,6 раза).

Таким образом, результаты оценки риска, эпидемиологических исследований, присутствие в биологических средах обследованных детей химических веществ, адекватных идентифицированным факторам риска, связанным с хозяйственной деятельностью предприятий по производству алюминия, изменения лабораторных и клинико-функциональных показателей нарушения здоровья, статистически достоверно связанные с повышенным содержанием в биосредах химических веществ, указывают на связь нарушений здоровья детского населения в зоне влияния с воздействием выбросов предприятий по производству алюминия.

Литература

1. Krewski D., Yokel R. A., Nieboer E. et al. Human health risk assessment for aluminium, aluminium oxide, and aluminium hydroxide // J. Toxicol. Environ. Health. B. Crit. Rev. - 2007. - P. 1-269.
2. Руководство по оценке риска здоровью населения при воздействии химических веществ: Р 2.1.10.1920-04. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России. - 2004. - 78 с.
3. Оценка влияния факторов среды обитания на здоровье населения Иркутской области. Информационно-аналитический бюллетень за 2015 год. Иркутск. - 2015.

ЭССЕНЦИАЛЬНЫЕ И ТОКСИЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В МОЧЕ ДЕТЕЙ ПРОМЫШЛЕННОГО РЕГИОНА РОССИИ

Зайцева Н.В., Уланова Т.С., Вейхман Г.А., Стенно Е.В.

ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Пермь

Использование новых медицинских технологий по реабилитации и лечению населения, проживающего в условиях антропогенной нагрузки, требует новых экспрессных, достоверных методик определения содержания химических соединений и элементов в биологических средах. В лаборатории методов элементного анализа ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» разработаны и внедрены методики определения 12 химических элементов (ванадий, хром, марганец, никель, медь, цинк, селен, стронций, таллий, свинец, кадмий, мышьяк) в биосредах (МУК 4.1.3161-14, МУК 4.1.3230-14). МУК 4.1.3230-14 зарегистрированы в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (ФР.1.31.2014.17064) и используются в рутинной клинической диагностике нарушений здоровья населения, проживающего на территориях с негативным воздействием факторов среды обитания, а также для контроля после реабилитационного лечения в условиях стационара [1–4].

Наиболее распространенным неинвазивным объектом исследования биосред является моча. Рекомендованными диагностическими элементами в моче являются Cu, Zn, Mn, Ni, Pb, Cr, As, Cd, Tl и V. Необходимо контролировать содержание Sr в биосредах, т.к. на территории Пермского края выявлены территории с повышенным содержанием стронция в питьевой воде. Цель исследования-оптимизация условий проведения рутинного анализа мочи при

определении содержания эссенциальных и токсичных элементов масс-спектрометрическим методом с индуктивно связанной плазмой для диагностических исследований.

Биологическая матрица мочи вследствие почечной фильтрации свободна от белков плазмы, липидов и других соединений с большой молекулярной массой, что упрощает процесс пробоподготовки. В то же время, основной проблемой при определении элементов в моче является высокий солевой состав (хлориды, сульфаты и фосфаты), который приводит к существенному влиянию матричного эффекта и интерференционных помех. Использование октопольной реакционно/столкновительной ячейки (ORS) позволяет минимизировать матричное влияние солевого состава мочи и определять такие сложные элементы, как Cr, As, Se и V.

Количественное определение V, Cr, Mn, Ni, Cu, Zn, , Se, Sr, Cd, Tl, Pb в образцах мочи осуществляли на квадрупольном масс-спектрометре с индуктивно-связанной плазмой Agilent 7500cx (Agilent Technologies, USA) с октопольной реакционно/столкновительной ячейкой (ORS). Для определения всех элементов в качестве газа – реактанта использовался гелий. Экспериментально было установлено значение скорости потока гелия 5,0 мл/мин, позволяющее значительно снизить полиатомные наложения при сохранении высокого уровня чувствительности. Мощность высокочастотного сигнала 1550 Вт. В качестве основного стандартного раствора использовали раствор, содержащий 27 элементов с концентрацией 10 мг/л в 5% водном растворе HNO_3 (Multi-Element Calibration Standard-2A, Agilent Technologies, USA). Для приготовления градуировочных растворов и подготовки проб использовали особо чистую HNO_3 (Sigma – Aldrich, USA).

Концентрации градуировочных растворов для определения Cd и Tl составляли 0,0; 0,1; 0,5; 1,0 мкг/л, для Mn, Ni, Cr, V, Se, Cu – 0,0; 0,1; 0,5; 1,0; 5,0 мкг/л, для As, Sr, Zn – 0,0; 1,0; 5,0; 10,0; 50,0 мкг/л. Для приготовления растворов внутреннего стандарта (IS) использовали комплексный стандартный раствор ^{209}Bi , ^{73}Ge , ^{115}In , ^6Li , ^{45}Sc , ^{159}Tb , ^{89}Y с концентрацией 10 мг/л в 5% водном растворе HNO_3 (Internal Standard Mix, Agilent Technologies, USA). В качестве внутреннего стандарта для определения Pb и Tl использовали ^{159}Tb , при определении Cd использовали ^{115}In , а для остальных элементов – ^{72}Ge , вследствие близости потенциалов ионизации и атомной массы. Для контроля правильности результатов анализа использовали стандартные образцы мочи SeronormTM urine (LOT 0511545, Sero AS, Billingstad, Norway).

Содержание V, Cr, Mn, Ni, Cu, Zn, As, Se, Sr, Cd, Tl, Pb определено в 57 образцах мочи детей промышленного региона России. Возраст обследованных детей составил 3-7 лет, 47% девочек и 53% мальчиков. В группу исследования были включены дети, не имевшие в анамнезе врожденной патологии, органических и инфекционных заболеваний центральной нервной системы. Образцы мочи напрямую анализировались после разведения 1/10 1% раствором азотной кислоты: к 0,5 мл мочи добавляли 4,45 мл 1% водного раствора HNO_3 и 0,05 мл раствора внутреннего стандарта.

Среднее арифметическое содержание элементов в группе составляет 0,72 мкг/л(V); 2,13 мкг/л (Cr); 1,11 мкг/л (Mn); 2,76 мкг/л (Ni); 26,67 мкг/л (Cu); 482,1 мкг/л (Zn); 10,09 мкг/л (As); 32,84 мкг/л (Se); 1275,35 мкг/л (Sr); 0,122 мкг/л (Cd); 1,16 мкг/л (Tl); 2,16 мкг/л (Pb). Содержание элементов в моче детей территории наблюдения не превышает референтные уровни за исключением ванадия и стронция, которые превышены по медиане почти в 10 раз. Высокие концентрации стронция в моче связаны с близостью данной территории к месторождению целестиновых руд, содержащих до 20% сульфата стронция.

Комплексная оценка состояния здоровья группы наблюдения показала, что только 1,7% детей могли быть отнесены к практически здоровым. Каждый пятый ребенок группы наблюдения имел отклонения от средних ростовых показателей, дисгармоничное физическое развитие наблюдалось у 33,6% детей. В структуре сопутствующей патологии преобладали болезни опорно-двигательного аппарата, сочетающиеся с высоким уровнем стронция в моче. Нарушения опорно-двигательного аппарата встречались у 62,9% и были представлены нарушением осанки (84,6%) и ускоренным созреванием костей у 27% детей.

Таким образом, по данным медицинских и аналитических исследований данная территория является неблагоприятной по эколого-гигиенической ситуации.

Литература

1. Вейхман Г.А., Уланова Т.С., Стенно Е.В., Баканина М.А., Гилева О.В. Оценка воздействия химического фактора в производстве феррованадиевых сплавов // Медицина труда и промышленная экология. – 2011. – №11. – С.20-25.
2. Зайцева Н.В., Уланова Т.С., Синицына О.О., Гилева О.В. Методическое обеспечение гигиенической оценки опасности воздействия ванадия на здоровье детского населения // Гигиена и санитария. – 2014. – Т. 93. – №4. – С.115-119.
3. Уланова Т.С., Стенно Е.В., Вейхман Г.А., Гилева О.В., Баканина М.А. Оценка содержания токсичных микроэлементов в крови рабочих машиностроительного предприятия // Методы и объекты химического анализа. – 2013. – Т. 8. №2. – С.72-75.
4. Уланова Т.С., Гилева О.В., Стенно Е.В., Вейхман Г.А. Особенности определения ванадия в цельной крови методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой // Биомедицинская химия. – 2014. – Т. 60. – №1. – С.109-114.

ОБЪЕКТИВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И БЛАГОПРИЯТНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ПРОГРЕССА В ОБЛАСТИ МИНИМИЗАЦИИ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ НА ЧЕЛОВЕКА

Застенская И.А.

Европейский Центр ВОЗ по окружающей среде и охране здоровья, Бонн, Германия

Химические вещества, промышленные, сельскохозяйственные и бытовые, являются неотъемлемой частью повседневной жизни человека. По прогнозам производство и использование химических веществ, которых достаточно велико, чтобы вызвать озабоченность в отношении здоровья, будет расти. Продажа пестицидов в ЕС в 2014 году составила 395 768 тонн в пересчете на активные ингредиенты. В период до 2021 года прогнозируется 3% ежегодный прирост производства и продаж химикатов в Западной Европе. В Российской Федерации и других быстро развивающихся странах Центральной и Восточной Европы ожидаемый рост составит до 35% к 2020 году. Следует отметить, что 11 из 30 самых больших компаний, производящих химические вещества, расположены в Европе с ежегодным объемом продаж 533 млрд. евро [1].

С другой стороны, неоспорим тот факт, что опасные химические вещества являются причиной серьезных заболеваний, приводящих к потере здоровья и жизни, социальным и экономическим последствиям. Европейский регион ВОЗ является вторым среди всех регионов ВОЗ по уровню заболеваний, обусловленных химическими веществами, которые можно предотвратить. До сих пор непреднамеренные отравления ежегодно являются причиной, в среднем, около 55 тыс. смертей в Регионе. Бремя болезней, обусловленных хроническим воздействием химических веществ, значительно выше и, к сожалению, в большинстве случаев недооценено или не оценено совсем. Инвалидность, астма и рак, связанные с воздействием свинца и метилртути, среди детей обошлись в сумму около 71 млрд. долларов в 2008 году, что составляет 0,48% валового внутреннего продукта Европейского Союза. Расходы на борьбу с

проблемами, связанными с эндокринными разрушителями, в ЕС оцениваются в 163 млрд. евро в год [2, 3]. И это далеко не полный перечень потерь здоровья, причиной которых может быть нерациональное регулирование химических веществ.

Нельзя не признать, что существуют объективные причины сложившейся ситуации и медленного накопления знаний о воздействии химических веществ на человека: в обороте находятся сотни тысяч химических веществ и миллионы продуктов. Кроме того, их рынок быстро обновляется. Период между воздействием химического вещества и развитием заболевания может быть длительным (до 40 лет для мезотелиомы, вызванной воздействием, в основном, амфиболового асбеста) и разобленным по времени (воздействие эндокринных разрушителей в период внутриутробного развития проявляется в пубертатном периоде и позже).

В настоящее время химические вещества, как правило, воздействуют в малых дозах, постоянно и одновременно, и часто через все возможные пути поступления. Это осложняет оценку негативных эффектов влияния химических веществ на здоровье и окружающую среду, а также накопление доказательств для принятия решений. Как результат, решения принимаются с отсрочкой по времени и отстают от реальных потребностей в введении мер по снижению рисков. Кроме того, нельзя исключать конфликт интересов заинтересованных сторон, который не всегда разрешается в пользу охраны здоровья человека. В этом случае только очень весомые доказательства могут быть достаточно эффективными.

Тем не менее, позитивное развитие ситуации в области регулирования химических веществ в последние годы создает необходимые условия для достижения прогресса. Многочисленные решения на высоком политическом уровне затрагивают проблемы регулирования опасных химикатов. Ряд Целей в области устойчивого развития (ЦУР), принятые 25 сентября 2015 г. на Генеральной Ассамблее ООН, призывают к принятию мер по предотвращению проблем здоровья человека в связи с производством и применением химических продуктов:

- ЦУР 3.9: “к 2030 году существенно сократить число смертей и болезней от опасных химических веществ и загрязнения воздуха, воды, почвы”;

- ЦУР 6.3: “к 2030 году улучшить качество воды за счет сокращения загрязнения, устранения сброса и сведения к минимуму выбросов опасных химических веществ и материалов, вдвое сократить количество необработанных сточных вод и увеличить рециркуляцию и безопасное повторное использование в глобальном масштабе”;

- ЦУР 12.4: “к 2020 году обеспечить экологически обоснованное регулирование химических веществ и всех отходов на протяжении всего жизненного цикла, с тем чтобы свести к минимуму их неблагоприятное воздействие на здоровье человека и окружающую среду”.

Более детальная оценка ЦУР, показывает, что практически все они так или иначе связаны с использованием химических веществ в производстве. Так, например, для ликвидации голода может потребоваться производство новых видов и большего количества агрохимикатов. Соответственно возрастут и требования к их рациональному регулированию.

Всемирная Ассамблея ВОЗ в мае 2017 года приняла дорожную карту, определяющую конкретные действия, в которых сектор здравоохранения играет ведущую или важную роль, сгруппированные в четырех областях: а) снижение риска; б) знания и доказательства; в) институциональный потенциал; г) руководство и координация.

Все они тесно увязаны с программной концепцией Стратегического подхода к международному регулированию химических веществ (СПМРХВ). Дорожная карта будет содействовать странам в определении национальных приоритетов, планировании действий, повышении потенциала сектора здравоохранения, а также в обеспечении готовности и реагирования на чрезвычайные ситуации. Кроме того, она будет способствовать укреплению межсекторальной и многосторонней координации и сотрудничества для достижения цели рационального регулирования химических веществ на протяжении всего их жизненного цикла [4].

Принятая на Шестой Министерской конференции по окружающей среде и охране здоровья Островская Декларация определяет сведение к минимуму негативное воздействие химических веществ на здоровье людей и окружающую среду как один из основных приоритетов в Европейском регионе ВОЗ, и предлагает достичь это посредством следующих основных действий: замена опасных химических веществ более безопасными, в том числе нехимическими – альтернативными; снижение воздействия на уязвимые группы населения, в особенности на ранних стадиях развития человека; расширение потенциала для проведения оценки риска и исследований с целью более глубокого понимания проблемы воздействия химических веществ на человека и связанного с этим бремени болезней; применение, при необходимости, подходов, основанных на принципе предосторожности [5].

Значительный прогресс достигнут в создании политической и законодательной основы и на национальном уровне. В большинстве стран Европейского региона ВОЗ принято или разрабатывается всеобъемлющее химическое законодательство по промышленным, сельскохозяйственным и бытовым химикатам, биоцидам.

Существенный прогресс обозначился и в технической/ методологической поддержке действий в области химической безопасности. Разработанные на международном, региональном и национальном уровне технические инструменты включают рекомендации по методам оценки токсичности и воздействия, оценке риска, включая кумулятивные риски, сбору доказательств воздействия, мониторингу и установлению приоритетов, разработке политик и планированию мер по снижению рисков, применению безопасных альтернатив, созданию организационных и институциональных механизмов.

Таким образом, в Европейском регионе ВОЗ создана основа для действий, направленных на снижение заболеваемости населения, обусловленной воздействием опасных химических веществ. Важными составляющими являются скоординированные действия всех заинтересованных сторон и на всех уровнях, и дальнейшее развитие научных исследований для устойчивого прогресса в этой области.

Литература

1. Directorate-General for the Environment of the European Commission. Towards 2020: Making chemicals safer. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities – 2009. http://ec.europa.eu/environment/chemicals/reach/pdf/publications/saicm_09.pdf
2. Trasande L. et al. Burden of disease and costs of exposure to endocrine disrupting chemicals in the European Union: an updated analysis. *Andrology*. – 2016. - № 4(4). - P. 565–72.
3. The public health impact of chemicals: knowns and unknowns. Geneva World Health Organization. - 2016 http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/206553/1/WHO_FWC_PHE_EPE_16.01_eng.pdf?ua=18
4. Roadmap to enhance health sector engagement in the strategic approach to international chemicals management towards the 2020 goal and beyond. Geneva: World Health Organization. – 2017. (Secretariat report A70/36 for the 70th World Health Assembly. http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA70/A70_36-en.pdf
5. Declaration of the Sixth Ministerial Conference on Environment and Health. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. - 2017 <http://www.euro.who.int/en/media-centre/events/events/2017/06/sixth-ministerial-conference-on-environment-and-health/documentation/declaration-of-the-sixth-ministerial-conference-on-environment-and-health>

РОЛЬ СКРИНИНГОВОЙ ДИАГНОСТИКИ В ОРГАНИЗОВАННЫХ ТРУДОВЫХ КОЛЛЕКТИВАХ РАБОТАЮЩЕГО НАСЕЛЕНИЯ

Зеленко А.В., Щербинская Е.С., Семушина Е.А., Синякова О.К., *Сычик Л.М.

*РУП «Научно-практический центр гигиены», *УО «Белорусский государственный медицинский университет», Минск, Республика Беларусь*

В экономике Республики Беларусь занято около 4 500 тыс. чел., а численность работающих в условиях воздействия вредных производственных факторов, не отвечающих гигиеническим нормативам, около 1000 тыс. человек, т.е. более 22 % подвергаются воздействию вредных и опасных производственных факторов.

Ежегодно в стране проводится около 1,5 млн. обязательных медицинских осмотров. Количество выявленных заболеваний при обязательных медицинских осмотрах на протяжении 2014-2016 гг. представлено на рисунке 1.

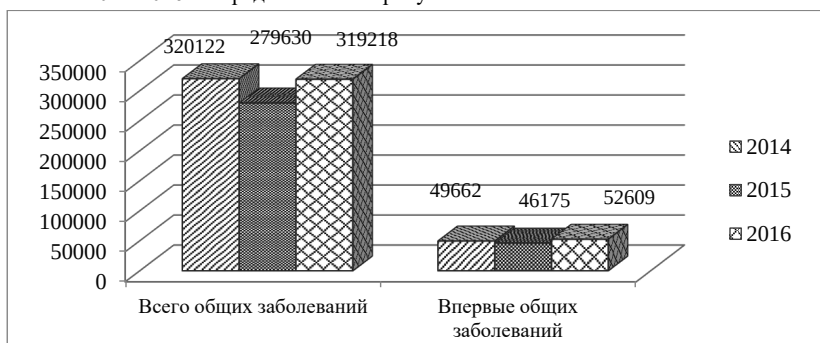


Рисунок 1 - Количество выявленных заболеваний при обязательных медицинских осмотрах на протяжении 2014-2016 гг.

Высокая заболеваемость и низкий уровень ранней диагностики диктуют необходимость совершенствовать работу в организованных коллективах работающего населения.

Цель исследования: определить роль скрининговых методов диагностики болезней системы кровообращения в организованных трудовых коллективах.

Методы исследования: проведено анкетирование и сфигмографическое исследование периферических сосудов у работников, подвергающихся воздействию вредных производственных факторов.

Результаты. Для исследования выбраны работники, подвергающиеся воздействию вредных производственных факторов на предприятии: плавильщик металлов и сплавов, литейщик цветных металлов, резчик на пилах, токарь-карусельщик. На работников воздействуют следующие физические и химические факторы: микроклимат, шум, оксид цинка, оксид углерода, алюминий и его сплавы, пыль с примесью диоксида кремния и др. Классы условий труда у рабочих данных профессий - 3.1.

В анкетировании принял участие 51 работник. Средний возраст опрошенных составил $41,0 \pm 1,5$ лет. Общий стаж работы $21,4 \pm 1,7$ лет; средний стаж в данной профессии $4,2 \pm 0,89$ лет.

Для анкетирования использована специально разработанная анкета, учитывающая специфику работы на предприятии. С целью сопоставления с результатами оценки состояния организма по показателю психоэмоционального состояния проанализированы результаты анкетирования по разделам – «Проблемы со здоровьем» и «Психосоциальные факторы».

При анализе результатов анкетирования по разделу «Проблемы со здоровьем 53,2 % работников указывают на боли в позвоночнике и в суставах, 48,9 % рабочих беспокоит усталость, а 21,3 % - боли в области сердца, повышенное артериальное давление. Чувство тревоги, нервозности, бессонница, депрессия, раздражительность беспокоит 14,9 % респондентов.

Анализ субъективного восприятия работником психосоциальных факторов трудового процесса позволяет более полно охарактеризовать условия и характер труда в профессиональных группах производственной сферы с целью разработки обоснованных мер коллективной и индивидуальной профилактики стресса на работе.

Для определения отношения работников промышленного предприятия к выполняемой работе и удовлетворённости своей жизни использовали раздел анкеты «Мнения о работе».

По итогам анкетирования выявлено следующее:

- 71,4 % обеспокоены интенсивным темпом работы;
- 61,2 % указывают на отсутствие понимания со стороны коллег;
- 61,2 % указывают на отсутствие понимания со стороны начальства;
- 57,1 % работников указывают на нехватку времени и чрезмерную нагрузку.

Неблагоприятный психологический микроклимат, повышенная утомляемость оказывают значительное влияние на состояние здоровья работников. Высокий уровень стресса может вызывать ухудшение состояния здоровья, проявляющееся психическими и поведенческими расстройствами, соматическими заболеваниями, в том числе и сердечно-сосудистыми.

В клинической практике при стратификации риска пациента наиболее перспективными для использования являются скрининговые методы. В этом аспекте особый интерес представляет определение артериальной жесткости, как интегрального показателя сердечно-сосудистого риска [2].

62 работникам проведено определение жесткости сосудистой стенки и сосудистого возраста методом объемной сфигмографии, с помощью которого измеряются и оцениваются следующие показатели: сердечно-лодыжечный сосудистый индекс (CAVI), лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ), пальце-плечевой индекс (ППИ), регистрируется артериальное давление (АД) на четырех конечностях с графическим отображением уровней АД (функция баланса АД).

Расчетный сосудистый возраст превышал паспортный у 10 человек (16,1%). Это указывает на целесообразность дополнительного обследования данных работников. Индекс CAVI превышал возрастную норму у 3 (4,8%) человек, что является независимым предиктором неблагоприятных сердечно-сосудистых событий. Величина индекса CAVI более 8 ед. выявлена у 5 человек (8,1%), что ассоциируется с атеросклеротическим поражением коронарных или сонных артерий. Лодыжечно-плечевой индекс (ABI) отражает степень стеноза артерий нижних конечностей в результате атеросклероза. Снижение величины индекса менее 0,9 ед. выявлено у 2 человек (3,2%) и является предиктором ИБС, инсульта,

транзиторных ишемических атак, почечной недостаточности и общей смертности [1]. Уровень АД на верхних конечностях выше 140/90 мм рт. ст. зафиксирован у 36 (58,06%) человек, без АГ в анамнезе. Частота выявленного высокого АД среди рабочих свидетельствует о недооценке работниками значимости факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний для здоровья, отсутствии приверженности к назначенному лечению, необходимости ранней диагностики БСК.

Выводы.

1. Результаты проведенного анкетирования подтверждают ведущее место болезней костно-мышечной системы, системы кровообращения, а также стресса в структуре жалоб работников на проблемы со здоровьем.

2. Высокий уровень стресса у работников промышленных предприятий может вызывать ухудшение состояния здоровья, в том числе сердечно-сосудистые заболевания.

3. Скрининговое исследование периферических сосудов у работников предприятия указывает на целесообразность дополнительного обследования 26 % от общего числа обследованных лиц.

4. Частота выявленного высокого АД среди рабочих свидетельствует о недооценке работниками значимости факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний для здоровья, отсутствии приверженности к назначенному лечению и о необходимости ранней диагностики БСК с целью предупреждения развития сердечно-сосудистых осложнений.

5. Проведенные исследования подтверждают целесообразность применения методов скрининговой диагностики, направленной на выявление ранних изменений со стороны сердечно-сосудистой системы у работников промышленных предприятий, подвергающихся воздействию вредных производственных факторов.

Литература

1. Васюк, Ю.А. Согласованное мнение российских экспертов по оценке артериальной жёсткости в клинической практике / Ю. А. Васюк [и др.] // Кардиоваскуляр. терапия и профилактика. – 2016. – Т. 15, № 2. – С. 4–9.
2. Гайсенко, О.В. Применение индекса CAVI в клинической практике: расчетный сосудистый возраст как инструмент для принятия решения о дополнительном обследовании пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями / О. В. Гайсенко [и др.] // Кардиология. – 2015. – Т. 55, № 7. – С. 51–56.

АНАЛИЗ РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ РАДИАЦИОННО-ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Золотникова Г.П.¹, Капцов В.А.², Гергер Э.В.³

¹ФГОУ ВО «Брянский госуниверситет им. акад. И.Г. Петровского», Брянск, ²ФУГП «ВНИИ железнодорожной гигиены» Роспотребнадзора, Москва, ³ГАЗУ «Брянский клинико-диагностический центр», Брянск

К настоящему времени доказано негативное влияние техногенных факторов на показатели здоровья населения [5, 6, 7]. Проведенные исследования выявили повышенную заболеваемость лиц, особенно молодого возраста, проживающих в техногенно загрязненных районах Брянской области [3, 4, 8]. На отдельных территориях области сформировалась экологическая среда с радиационной загрязненностью, наличием комбинированных радиационно-токсических или радиационно-изолированных повышенных нагрузок. Статистический анализ материалов показателей техногенного загрязнения в различных районах области выявил, что в Новозыбковском, Злынковском, Красногорском и Гордеевском районах значительное число населенных пунктов расположено на территориях с плотностью радиоактивного загрязнения от 15 до 40 Ки/км²; в Климовском и Клинцовском районах – 5 – 15 Ки/км² [1].

В связи с разнородностью эколого-гигиенических данных представляется затруднительным в полной мере оценить риск конкретного воздействия всех техногенных загрязнителей на показатели здоровья населения, поэтому целесообразно использование метода многокритериального принятия решений и метода экспертных оценок [2]. Для оценки риска конкретного воздействия на показатели здоровья населения радиационно-химических загрязнителей всех объектов окружающей среды использовался способ определения интегрального показателя техногенной загрязненности. Применялся метод экспертных оценок и интегральный показатель, характеризующие суммарное загрязнение и учитывающие уровень загрязнения атмосферного воздуха, продуктов питания и воды химическими и радиоактивными веществами. Для определения влияния конкретного вида загрязнения на организм человека был проведен опрос экспертов, которые должны были поставить оценки влиянию различных загрязняющих веществ.

Опрос проводился по следующим видам загрязнения: химическое загрязнение пищи, загрязнение атмосферного воздуха и радиоактивное загрязнение окружающей среды. Для оценки согласованности мнений экспертов рассчитывался коэффициент конкордации. При определении общего загрязнения по районам были подсчитаны интегральные критерии для каждого вида загрязнения, затем они были просуммированы по районам с учетом весовых коэффициентов для соответствующего вида загрязнения. Эколого-гигиенический анализ проводился с помощью рассчитанного коэффициента комплексной техногенной нагрузки на окружающую среду. Интегральный показатель количественно оценивался суммой пофакторных оценок, включающих коэффициенты загрязнения атмосферного воздуха, суммарного химического загрязнения воды, химического загрязнения почвы.

В результате проведенного анализа установлено, что наиболее химически загрязненными являются: Дятьковский район, г. Брянск и Брянский район (ранг химического загрязнения - 1, 2 и 3 соответственно); по плотности радиоактивного загрязнения наиболее загрязненными являются: Новозыбковский, Гордеевский, Красногорский, Злынковский и Клинцовский районы (ранг радиоактивного загрязнения - 1, 2, 3, 4 и 5 соответственно).

Оценка риска здоровью населения выполнена с учетом реальной опасности воздействия на организм человека экзотоксикантов, поступающих из всех объектов окружающей среды с использованием метода экспертных оценок и интегрального показателя, характеризующего суммарное загрязнение и учитывающего уровень загрязнения атмосферного воздуха, продуктов питания и воды химическими и радиоактивными веществами.

Использование интегрированной методики оценки состояния окружающей среды позволило достоверно оценить влияние экологических факторов на формирование биологических и медицинских показателей здоровья населения от радиационного и химического загрязнения при их изолированном или сочетанном эффектах.

Анализ состояния здоровья населения в районах, ранжированных по интенсивности радиационно-химического загрязнения окружающей среды, выявил зависимость между показателями заболеваемости взрослого и детского населения и сочетанным эффектом радиационно-химических факторов.

Установлены гигиенически важные закономерности, заключающиеся в том, что сочетанное воздействие на организм радиационно-токсических факторов на популяционном уровне изменяло реакцию иммунной системы с дозо-зависимым эффектом, реализация которого связана с формированием определенных заболеваний. Выявлено, что наиболее высокий уровень инфекционной заболеваемости, как среди взрослого, так и среди детского населения, формировался

в условиях сочетанного воздействия радиационно-химических факторов высокой интенсивности. Анализ распространенности эндокринных заболеваний среди населения в ранжированных районах выявил гигиенически значимую закономерность, что формирование эндокринной патологии на популяционном уровне имеет дозо-зависимую причинно-следственную связь с интенсивностью сочетанного эффекта радиационно-химических загрязнителей окружающей среды, что подтверждается достоверной прямой корреляционной зависимостью ($r=0,71-0,94$). Наиболее высокий уровень эндокринной заболеваемости формировался в условиях сочетанного воздействия на организм радиационно-химических факторов высокой интенсивности.

Сравнительный анализ заболеваемости населения отдельными нозологиями, патогенетически связанными с разными иммуно-патологическими механизмами, выявил корреляционную связь между их распространенностью и сочетанным эффектом радиационно-токсических факторов различной интенсивности. Выявлены закономерности формирования заболеваемости населения в зависимости от сочетанного воздействия радиационно-химических факторов окружающей среды, что позволяет прогнозировать опасность развития приоритетных заболеваний с учетом плотности радиоактивного загрязнения и интенсивности токсико-химических факторов. Эколого-гигиенический мониторинг здоровья человека в районах с повышенным аварийным радиационным фоном должен включать защиту организма человека как от радиации, так и от химических экзотоксикантов, загрязняющих окружающую среду.

Выявленные дозо-временные закономерности и патогенетические механизмы изменений состояния здоровья населения при сочетанном воздействии радиационно-химического загрязнения среды обитания позволяют обосновать комплекс гигиенических, критериально-диагностических и лечебно-профилактических мероприятий по охране здоровья населения в условиях экологического неблагополучия.

Литература

1. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды по Брянской области в 2011г.» / Комитет природопользования и охраны окружающей среды, лицензирования отдельных видов деятельности МПР России по Брянской области: гл. ред. В.В. Иштуткин. – Брянск. – 2012. – 302 с.
2. Гегерь Э.В. Методическая основа для оценки интегральных показателей техногенной загрязненности районов Брянской области / Э.В. Гегерь. – Проблемы региональной экологии. Общест.-науч. журнал. – М.: – 2012 – №1. – С.163-170.
3. Золотникова, Г.П. Адаптация, здоровье человека в условиях радиационно-химического загрязнения окружающей среды. Монография / Золотникова Г.П. - Брянск: ООО «Ладомир». – 2014. – 215 с.
4. Капцов В.А., Риск здоровью населения в условиях техногенного загрязнения. Монография /В. А. Капцов, Г. П. Золотникова, Э.В. Гегерь. – Брянск: ГК«Десяточка». – 2016. – 160 с.
5. Онищенко Г. Г. Экологически обусловленные ущербы здоровью: методология, значение и перспективы оценки [Текст] / Г. Г. Онищенко // Материалы Пленума Научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды РАМН и Минздрава и сооправития Российской Федерации, 22-23 декабря 2005. – М. – 2005. – С. 3-8.
6. Рахманин Ю.А. Основы анализа риска здоровью человека от воздействия факторов окружающей среды / Ю.А. Рахманин, С.М. Новиков, С.Л. Авалиани, А.В. Александрян и др. – Ереван. – 2012. – 218 с.
7. Ревич Б.А. Основы оценки воздействия загрязненной окружающей среды на здоровье человека / Б.А. Ревич, С.Л. Авалиани, Г.И. Тихонова. – М. – 2004.
8. Фетисов С.Н. Медицинские последствия Чернобыльской катастрофы: здоровье населения Брянской области (к 20-летию катастрофы на ЧАЭС) / С.Н. Фетисов, А.Д. Прошин, В.Н. Дорошенко. – Брянск. – 2006. – 248 с.

ИННОВАЦИИ В ОБРАБОТКЕ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВЛЯЮЩЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Ибраев С.А., Панкин Ю.Н., Жарылкасын Ж.Ж., Отаров Е.Ж., Жумабекова Г.С.
 Карагандинский государственный медицинский университет, Караганда, Республика
 Казахстан

Концепция профессионального риска здоровью работающих в неблагоприятных условиях труда и тактика гигиено-клинического мониторинга, разработанная ВОЗ, МОТ и Международной организацией по стандартизации (ИСО), создали основу решения многих аспектов общих и профессиональных заболеваний, в частности социально-психологических особенностей профессионального здоровья.

Применение статистических методов подразумевает наличие определенного числа наблюдений для получения обоснованного конечного результата, в то время как данное число может быть существенно больше имеющегося или возможного. Для исключения этих недостатков и оценки социально-психологических факторов риска профессионального стресса нами проведен поиск инноваций обработки данных.

Цель исследования – разработать новый подход обработки данных для анализа и оценки риска по результатам социологического составляющего анкетного исследования работника.

Для этого использовано несколько понятий [1]:

Композиция слова. Пусть информационный источник организован на модели слов x из n позиций, словарь X состоит из q букв, причем j -я буква встречается в слове m_j раз, так что

$$m_1 + m_2 + \dots + m_q = n$$

набор $(m_1, m_2, \dots, m_q)$ называется композицией слова.

Отдельное слово можно интерпретировать, как систему с q состояниями и с вероятностями состояний $p_j = \frac{m_j}{n}$, нас не интересовали позиции букв в слове, а только количество различных букв и их частоты.

Информацией слова x называется информация по Хартли этого слова, где:

$$I_0(x) = \log |Gx| = \log \frac{n!}{m_1! \dots m_q!}$$

Пусть даны два слова X состоящее из q букв и Y состоящее из p букв, тогда матрица называется *матрицей перехода* (таблица 1) *0-информации слова $x \in X_n$* , при условии $y \in Y_n$

$$I_0(x/y) = \sum_{j=1}^q \log \frac{n_j}{m_{1j}! m_{2j}! \dots m_{pj}!}$$

$$I_0(y/x) = \sum_{i=1}^p \log \frac{m_i}{m_{i1}! m_{i2}! \dots m_{iq}!}$$

Таблица 1 – Матрица перехода.

	Y[1]	Y[2]	...	Y[q]	Σx
X[1]	m_{11}	m_{12}		m_{1q}	m_1
X[2]	m_{21}	m_{22}		m_{2q}	m_2
...					
X[p]	m_{p1}	m_{p2}		m_{pq}	m_p
Σy	n_1	n_2		n_q	n

Определим понятие *информационного расстояния*

$$\rho(x, y) = (I_0(x/y) + I_0(y/x)) / 2.$$

Расстояние показывает на сколько удалены друг от друга x и y . Поэтому можно упорядочить расстояние между показателями [2].

В таблице 2 представлен результат социологического опроса.

Таблица 2 – Результат социологического опроса

Np	Fio	N	vostrast	Pol	VES	rost	IMT	SAD	DAD	Ps	Pm	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18	B19	B20
1	Сарбатов Е.Е.		22	1	75	177	1	140	60	3	90	C	A	A	B	C	B	B	A	E	B	A	B	D	E	B	B	B	A	A	A
2	Умарова Н.		20	2	70	156	3	120	70	1	75	A	A	B	B	A	B	A	A	B	A	C	B	D	B	D	B	A	A	A	A
3	Русеев С. А.		19	1	73	169	3	120	60	1	75	B	B	B	A	A	B	C	B	C	D	G	B	D	B	A	A	A	A	A	A
4	Садуакасова Г.Ж.		19	2	68	169	1	120	80	1	75	B	B	B	A	A	A	B	C	A	A	H	B	A	D	C	A	A	A	B	
5	Гадыева Н. Ф.		19	2	45	161	2	120	80	1	75	D	B	B	A	A	B	C	D	C	B	E	C	C	A	D	A	B	A	C	
6	Салимуллаева А.К.		19	2	50	163	1	120	70	1	75	A	A	C	A	A	A	B	A	A	C	C	G	B	G	B	C	B	A	A	A
7	Сыздинов Ч.А.		18	1	56	174	2	110	70	3	90	A	C	D	A	A	A	C	A	C	A	A	A	C	A	A	A	A	B	A	B
8	Кушенов С.Н.		21	1	79	185	1	120	80	1	75	C	E	D	A	A	C	C	B	B	A	B	D	B	C	B	A	A	A	A	
9	Ибраева Д.Е.		18	2	70	161	3	120	80	2	60	B	D	B	A	A	B	A	A	E	B	G	A	B	E	C	D	A	A	A	
10	Мусаеутыли К.К.		18	1	71	179	1	120	80	1	75	B	C	B	A	A	B	A	A	C	A	H	B	A	A	C	A	A	A	B	
11	Кулшарбаев Т.И.		19	1	78	180	1	120	80	1	75	A	B	C	E	A	C	A	C	D	B	A	I	B	C	B	C	A	B	A	
12	Култуш К.Р.		20	1	53	167	1	120	80	1	75	A	B	A	A	A	C	B	A	A	A	G	A	D	B	A	D	A	A	A	
13	Серинбаев Т.М.		18	1	68	167	1	120	80	1	75	C	A	D	A	A	A	C	B	A	A	D	B	D	B	A	A	D	A	B	

Показателями являются B1 B2...Bn - вопросы анкетирования. Ответы на вопросы используются для расчета матрицы перехода.

Находя для каждой пары вопросов расстояние $\rho(x, y)$ можно построить матрицу расстояний (таблица 3).

Таблица 3 – Матрица расстояний между вопросами

	B2	B3	B4	B5	B6	B8
B2	0	3.5	8.4	8.4	5.2	6.8
B3		0	8.4	8.4	6	3.5
B4			0	6.5	3.5	8.8
B5				0	3.5	8.8
B6					0	8.4
B8						0

Если расстояние $\rho(B_i, B_j)$ мало, то B_i и B_j зависимы (повторяют друг друга). Для независимых признаков $\rho(B_i, B_j)$ приближается к максимуму. По матрице расстояний (рисунок 1) можно построить график расстояний между показателями [3].

Рассмотрев данный график можно заметить, что определяются два кластера (B8, B3, B2) и (B4, B6, B5).

В нашем случае, если рассматривать в качестве B вопросы анкеты и, например, вводя условие $Y(0,1)$ (1-есть заболевание, 0-нет заболевания) и рассчитывая расстояние между показателями и признаками по заболеваемости можно определить, какие признаки влияют на заболеваемость. Предлагается метод совместного оценивания показателей [3]. Для этого рассмотрим расстояние между показателями при условии – есть заболевание и расстояние при условии – нет заболевания. Получатся две соответствующих матрицы переходов и расстояний. Вычтем соответствующие значения одной матрицы расстояний из другой. В матрице разницы расстояний подсчитаем:

количество положительных значений – a ; количество отрицательных значений – b ; количество значений близких к нулю – c .

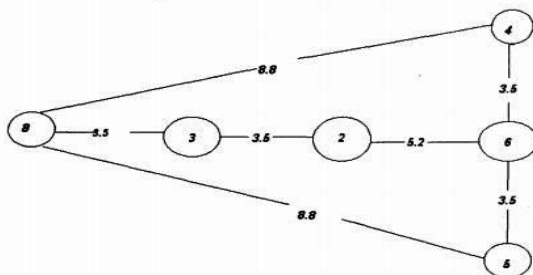


Рисунок 1 – Матрица расстояний

Для анализа используем коэффициент сходств Жаккара [4]

$$K=c/(a+b-c)$$

Его значения меняются от 0 до 1.

Таким образом, чем больше коэффициент - тем меньше различия между группами. Следовательно, комплексность использования логических методов анализа данных позволяют выявлять структурные закономерности взаимосвязи показателей.

Если риск - вероятность, ожидаемая частота неблагоприятных последствий, возникающих в результате воздействия неблагоприятного фактора, то ущерб - фактические отклонения здоровья, оцениваемые по реакциям организма и последствиям воздействия [5,6].

Исходя из выше изложенного, нами предлагается инновационный подход в виде логико-вероятностного метода оценивания взаимосвязей между показателями. Также используя вышеизложенную методику можно определить состав влияющих показателей на факторы. И определить существенность различия одного состояния от другого.

Литература

1. Гоппа В.Д. «Введение в алгебраическую теорию информации», Москва. – Наука. – 1995
2. Логинов А.С. «О некоторой схеме распознавания на основе признакового подобия объектов. Алгоритм построения дерева распознавания» -Москва.: 1999. – С. 144-154 // Сборник трудов Института системного анализа РАН.
3. Терентьев П.В. «Дальнейшее развитие метода корреляционных плед», Москва – 1960. – С 44-62, //Применение математических методов в биологии №1.
4. Jaccard P. Distribution de la flore alpine dans le Bassin des Dranses et dans quelques regions voisines // Bull.Soc. V audoise sci. Natur. – 1901. – V. 37. – Bd. 140. – S. 241-272.
5. Башарова Г.Р. Профессиональный риск ущерба здоровью и обоснование критериев его оценки (на примере хлорорганического производства.) Автореф. ... дис. док. мед. наук. М., 1999. – 47 с.
6. Данилов И.П., Олещенко А.М., Цай Л.В., и др. Мониторинг и управление риском профессиональной заболеваемости на алюминиевом заводе. // Мед.труда и пром. экология. - 2006. - № 6.- С. 10-13.

ФАКТОРЫ, ОКАЗЫВАЮЩИЕ ВЛИЯНИЕ НА ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ В КАЗАХСТАНЕ

Ибраева Л.К.¹, Аманбекова А.У.², Рыбалкина Д.Х.¹, Салимбаева Б.М.¹, Дробченко Е.А.¹

¹Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний, ²Карагандинский государственный медицинский университет, Караганда, Казахстан

Введение. Здоровье работающих определяется не только теми рисками, которые присутствуют на рабочем месте, но и социальными и индивидуальными факторами, а также доступом к медико-санитарным услугам. Несмотря на наличие эффективных медико-санитарных мер по профилактике профессиональных рисков и охране, и укреплению здоровья

на рабочем месте, состояние здоровья работающих и степень их подверженности профессиональным рискам варьируются в широких пределах, как между странами, так и внутри стран [1].

Относительно полностью безопасных и безвредных условий труда на производстве не существует. По данным статистики, от 20 до 40% трудопотеря обусловлено заболеваниями, связанными с неудовлетворительными условиями труда, профессиональными рисками. Состояние условий труда работников напрямую отражается на показателях профессиональной заболеваемости и инвалидности вследствие профзаболеваний. Несмотря на то, что профессиональные заболевания встречаются реже, чем другие основные болезни, социальное значение их велико, так как они поражают значительное количество лиц трудоспособного возраста, нередко протекают тяжело и являются причиной потери трудоспособности.

Целью работы был анализ распространенности профессиональной заболеваемости и впервые выявленной инвалидности в регионах Казахстана, и оценка взаимосвязанных с ними факторов.

Материалы и методы. Источниками информации о профессиональной заболеваемости работающих являлись официальные данные, согласно медицинской документации. Ретроспектива анализируемых показателей составила 10 лет, за период с 2007 по 2016 гг. Способ наблюдения: ретроспективные исследования.

Результаты и их обсуждение. Численность работников в РК за десятилетний период увеличилась на 11%, значимое увеличение численности наблюдалось в Северо-Казахстанской (СКО, на 23,3%) и в Костанайской области (на 13%), относительное уменьшение численности зарегистрировано лишь в Восточно-Казахстанской (ВКО). Показатели о численности работников получены на основании отчетов, представленных предприятиями с основным видом деятельности в сфере сельского, лесного и рыбного хозяйства, промышленности, строительства, транспорта и связи, здравоохранения и науки [2].

По доле работников, занятых во вредных условиях труда, лидировала Павлодарская область, минимальные показатели наблюдались в СКО и г. Алматы (рисунок).

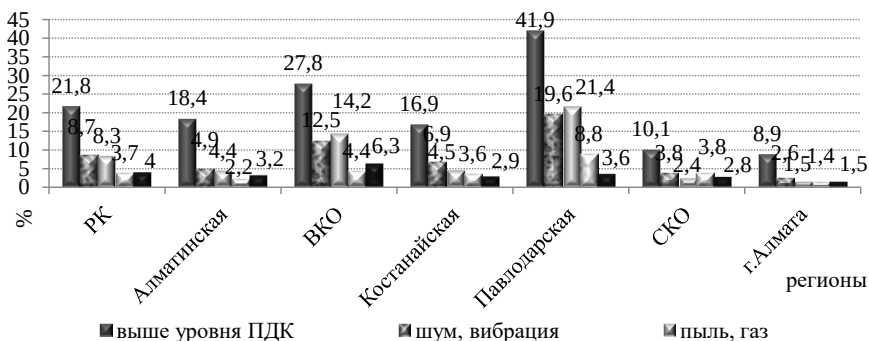


Рисунок – Доля работников, занятых во вредных условиях труда в регионах РК за 2007-16 гг. (в %)

По отдельным видам экономической деятельности в 2016 г. в РК в промышленности 37,4% работников работают во вредных условиях труда, 12,3% - в здравоохранении и

социальных услугах, 22,9% - в транспорте, 10,3% - в строительстве, 36,7% - в электроснабжении, 5,2% - в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, 3,1% - в информации и связи, 9,6% - в научной деятельности, 11,5% - в производстве продуктов питания, 30,2% - в водоснабжении и утилизации отходов, 2,5% - в производстве текстильных изделий, 38,3% - в производстве продуктов химической промышленности, 23,2% - в производство бумаги и бумажной продукции.

Высокая корреляционная связь между численностью работников и численностью работников, занятых во вредных условиях, выявлена в ВКО, Костанайской и Алматинской областях, умеренная степень связи – в СКО и г. Алматы, слабая – в Павлодарской области.

Прогнозируемый уровень распространенности профессиональной заболеваемости и впервые выявленной инвалидности на 2017г. в изучаемых областях (Алматинской, Костанайской, Павлодарской, СКО и ВКО) отражен в таблице.

Таблица – Прогнозируемый уровень частоты профессиональной заболеваемости и впервые выявленной инвалидности работающего населения РК по областям (на 10000 работающих)

Регионы	Уровень 2016г.	Прогноз на 2017г	Верхняя граница	Нижняя граница
частота профессиональной заболеваемости				
Восточно-Казахстанская область	296,6	302,1	312,4	291,8
Павлодарская область	26,9	27,0	27,7	26,3
Костанайская область	7,8	6,2	7,1	5,6
Северо-Казахстанская область	6,4	4,3	5,3	2,9
Алматинская область	0,8	0,8	0,8	0,7
г. Алматы	0,6	0,6	0,7	0,6
показатели впервые выявленной инвалидности по причине профессиональных заболеваний				
Восточно-Казахстанская область	0,15	0,4	0,7	0,2
Павлодарская область	0,18	0,13	0,26	0,01
Северо-Казахстанская область	0,18	0,01	0,2	0,01

В Павлодарской, Алматинской областях и г. Алматы стабильная динамика показателей профессиональной заболеваемости, в СКО и Костанайской области ожидается её снижение, а в ВКО – повышение уровня. Случаи инвалидности по причине профессиональных заболеваний за изучаемый период в Алматинской, Костанайской областях и г. Алматы были единичные, в ВКО выявлено повышение уровня инвалидности, а в Павлодарской области и СКО - её снижение.

Лидирующую позицию среди профессиональных заболеваний по РК занимали поражения межпозвоночных дисков, дорсалгия, дорсопатии (27,4%), далее следовали двухсторонняя нейросенсорная тугоухость (11,8%), пневмокониозы (11,4%, вызванные пылью, содержащей кремний, другой неорганической пылью и неутонченный, асбестом и другими минеральными веществами, угольщика, связанный с туберкулезом), вибрационная болезнь (8,2%).

По критерию Каттелла для оценки влияния производственной среды на формирование профессиональных заболеваний у работающего населения установлено, что первый фактор, объясняющий весомую часть дисперсии это – производственный фактор, состоящий из признаков: стажа работы во вредных условиях труда - факторная нагрузка 0,98, вредных

производственных факторов – 0,83, класса условий труда - 0,81, места работы - 0,78, профессии - факторная нагрузка 0,60 [3].

Средний уровень корреляционной связи между долей работников, работающих во вредных условиях и распространенностью профессиональных заболеваний на 10 тыс. работающих выявлен в Костанайской области, выше среднего – в г.Алматы, в СКО степень взаимосвязи - ниже средней, в Павлодарской и Алматинской областях – слабая, а в ВКО зарегистрирован средний уровень обратной связи. Средний уровень корреляционной связи между долей работников, работающих во вредных условиях, и впервые выявленной инвалидностью по причине профессиональных заболеваний на 10 тыс. работающих обнаружен в СКО и Павлодарской области, в ВКО – умеренный уровень обратной связи.

Доля работников, занятых во вредных условиях, превалировала на иностранных и частных предприятиях, в сравнении с государственными, от 1,1 в Костанайской и Алматинской областях до 2,7 раза в ВКО. Хотя в динамике повышение доли работников, работающих во вредных условиях, наблюдалось как на государственных, так и на частных, иностранных предприятиях. В целом по РК рост незначительный от 4,1% на государственных предприятиях до 7,8% на частных предприятиях. Но по ряду регионов (ВКО, СКО, Алматинская область и г.Алматы) этот рост значимый - более чем в 3 раза.

Таким образом, численность работников по исследуемым регионам в динамике увеличивалась вместе с численностью работников, занятых во вредных условиях труда, которая в Павлодарской области превышала 40%. Доля людей, работающих во вредных условиях, была выше на иностранных и частных предприятиях, чем на государственных. Высокими показателями профессиональной заболеваемости и инвалидности выделялась Восточно-Казахстанская область.

Литература

1. Здоровье работающих: глобальный план действий / ВОЗ. 60 сессия Всемирной ассамблеи здравоохранения, 23.05.2007г. - 12 с.
2. Численность работников, занятых во вредных и других неблагоприятных условиях труда, по отдельным видам экономической деятельности в Республике Казахстан. Астана, 2008-2016 гг. МНЭ РК Комитет по статистике. - 261 с.
3. Егорова Е.М. Научное обоснование совершенствования медицинской помощи работающим во вредных условия труда. Автореф. к.м.н. Оренбург. -2015. - 27 с.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИЙ ШКОЛ ГОРОДА СИМФЕРОПОЛЯ

Иванов С.В., Пилунская О.А., Сорокина Л.Е., Халилова С.С.

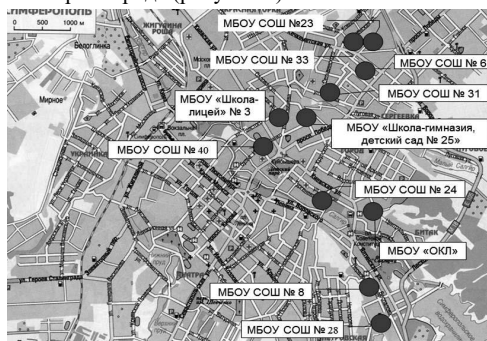
*ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского Медицинская академия им. С. И. Георгиевского,
Симферополь*

Мониторинг здоровья подрастающего поколения – одно из приоритетных направлений современной медицины. В формировании здоровья детей школьного возраста не мало важную роль играют именно условия обучения и воспитания. Установлено, что экологические условия могут оказывать негативное влияние на адаптационные возможности учащихся [1]. Еще с начала 2000-х годов на территории Республики Крым сохраняются тенденции к ухудшению состояния здоровья молодежи [2].

Так, по данным Кучмы В.Р. [3], к концу обучения в школе, до 80% старшеклассников имеют по состоянию здоровья ограничения в выборе профессии, уровень годности к армии не превышает 50-70%, до 80% девушек заканчивают школу с хроническими заболеваниями.

Дети и подростки большую часть своего дня (примерно от 4 до 6 часов) проводят в школе и на ее территории, которая является для них своеобразной экологической нишей. В учебном заведении на состояние здоровья детей оказывают влияние не только такие факторы как освещение, состав и температура воздуха, качество воды, оборудование кабинетов, но и экологическое состояние пришкольного участка. Несоответствие санитарно-гигиеническим нормативам прилегающей к учебному заведению территории (близость к автомагистралям, предприятиям, низкая степень озеленения) может негативно отразиться на здоровье подростков. Современным законодательством устанавливается ряд санитарно-эпидемиологических норм, которые могут не соблюдаться в силу целого ряда причин. В настоящее время с развитием научно-технического процесса происходит и развитие инфраструктуры города, однако большая часть школ Симферополя были заложены еще в середине прошлого века.

Наша работа заключалась в комплексной санитарно-гигиенической оценке пришкольных территорий в городе Симферополе с целью выявления экологических проблем. В ходе работы использована общепринятая методика С.В. Алексеева и др. [5]. Согласно ей, оценку санитарно-гигиенического состояния определяли по следующим параметрам: оценка планировки пришкольной территории, качество озеленения пришкольной территории, подсчет количества выбросов токсических веществ от автотранспорта.



Результаты исследования. Большинство изучаемых учебных заведений расположены в жилых районах, однако определен ряд школ, к которым вплотную примыкают автомагистрали (МБОУ № 6 (пр. Победы, 176), МБОУ № 40 (ул. Г. Морозова, 18), МБОУ № 8

(ул. Беспалова, 43/1), МБОУ № 28 (ул. Беспалова, 79)), что противоречит установленным нормам.

Оценка зеленой защитной полосы показала, что из 11 пришкольных участков восемь не соответствуют санитарно-гигиеническим нормативам. Так, в МБОУ № 6 ширина санитарно-защитной зоны деревьев и кустарников со стороны автомагистрали составляет 4,2 м при норме не менее 6 м. Похожие данные были зарегистрированы и в МБОУ «Школа-лицей» № 3 им. А.С. Макаренко (ул. Лермонтова, 14-А) – 1,5 м, МБОУ № 33 (ул. Бела Куна, 13-А) – 1,5 м, МБОУ «Открытый космический лицей» (ул. Гурзуфская, 6-А) – 5 м, МБОУ № 28 – 4 м. Эти показатели свидетельствуют об общем снижении шумозащитной эффективности, усилении пылевого загрязнения, снижении эффективности фотосинтеза и, соответственно, образования кислорода.

По критерию – «расстояние от здания школы до деревьев на ее территории» – выявлено несоответствие только в МБОУ СОШ № 28 (2,4 м при норме показателя – 10 м). С одной стороны, это наблюдение имеет положительную сторону – создание тени в жаркие, солнечные дни, но с другой, – имеется и обратный эффект – уменьшение поступления естественного освещения в класс.

Одним из главных источников загрязнения окружающей среды в городе является автотранспорт. Отработанные газы двигателей внутреннего сгорания содержат более 180 токсических веществ. Наиболее опасными для здоровья считаются такие химические соединения как угарный газ, углеводороды, оксиды азота [1].

Подсчет количества выбросов токсических веществ от автотранспорта осуществлялся лишь на тех пришкольных участках, у которых расстояние от границ школы до автостреды не соответствовало норме [5]. При этом учитывался конкретный вид транспорта (легковой, грузовой автомобили, автобусы, маршрутки) и соответственно количество выделяемого им химических соединений (рисунк 2).

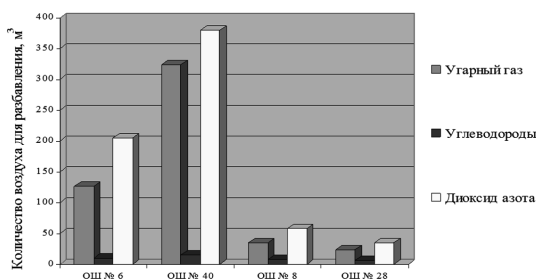


Рисунок 2 – Количество воздуха для разбавления вредных веществ на территориях отдельных школ г. Симферополя

Как видно из представленной диаграммы, наиболее критическая ситуация наблюдается около МБОУ № 40. Количество воздуха, необходимого для рассеивания токсических химических соединений намного превышает этот показатель по сравнению с другими школами. Так, для разбавления углекислого газа затрачивается 324 м³, углеводородов – 2,4 м³, диоксида азота – 380 м³ воздуха.

Таким образом, можно сделать следующие *выводы*:

1. Показатели планировки пришкольных территорий не соответствуют нормам у восьми исследуемых школ (МБОУ № 6, 40, 8, 28).
2. По качеству озеленения участков восемь изучаемых пришкольных участков не соответствуют санитарно-гигиеническим нормативам (МБОУ № 6, 23, 33, 40, 8, 28, «ОКЛ», «Школа-лицей» № 3).
3. По количеству выбросов токсических веществ, выбрасываемых автотранспортом «лидирует» МБОУ № 40.

Администрации школ, на территории которых были выявлены несоответствия рекомендуется контролировать санитарное состояние деревьев и кустарников, увеличить степень озеленения пришкольного участка, создав достаточную зеленую защитную полосу за счет растений, характеризующихся высокой газо-, пыле- и шумозащитной способностью (клен остролистный, туя западная и т.д.), провести классные часы с целью осведомления учащихся об экологическом состоянии пришкольной территории и призвать их бережно относиться к окружающей среде.

Литература

1. Бутырская И. Б., Пилунская О. А., Носенко Г. Н. - Показатели сердечнососудистой деятельности у воспитанников старших классов школ-интернатов // Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. – 2011. – С. 9-13.
2. Евстафьева Е. В. Физиологическое и биохимическое обоснование проблем адаптации человека в различных условиях среды обитания. М.: Ун-т дружбы народов. – 1996. – 32 с.
3. Кучма В.Р. и др. Гигиенические проблемы школьных инноваций. М.: Научный центр здоровья детей РАМН. – 2010. – 240 с.
4. СанПиН 2.4.2.282-10 «Гигиенические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях».
5. Алексеев С.В. и др. Практикум по экологии. - М.: АО МДС. – 1996. – 190 с.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ПРОФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ВЛИЯНИЕМ ФАКТОРОВ РИСКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Игнатова Л.Ф., Стан В.В., Сухарев А.Г.

ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва

Одним из важнейших разделов школьной медицины являются ежегодные профилактические медицинские осмотры, направленные на выявление скрытых и ранних форм заболеваний [1]. Ухудшение состояния здоровья детей всех возрастных групп существенно повышает их значение [2].

В последние годы увеличивается распространенность школьно обусловленных болезней, являющиеся проблемой, как медицины, так и педагогики. Школьные болезни - это нарушения жизнедеятельности ребенка (подростка), которые возникают в результате неблагоприятного воздействия на организм факторов риска образовательной среды: чрезмерная недельная учебная нагрузка, нерациональный режим образовательного процесса, стрессовая педагогика, авторитарный стиль общения с учениками, несоблюдение Федерального государственного образовательного стандарта по разделу: «Условия обучения», (мебель, освещенность, воздушно-тепловой режим и др.), отсутствие оптимальной системы физического воспитания (гипокинезия), отсутствие системы формирования у обучающихся здорового образа жизни.

К основным школьным болезням относят: близорукость (миопия); нарушения осанки и сколиотическая болезнь; нервно-психические расстройства. Общностью школьных болезней являются: медленно протекающий процесс; наличие стадий развития (донозологическое, предпатологическое и болезненное состояния). Как правило, причинами их возникновения являются: несоответствие образовательной среды функциональным возможностям растущего организма; обратимость процесса и возможность профилактики на ранних стадиях заболевания. В этой связи принципиальное значение приобретает развитие донозологического подхода к оценке здоровья обучающихся. Его целью является раннее выявление начальных отклонений в состоянии здоровья и прогнозирование возможных патологических изменений. Именно нарушение процессов физиологической регуляции в организме предшествует развитию заболеваний [3].

Нами разработана модель технологии мониторинга состояния образовательной среды и здоровья обучающихся, с применением современных методов донозологической диагностики, оценкой функционального состояния и изучением процессов адаптации школьников к условиям образовательной среды [4]. Данная технология мониторинга позволяет проводить:

- комплексную оценку образовательной среды с определением ведущих факторов риска, оказывающих влияние на формирование здоровья обучающихся;
- динамическое наблюдение и анализ состояния здоровья школьников с учетом возрастных особенностей и выделением периодов повышенной чувствительности к среде (экосенситивных);
- прогнозировать риск развития заболеваний на индивидуальном и групповом уровнях, путем регистрации физиологических параметров в динамике;
- выделять «группы риска» детей с донозологическими и преморбидными состояниями, требующими проведения профилактических и оздоровительных мероприятий с учетом индивидуальных адаптационных возможностей организма;
- устанавливать причинно-следственные связи между приоритетными факторами риска образовательной среды и состоянием здоровья школьников для эффективного и целенаправленного управления здоровьем, как индивидуума, так и коллектива.

Для оценки функционального состояния и адаптационных возможностей организма, определения степени напряжения регуляторных систем в настоящее время широкое применение получил один из эффективных методов донозологической диагностики - метод анализа вариабельности сердечного ритма (ВСР) с использованием аппаратно-программного комплекса «Варикард». Этот метод позволяет дополнять данные профилактических медосмотров, проводить динамический донозологический контроль и может быть использован при массовых обследованиях детских контингентов. при проведении массовых медицинских осмотров детей в условиях образовательных организаций [3].

Нами обследовано более 5000 школьников г. Москвы и Московской области с применением прибора «Варикард». Анализ ВСР позволил: дать оценку адаптационных возможностей детского организма, как показателя уровня здоровья; определить структуру адаптационных возможностей отдельных коллективов детей образовательных организаций, оценить риск развития заболеваний и выделить группы детей максимального риска для последующего углубленного обследования и проведения профилактических и

оздоровительных мероприятий. Выявлены, в большинстве своем, средние корреляционные связи между функциональным состоянием детского организма и отдельными факторами риска образовательной среды (r_{xy} = от 0,3 до 0,61), ($p < 0,001$).

Таким образом, использование современного неинвазивного, информативного метода анализа variability сердечного ритма позволяет: совершенствовать систему профилактических медосмотров, обеспечить раннее выявление функциональных нарушений и снижение адаптационных возможностей детского организма; осуществлять динамическое наблюдение за детьми «групп риска» с нарушениями в состоянии здоровья ещё на донозологическом этапе; проводить своевременную постановку на диспансерный учет, так как раннее и целенаправленное проведение профилактических и оздоровительных мероприятий являются основным резервом повышения уровня здоровья детского населения.

Литература

1. «О порядке прохождения несовершеннолетними медицинских осмотров, в том числе при поступлении в образовательные учреждения и в период обучения в них», утвержденным приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 21 декабря 2012 г. № 1346н.
2. Баранов А.А., Кучма В.Р., Сухарева Л.М. Оценка состояния здоровья детей. Новые подходы к профилактической и оздоровительной работе в образовательных учреждениях // Руководство для врачей. М.: Изд-во «ГЭОТАР-Медиа». – 2008. – 437с.
3. Бавеский Р.М., Берсенева А.П. Введение в донозологическую диагностику. М.: Фирма «Слово». – 2008. – 220с.
4. Сухарев А.Г., Игнатова Л.Ф., Стан В.В. Методический подход к гигиенической оценке школьной образовательной среды // Ж. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2015. – № 2. – С 4-10.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ОБУЧЕНИЯ НА ЭМОЦИОНАЛЬНУЮ СФЕРУ И СТАБИЛЬНОСТЬ ГЕНОМА СТУДЕНТОВ

Ингель Ф.И.¹, Кривцова Е.К.¹, Юрченко В.В.¹, Юрцева Н.А.¹, Сеницына Е.Р.², Макарова А.С.³
¹ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, *НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сытина*, ²Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ. *Институт общественных наук*, ³Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Москва

Повышение уровня эмоционального напряжения и частоты неврозов в последние десятилетия отмечается среди многих категорий жителей разных стран [1]. Принято считать, что основной причиной этого феномена является увеличение давления социального груза во всех его проявлениях: по принципу подобия социальные нагрузки порождают изменения социального характера, в том числе, в семье, на рабочем месте и по месту учебы [2,3]. И это утверждение оспорить трудно. Однако возникает вопрос – единственным ли источником повышенного эмоционального напряжения человека являются социальные факторы? Так, собственные исследования, проведенные ранее, четко показали, что химическая нагрузка, такая как загрязнение атмосферы и/или загрязнение воздуха в рабочих помещениях различных производств всегда приводит к повышению уровня эмоционального напряжения у экспонированных людей [4 - 8].

Студенты являются одной из самых перспективных для государства групп населения, поскольку их деятельность будет во многом определять экономическое, социальное и культурное развитие всех стран в ближайшем будущем. Поэтому здоровье студентов является важным фактором мирового развития. Для студентов медицинских вузов четко показано, что с экспозицией к формальдегиду во время занятий в анатомическом театре связано повышение частоты генетических повреждений в эпителиоцитах щеки [9, 10]. Для студентов химических

факультетов в мировой литературе таких публикаций найти не удалось. Мы предположили, что студенты химических специальностей из-за занятий в лабораториях, практики в НИИ и на химических предприятиях могут входить в группу повышенного генетического риска, связанную с дополнительной химической нагрузкой.

Поэтому целью настоящего исследования явился сравнительный анализ состояния эмоциональной сферы и уровня генетической нестабильности студентов разных специальностей одного ВУЗа, все факультеты которого находятся на общей территории, также как и общежития этих факультетов.

Материалы и методы. В обследовании принимали участие 170 студентов 2 - 4 курсов химического и экономического факультетов Российского химико-технологического университета им Д.И.Менделеева (Москва) - всего 102 и 68 человек обоего пола соответственно.

Анонимное обследование состояло из а) анкетирования по специально разработанной карте-интервью, проводимого одновременно с многопараметровым психологическим тестированием и б) цитомного анализа клеток эпителия щеки (неинвазивное взятие образцов). Эту программу испытуемым сообщали до начала обследования, которое проводили в соответствии с принципами Хельсинской декларации об этических принципах в медицинских исследованиях, и нормами профессиональной этики: с соблюдением принципа конфиденциальности получаемой информации, обеспечением права человека отказаться от участия в обследовании; информированием испытуемого об использовании получаемой информации. Каждый испытуемый подписал информированное согласие на участие в обследовании.

Каждый респондент получал карту-интервью и весь комплекс бланков с вопросами по каждому из 5 использованных стандартных психологических тестов. Мазок буккального эпителия отбирали стерильными одноразовыми деревянными шпателями.

Статистический анализ проводили с использованием критериев непараметрической статистики. Работа ни по объему выборки, ни по использованным подходам не относится к эпидемиологическим исследованиям.

Результаты работы показали, что:

- степень выраженности эмоционального напряжения, которую оценивали как сумму категорий по шкалам Холмса-Рахе, Тейлора, Эппелза и Киселева, была выше в группе ХФ ($Z = 9,92$; $p < 0,00000$) и не зависела от курса, на котором обучались студенты, и их возраста. Состояния повышенной напряженности и чувствительности, выявленные по шкале субъективного благополучия, также чаще наблюдались в группе ХФ ($Z = 2,16$; $p \leq 0,031$);

- эмоциональное состояние обследованных студентов, вероятнее всего, не могло определяться их материальным благосостоянием;

- у студентов обоих факультетов эмоциональное напряжение увеличивалось с ухудшением отношения к будущей профессии;

- с увеличением продолжительности работы в лабораториях снижались удовлетворенность жизнью и повышалась частота сердечно-сосудистых заболеваний; наблюдались различия между юношами и девушками по уровню корреляций между продолжительностью работы в лабораториях и частотой употребления алкоголя: ($R = - 0,43$, $p = 0,039$; и $R = - 0,26$, $p = 0,039$ соответственно).

- по результатам цитомного анализа различия между уровнями нестабильности генома студентов с разных факультетов были установлены только среди юношей и только по суммарной частоте клеток с микроядром и клеток с протрузией ядра - 2,23% на химическом факультете и 1,24% – на экономическом, $p < 0,05$;

- среди юношей на химическом факультете (по сравнению с девушками) преобладали студенты с повышенной тревожностью, и у них же клетки с микроядрами встречались значимо чаще, чем у девушек-химиков, $p < 0,05$; значимыми оказались различия по суммарной частоте клеток с микроядром и клеток с протрузией ядра между юношами с повышенной тревожностью, обучавшихся на разных факультетах - 1,31% на экономическом и 2,56% на химфаке ($p < 0,05$);

- частота клеток с конденсированным хроматином в ядре - по данным корреляционного анализа – была ассоциирована с полом обследованных ($R = 0,330$, $p < 0,05$) и продолжительностью пребывания в химической лаборатории;

- степень нестабильности генома и эмоциональное состояние студентов было ассоциировано не только с текущей экспозицией в химических лабораториях, но и с наличием химической промышленности в родном городе.

Выводы. Полученные данные свидетельствуют об эффективности использования комплекса неспецифических маркеров взаимодействия человека с окружающей средой – изменения адаптации (по степени эмоционального напряжения) и эффектов нестабильности генома эпителиоцитах щеки для оценки низкоуровневых воздействий в тех случаях, когда нет возможности иначе оценить экспозицию.

Анализ особенностей промышленного развития города, из которого студенты приехали на учебу в Москву, позволил выявить новый действующий фактор - наличие химической промышленности в родном городе, что позволило откорректировать представления о влиянии условий обучения на эмоциональную сферу и стабильность генома обследованных студентов.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке гранта РНФ № 15-17-30016

Литература

1. World health statistics. -2005. http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/whostat2005en.pdf
2. Volmer J, Fritsche A. Daily Negative Work Events and Employees' Physiological and Psychological Reactions. *Front Psychol.* -2016. -№ 7. –P.1711. DOI:10.3389/fpsyg.2016.01711
3. Hostinar CE. Recent Developments in the Study of Social Relationships, Stress Responses, and Physical Health. *Curr Opin Psychol.* -2015.-N.5-P.90-95. DOI:10.1016/j.copsyc.2015.05.004
4. Ингель Ф.И. Качество жизни и индивидуальная чувствительность генома человека. Есть ли выход из порочного круга? Экологическая генетика, -2005.№3. (3). –С. 38-46
5. Ingel FI Prospects for the use of micronucleus test on human lymphocytes cultured in conditions cytokinetic block. Part1. Cell proliferation. *Ecologicheskaya genetika*, -2006.- V. III.-N(4).-P7-19 http://ecolgenet.ru/ru/system/files/2006_3_7-19.pdf
6. Ингель Ф.И. Перспективы использования микроядерного теста на лимфоцитах крови человека, культивируемых в условиях цитокинетического блока. Часть 1. Пролиферация клеток. Экологическая генетика, - 2006.-Т.4.- вып.3. –С. 7-19
7. Ингель Ф.И., Кривцова Е. К., Юрцева Н.А., Антипанова Н.А., Легостаева Т.Б. Нестабильность и чувствительность генома здоровых детей из Магнитогорска. Гигиена и санитария. -2013.-№3. -С.20-27
8. F. Ingel, L. Erdinger, P. Eckl, Sh. Khussainova, E. Krivtsova *Genomic Instability, Radiosensitivity and Adaptive Response of Blood Lymphocytes from Children Living in the Aral Sea Region: Correlation with Emotional Stress and Blood Contamination* Central European Journal of Occupational and Environmental Medicine-2010.-Vol.16.-N.1-2.-P.31-45http://www.ofmfi.hu/cejoem/Volume16/Vol16No1-2/CE10_1-2-04.html
9. Suruda A., Schulte P., Boeniger M et al. Cytogenetic effects of formaldehyde exposure in students of mortuary science. *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.* -1993.-N. 2(5).-P. 453-600.

10. Ying C.J., Yan W. S., Zhao M. Y., Ye X. L., Xie H., Yin S.Y., Zhu X. S. Micronuclei in nasal mucosa, oral mucosa and lymphocytes in students exposed to formaldehyde vapor in anatomy class. *Biomed. Environ. Sci.* -1997.N10(4).-P. 452-455.

СТРАТЕГИЯ УРБАНИЗАЦИИ: УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ НАУКОГРАДОВ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Кавтарадзе Д.Н.¹, Гагарина Л.Г.², Волков В.А.³, Еремкин Г.С.³, Зубкова Т.А.³, Мартынюк В.Ф.³, Раппопорт А.В.¹, Бакаева З.М.¹

¹МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва ²МИЭТ-ТУ, Зеленоград ³МГОУ, Москва

Отечественная система высшего образования обеспечивала мировоззренческую основу светского общества в течение десятилетий. На рубеже 90 гг. она встретила с размыванием, отрицанием, разрушением картины мира, утратой связующих звеньев дружеских, семейных общественных отношений и социальных институтов. Выведение «Экологии» из обязательных предметов общеобразовательных школ, позднее вузовских курсов, функциональное упразднение Минэкологии из инфраструктуры полноценной государственной экологической безопасности, привело к постепенному размыванию представлений о ценности природной среды и полной зависимости индивида, и популяции от состояния изменившейся среды обитания. Это требует новых методологических подходов в ее исследовании и организации городского пространства.

Учение о биосфере и наука экология обладают глубоким мировоззренческим влиянием на восприятие человеком картины мира и своего места в нем. Профессиональные ценности сохраняются научными школами гигиенистов, клиницистов, организаторов систем здравоохранения и продолжают исследования в своих проблемных секторах. Однако и они утратили полноту и постоянство общения, сравнения, размышления об интегральных эффектах изменения окружающей среды, ее воздействия на человека и общество [1].

Сегодня признается необходимость координации исследовательских методов, новых разработок для обобщения прогнозов состояния городской среды, включая экологические риски. Опыт объединения оригинальных исследовательских методик был обнародован [12,19] и представлен на Конференции «Экология человека» в 2016 г. Эти методики – база для выбора и расширения номенклатуры, медико-биологических гостированных методик. Обсуждение проблемы методического обеспечения поставленных научных и организационных задач выявило барьеры. Возможности их преодоления «по-одному», ожидаемого эффекта не достигают и требуют системной организации эколо-медико-социального мониторинга и моделирования на этой базе управления основной средой обитания человека – городской. Обозначим эти препятствия:

1. Поиск Учителя - носителя «истории вопроса», источников.
2. Барьер непонимания между учеными разных специализаций; взаимная неосведомленность медиков, гигиенистов, экологов, социологов, экономистов, урбанистов о базовых положениях других наук и методических возможностях.
3. Недостаточность имеющихся единиц измерения, мер сравнения полученных данных с уже имеющимися; для городской среды - хроническое отставание как разработки методик, так и их гостирование для применения в практике гигиенического, санитарно-эпидемиологического надзора, включая их закрытость для публикации и обнародования.

4. Ограниченность финансового обеспечения как интуитивного поиска, так систематического, включая поддержание приборного парка, реактивов, проведения полевых исследований.

5. Отсутствие необходимых групп междисциплинарных экспертов и фондовой поддержки таких исследований (отечественных, зарубежных) как изначально объединённых общей рабочей гипотезой.

6. Единичная практика создания динамических моделей, объединяющих базовые факторы городской, замкнутой среды обитания, разработки сценариев и оценки риска изменения факторов, объединённых системной динамикой – System Dynamics [2, 8, 20, 22].

7. Временная и территориальная разобщённость звеньев государственной, отраслевой муниципальной инфраструктуры обеспечивающих экологически и социально-психологическую полноценность среды обитания - «экополис» [4, 7].

8. Сложность исследования среды мега- гигаполисов, как сверхсложных систем [10, 21] и де-факто абиологичных [4, 9, 17].

Поскольку риск инноваций остается большим [10, 14], необходим интегрирующий инструментарий – системные модели, испытание, отбор управленческих сценариев с социально-приемлемым экологическим риском [3, 5, 6, 13, 15, 16, 22].

Участники семинара «Экология города» по решению ОП РФ [11] создали рабочую группу по проблемам стратегии урбанизации РФ и разработали проект участия наукоградов в методически согласованном, но автономном исследовании муниципальных образований, их обобщения и распространения [4, 13]. Обзор отечественных публикаций позволяет признать значительность накопленных наблюдений, их конкретный проблемный характер. Он включает, как работы групп исследователей, так и многолетнюю работу вузов и НИИ страны. Эти работы позволяют перейти к программным обобщениям, методическим комплексам и системам анализа для поддержки устойчивого развития городов и переходу к экополисной модальности урбанизации, сочетая разработку общей концепции урбанизации, стратегию развития регионов. Это позволяет программе развития урбанизации соответствовать динамике экологической емкости территории (carrying capacity), социально приемлемому риску. управлять природопользованием региона на базе системно-динамических моделей [3, 16, 22].

В проблеме изменения климата мало исследован вклад урбанизированных территорий, в особенности пригородных и городских лесов, лесополос, парков. Помимо социально-гигиенического значения зеленой среды в городах, необходимо включить в мониторинг городской среды запас углерода, как в фитомассе, так и в почвах города. Уже создана база данных почвенных свойств лесных экосистем, которая может быть дополнена и почвами урбанизированных территорий. Составлен и уточнен запас углерода в почвах города, оценены изменения в формировании среды города [18], подготовлен под руководством В.А. Волкова проект экопортала для информационной поддержки градостроительства. Предлагается координировать взаимодействия многочисленных научных и административных структур по исследованию городской среды. Приглашаем разработчиков оригинальных методик исследования городской среды войти в число авторов расширенного издания «Методическое руководство по изучению городской среды» (2015, МГУ, ISBN 978-5-9904587-7-2), в котором приняли участие 179 авторов из 68 организаций, 21 города, 16 регионов России, а также – из Беларуси (Минск, Гродно), Украины (Ужгород), Швеции (Упсала) и Нидерландов.

Нами формируется самостоятельный медико-гигиенический блок методик, публикация которых объединит методический опыт исследователей различных профессий и направлений применительно к урбанизированным территориям, урбобиомам. Систематизация методик - удобное подспорье для студентов, аспирантов, научных сотрудников, руководителей экологических и социальных подразделений и служб.

Литература

1. Бобылев С.Н., Зубаревич Н.В., Соловьева С.В., Власов Ю.С. Индикаторы устойчивого развития. Экономика, общества, природа. Ред. С.Н. Бобылев, М. МАКС Пресс. - 2008.
2. Волков В.Б., Касимов Р.А., Кавтарадзе Д.Н. Экопортал для информационной поддержки градостроительства (рукопись).
3. Гагарина Л.Г., Кавтарадзе Д.Н., Дорогова Е.Г., Коробкин М.Н. Моделирование процесса принятия управленческих решений, // Твердые бытовые отходы. -2013.-№1.-С.38-40. IT система управления сбором, транспортировки и утилизации ТБО.
4. Губернский Ю.Д., Кавтарадзе Д.Н. Концепция "Экополиса": эколого-гигиенический подход к планированию и созданию населенных мест. Гигиена и санитария. -2001. -№ 4.
5. Завадская А.В., Николаева Е.А., Сажина В.А., Шпиленок Т.И., Шувалова О.А. Экономическая оценка природных ресурсов и экосистемных услуг Кроноцкого заповедника и Южно-Камчатского заказника. Ред. Бобылев С.Н. http://www.kronoki.ru/ufiles/ecosystem_services_kronotsky_web.pdf
6. Зубкова Т.А., Карпачевский Л.О., Ашинов Ю. Н. Почва как фактор здоровья человека // Пространство и время. -2013. Т. 2. -№ 12. -С. 207-219.
7. Кавтарадзе Д.Н. Урбанизация биосферы. Охрана окружающей среды и природных ресурсов. Обзорная информация. ВИНТИ. -2005. -№ 7. -С. 3-30.
8. Каталевский Д.Ю. Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении, М., МГУ. - 2011
9. Королева Е. Г. Медико-географическая характеристика здоровья населения в наукоградах Московского региона // Материалы XI Международной конференции Государственное управление: Российская Федерация в современном мире. Москва, ФГУ МГУ, 30 мая - 1 июня 2013 г. — ФГУ МГУ Москва. -2013. -С. 10–16.
10. Мартынюк В.Ф. Алгоритм анализа риска пожаро- взрывоопасного объекта// Безопасность жизнедеятельности, -2007. -№ 11.-С. 42-49.
11. Пресс-релиз ОП РФ 10.12.2015. Чтобы решить проблему города, нужно выйти за его границы. Рабочая группа «Проблемы урбанизации территории России и стратегия ее развития».
12. Руководство по изучению городской среды. Экологические и социально-психологические аспекты, М. -2015, ред. Кавтарадзе Д.Н.
13. Состояние окружающей среды и система экологической безопасности города Королёва / Под общей редакцией В. А. Волкова. - Королев, Изд. дом «Космос». -2007. - 249 с.
14. Шипкова О.В. Применение институциональной и поведенческой экономики к концептуальному обоснованию инновационной политики государства, Государственное управление в XXI в: Традиции и инновации. 9-я Международная конференция (25-27 мая 2011 г.), М., МГУ. -2011. ч.3. -471 с.
15. Экосистемные услуги России: Прототип национального доклада. Услуги наземных экосистем / Ред.-сост.: Е.Н. Букварёва, Д.Г. Замолодчиков. — М.: Изд-во Центра охраны дикой природы. -2016. -Том 1, 2. -148 с. Уникальное описание наземных экосистем РФ, их антропогенных нагрузок и логики обобщения данных для принятия решений.
16. Хромов В.М. Атлас экологической безопасности территории Одинцовского муниципального района. Ред. Волошина О.Н., АНОО ВПО Одинцово. -2013.
17. Фридман К.Б., Крюкова Т.В. Урбанизация. Использование методологии риска здоровью для обоснования предела роста городов, Мат-плenums НС по экологии человека и гигиене окр. среды РФ, Ред. Акад. Ю.А. Рахманин, М. -2013. -С. 392-395.
18. Честных О.В., Бакаева З.М. Оценка запасов органического углерода в почвах России: типовые значения//Аэрокосмические методы и геоинформационные технологии в лесоведении, лесном хозяйстве, и экологии. Доклады VI Всероссийской конференции. Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН. -2016. -С. 73-74.
19. Усачева О. А. Рецензия на сборник «Руководство по изучению городской среды. Экологические и социально-психологические аспекты». – Научный вестник ВФ РАНХиГС. Политология и социология, -2011, -№ 1 М. -2015. -С.50—52.
20. AnyLogic Soft. IT дизайн системных динамических моделей.
21. Perrow Ch. The Normal Accidents. N.Y.- 2009.
22. Turner M Graham Is Global Collapse Imminent? An Updated Comparison of The Limits to Growth with Historical Data. Research Paper No. 4 August 2014. University of Melbourne.

ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ КЛЕТОК С АНОМАЛИЯМИ ЯДРА В БУККАЛЬНОМ ЭПИТЕЛИИ ЖИТЕЛЕЙ г. ВОРОНЕЖА, ПРОЖИВАЮЩИХ В ЗОНАХ С РАЗНЫМ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ РИСКОМ

Калаев В.Н.¹, Епринцев С.А.¹, Игнатова И.В.¹, Бортновская С.В.², Корнеева О.С.²

¹ФГБОУ ВО «ВГУ», ²ФГБОУ ВО «ВГУИТ», Воронеж, Россия

В настоящее время активно изучается влияние факторов различной этиологии (антропогенного загрязнения, профессиональных вредностей, различного вида излучений, вредных привычек, ряда различных заболеваний и др.) на генетический аппарат человека с помощью микроядерного теста буккального эпителия [4]. В том числе проводятся исследования по выявлению цитогенетических эффектов загрязнения окружающей среды у людей, проживающих на территориях с разным уровнем антропогенной нагрузки [1, 4, 7]. Ранее были обследованы группы детей дошкольного возраста в г. Воронеж [1] и были выявлены районы (Юго-Западный, Коминтерновский), где у детей отмечалось максимальное число клеток с микроядрами, которые можно рассматривать как результат цитогенетических нарушений [2]. Однако данные исследования были проведены 17 лет назад по сокращенному протоколу микроядерного теста, не включающему анализ ряда нарушений (протрузии типа «разбитое яйцо» и типа «язык», насечки, кариолизис, кариопикноз, кариорексис, перинуклеарная вакуоль) и без выделения в городе зон экологического риска для населения. Также ранее не проводили микроядерный тест в клетках буккального эпителия жителей г. Воронежа в возрастной группе 19 - 21 год.

В связи с этим нами была предпринята попытка установить связи между влиянием антропогенных факторов окружающей среды и встречаемостью клеток с аномалиями ядра в буккальном эпителии, являющимися показателем нестабильности генетического аппарата человека, у жителей г. Воронеж в возрасте от 19 до 21 года, проживающих в районах с разной степенью экологического риска.

Материалы и методы. Ранее выполненное геоэкологическое зонирование внутригородского пространства Воронежа для изучения «ответной реакции» населения на уровень техногенного загрязнения окружающей среды с помощью анализа заболеваемости населения различных возрастных групп позволили выделить 5 зон экологического риска: низкого, допустимого риска; экологического риска, не вызывающего беспокойства; экологического риска, вызывающего беспокойство; экологического риска, вызывающего опасение; опасного экологического риска [6]. В проведенном исследовании были проанализированы клетки с аномалиями ядра в буккальном эпителии у 51 жителя г. Воронеж, проживающих в зоне низкого, допустимого экологического риска (северная внепромышленная часть города) (9 человек); зоне экологического риска, не вызывающего беспокойства (большая окраинная часть территории вне промышленных зон) (18 человек); зоне экологического риска, вызывающего беспокойство (локальные общественно-деловые центры правобережья и левобережья) (17 человек); зоне экологического риска, вызывающего опасение (примыкающая к автомагистралям и промзонам часть города) (7 человек).

Сбор материала, его окрашивание азур-эозином по Романовскому-Гимза для цитологических исследований, анализ ядерных аномалий проводили по описанной ранее методике [3].

Статистическую обработку данных осуществляли с помощью пакета статистических программ «Stadia». Процедура группировки данных и их обработка изложены в работе [5].

Результаты и обсуждение. В результате проведенных исследований установлен уровень встречаемости клеток с аномалиями ядра: микроядрами, насечками, протрузиями типа «язык» и типа «разбитое яйцо», кариолизисом, кариопикнозом, кариорексисом и перинуклеарными вакуолями, являющихся показателями стабильности генетического материала в буккальном эпителии жителей г. Воронеж районов с разным уровнем экологического риска. Показано, что наибольшее количество клеток с нарушениями отмечается в зоне с экологическим риском, вызывающим беспокойство (максимальное количество клеток с микроядрами ($2,89 \pm 0,37\%$), с протрузиями типа «язык» ($0,82 \pm 0,14\%$)), в районе с низким экологическим риском (максимальное количество протрузий типа «язык» ($0,85 \pm 0,34\%$), клеток с кариолизисом ($1,39 \pm 0,33\%$), кариопикнозом ($2,37 \pm 0,48\%$), кариорексисом ($3,2 \pm 0,84\%$) и максимальный индекс репарации ($3 \pm 1,3\%$)). Наименьшее количество клеток с аберрациями отмечается в зоне с экологическим риском, не вызывающим беспокойства и зоне, где экологический риск вызывает беспокойство.

Спектр аномалий ядра в клетках буккального эпителия жителей г. Воронеж, проживающих в районах различного экологического риска, не отличается. В нем преобладают клетки, имеющие аномалии, связанные с процессами апоптоза: кариорексис, кариолизис, кариопикноз, перинуклеарная вакуоль и клетки с микроядрами. Интегральная оценка частоты встречаемости клеток с аномалиями ядра в буккальном эпителии у жителей в районах г. Воронеж с различным уровнем экологического риска позволяет утверждать, что наибольший уровень клеток с аномалиями ядра отмечается в районах низкого экологического риска и районах, где экологический риск вызывает опасение, а наименьший - в районах, где экологические риски не вызывают и вызывают беспокойство.

Сходство частот встречаемости клеток с аномалиями ядра в районе низкого экологического риска и районе, где экологический риск вызывает опасение, можно объяснить тем, что в первом районе (с низким экологическим риском) не учитываются некоторые генотоксиканты, вносящие значительный вклад в формирование аномалий ядра в клетках буккального эпителия. Другая возможная причина – большая мобильность лиц, проживающих в районе низкого экологического риска, по сравнению с лицами, проживающими в районах с рисками, не вызывающими беспокойства и вызывающими беспокойство и опасение. Действительно, район с низким уровнем экологического риска (Северный микрорайон г. Воронеж) относится к "спальным" районам, и лица, проживающие в нем, большую часть своего времени (рабочий день) будут проводить в районах г. Воронеж с большим уровнем экологического риска.

Полученные результаты можно использовать в качестве критериев оценки генотоксичности окружающей среды при нормировании экологических рисков для людей, проживающих в районах г. Воронеж.

Исследование выполнено в рамках и при поддержке проекта РФФИ № 16-45-360284 р_а «Мониторинг состояния биотехносферы урбанизированных территорий Воронежской области как фактора устойчивого развития региона».

Литература

1. Буторина А.К., Калаев В.Н., Карпова С.С. Цитогенетические эффекты антропогенного загрязнения у детей, проживающих в различных районах г. Воронежа // Вестник Воронежского государственного университета. Серия химия, биология. – 2000. – № 2. С. 91 – 93.
2. Ильинских Н.Н., Ксенц А.С., Ильинских Е.Н., Манских В.Н., Васильев С.А., Ильинских И.Н. Микроядерный анализ в оценке цитогенетической нестабильности. Томск: Изд - во ТГПУ. – 2011. 312 с.
3. Калаев В.Н., Артюхов В.Г., Нечаева М.С. Частота встречаемости клеток с морфологически аномальными

- ядрами в буккальном эпителии человека при разных способах окрашивания // Цитология. – 2012. – Т. 54. – № 1. – С. 78–84.
4. Калаев В.Н., Нечаева М.С., Калаева Е.А. Микроядерный тест буккального эпителия ротовой полости человека. Воронеж: Издательский дом ВГУ. – 2016. – 136 с.
5. Кулаичев А.П. Методы и средства комплексного анализа данных. М.: ФОРУМ: ИНФА-М. – 2006. – 512 с.
6. Куролап С.А., Епринцев С.А., Клепиков О.В. Воронеж: среда обитания и зоны экологического риска. Воронеж: Истоки. – 2010. – 206 с.
7. Korsakov A.V., Yablokov A.V., Troshin V.P., Mikhalev V.P. The buccal epithelium as environmental indicator // Biology Bulletin. – 2015. – V. 42. – № 3. – P. 273-277.

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ НА ТЕРРИТОРИЯХ, ПОДВЕРГШИХСЯ РАДИОАКТИВНОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

Калаев В.Н., Осьмак А.С., Епринцев С.А.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж

Введение. 26 апреля 2017 года исполнился 31 год со дня Чернобыльской аварии. В 1986 г. произошло разрушение четвёртого энергоблока Чернобыльской атомной электростанции, расположенной на территории Украинской ССР. Разрушение носило взрывной характер, реактор был полностью разрушен, и в окружающую среду было выброшено большое количество радиоактивных веществ, в том числе изотопов урана, плутония, йода-131, цезия-134, цезия-137, стронция-90, выпавших на территориях России, Украины, Беларуси [1]. Радиоактивное загрязнение окружающей среды, произошедшее в результате аварии, до сих пор оказывает влияние на разные элементы биоты, в том числе отмечаются генетические эффекты у живых организмов, обитающих на радиоактивно-загрязнённых территориях [2]. В связи с этим актуальным является цитогенетический мониторинг - система мер контроля за состоянием хромосомного аппарата в митотическом и мейотическом циклах и его изменениями при спонтанном и индуцированном мутагенезе у живых организмов [3], в том числе и на радиоактивно-загрязнённых территориях. Особый интерес представляют исследования последствий (в том числе отдалённых) радиационного воздействия у человека.

Целью работы явилось выявление с микроядерного теста цитогенетических аномалий в клетках буккального эпителия детей, проживающих в г. Усмань Липецкой области, подвергшегося в 1986 г. радиоактивному загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС.

Выбор метода обусловлен тем, что микроядерный тест в клетках буккального эпителия в настоящее время широко используется для оценки генотоксичности химических веществ и факторов окружающей среды, степени стабильности генома, отражающей состояние организма человека [4].

Материалы и методы. Цитогенетический мониторинг среды проводился в 2014 - 2016 гг. в 3 районах г. Усмань Липецкой области: Центральном, Пригородном и в районе Песковатки, различающихся по степени антропогенного загрязнения. Первые два района подверглись радиоактивному загрязнению в 1986 г. Помимо этого, в Центральном районе источником загрязнения является мебельная фабрика, мясной комбинат, машиностроительное предприятие. В районе Песковатки располагается табачная фабрика, которая в настоящее время частично находится на реконструкции. В Пригородном районе крупных промышленных предприятий нет.

В 2012 году ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Липецкой области» проводил исследование степени загрязнения атмосферного воздуха в г. Усмань. В структуре

лабораторных исследований наибольший процент проб с превышением ПДК от общего количества исследований атмосферного воздуха в городских поселениях приходился на фенол и его производные (2,9 %), свинец (2,04 %), окислы азота (1,79 %), формальдегид (1,76 %), взвешенные частицы (1,46 %).

Проведен рентгенофлуоресцентный анализ образцов почвы, отобранных в исследуемых районах, с целью выявления содержания тяжелых металлов на приборе TIGER S8 BRUKER в Центре коллективного пользования научного оборудования Воронежского государственного университета. Содержание радиоактивных химических элементов в почве определяли с использованием гамма-спектрометра ДГДК-160В.

Цитогенетический мониторинг в районах г. Усмань проведен с использованием микроядерного теста в буккальном эпителии детей по описанной ранее методике с использованием в качестве красителя азур-эозин по Романовскому-Гимза [5]. Частоту встречаемости клеток с аномалиями ядра (микроядрами, перинуклеарными вакуолями, протрузиями типа «разбитое яйцо» и типа «язык», насечками, двуядерными клетками, кариолизисом, кариорексисом, кариопикнозом) в буккальном эпителии устанавливали у 180 детей в возрасте от 3 до 4 лет. В течение трех лет ежегодно сбор материала проводили у 60 детей (в каждом районе в исследовании принимали участие 20 детей (10 девочек и 10 мальчиков).

Статистическую обработку данных осуществляли с помощью пакета статистических программ «Stadia». Процедура группировки данных и их обработка изложены в работе [6].

Результаты и обсуждение. В результате проведенного анализа почвы в исследуемых районах выявлено превышение ПДК по меди, никелю, цинку, хрому и марганцу, а также наличие радиоактивного стронция. Концентрация тяжелых металлов была максимальна в Центральном и Пригородном районах. Наибольшая активность радионуклидов (цезия-137, калия-40, радия-226, технеция-232) наблюдалась в Центральном и Пригородном районах. Эффективная активность составила в них $107 \pm 20/2,89 \times 10^{-9}$ и $100 \pm 20/2,7 \times 10^{-9}$ Бк/кг/Ки/т соответственно, что больше данного показателя в районе Песковатки ($34 \pm 9/9,19 \times 10^{-10}$ Бк/кг/Ки/т).

На частоту встречаемости клеток с аномалиями ядра (микроядер, перинуклеарных вакуолей, протрузий типа «разбитое яйцо» и типа «язык», круговых насечек ядра, двуядерных клеток, кариолизиса, кариорексиса, кариопикноза) влияет год, район проведения исследования и взаимодействие указанных факторов. Показано, что наибольшее количество аберрантных клеток выявлено в Центральном районе ($5,37 \pm 0,37$ %) и Пригородном районе ($7,02 \pm 0,3$ %), наименьшее - в районе Песковатки ($3,4 \pm 0,27$ %). Также отмечаются различия между Центральным, Пригородным районами с районом Песковатки по частоте встречаемости клеток с микроядрами, перинуклеарной вакуолью, протрузиями типа «разбитое яйцо» и типа «язык», круговой насечкой ядра, кариорексисом. Наибольший интегральный показатель цитогенетических нарушений отмечается в Пригородном районе (мальчики – $153,4 \pm 76,5$ %, девочки – $86,2 \pm 47,3$ %). Выявлены различия между полами по частоте встречаемости отдельных аберраций. У мальчиков больше клеток с микроядрами ($1,55 \pm 0,33$ %), у девочек – с перинуклеарной вакуолью ($3,25 \pm 0,71$ %). В спектре нарушений преобладали клетки с микроядрами, перинуклеарной вакуолью, кариорексисом. Различия в спектре нарушений по районам и годам не выявлены.

Таким образом, показано, что в Центральном и Пригородном районах города Усмань Липецкой области, подвергшихся радиоактивному загрязнению, отмечается большее число клеточных аномалий. Выявленные цитогенетические эффекты могут быть обусловлены эффектами радиационного воздействия, которому подвергся город Усмань в результате аварии на Чернобыльской АЭС.

Исследование выполнено в рамках и при поддержке проекта РФФИ № 16-45-360284 р_а «Мониторинг состояния биотехносферы урбанизированных территорий Воронежской области как фактора устойчивого развития региона».

Литература

1. Крышев И.И., Алексахин Р.М., Рябов И.Н. и др. Радиоактивное загрязнение районов АЭС. - М.: Ядерное общество СССР. - 1990. - 150 с.
2. Шевченко В. А., Снигирева Г. П. Значимость цитогенетического обследования для оценки последствий Чернобыльской катастрофы // Альманах клинической медицины. - 2006. - № 10. - С. 165 – 176.
3. Экологический мониторинг. Методы биомониторинга / Под ред. Гелашвили Д.Б. Н. Новгород: Изд - во ННГУ. - 1995. - Ч. 2. - 272 с.
4. Калаев В.Н., Нечаева М.С., Калаева Е.А. Микроядерный тест буккального эпителия ротовой полости человека. Воронеж: Издательский дом ВГУ. - 2016. - 136 с.
5. Калаев В.Н., Артюхов В.Г., Нечаева М.С. Частота встречаемости клеток с морфологически аномальными ядрами в буккальном эпителии человека при разных способах окрашивания // Цитология. - 2012. - Т. 54. - № 1. С. - 78 – 84.
6. Кулаичев А.П. Методы и средства комплексного анализа данных. М.: ФОРУМ: ИНФА-М. - 2006. - 512 с.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТРАНСГЕНЕРАЦИОННОГО ЭФФЕКТА АЦЕТАТА СВИНЦА

Капустина Е.А., Вокина В.А., Богомолова Е.С.

ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», Ангарск

Повышение чувствительности к различным химическим веществам является весьма актуальной и малоизученной медико-биологической проблемой в настоящее время. В связи с этим, требует дальнейшего изучения оценка роли предрасполагающих факторов риска развития патологического процесса при воздействии токсикантов, к которым следует отнести наследственный «химический груз».

Особое внимание на современном этапе уделяется проблемам генетической токсичности химических факторов и их негативного влияния на здоровье последующих поколений. Изучение механизмов формирования интоксикаций на фоне наследственного «химического груза» позволит прогнозировать персональный риск развития патологического процесса при действии химических факторов в онтогенезе.

Целью исследования являлось изучение показателей поведения и генетического статуса соматических и половых клеток у потомства первого (F1) и второго (F2) поколений крыс, полученных от самцов со свинцовой интоксикацией.

Материалы и методы. Экспериментальные исследования выполнены на беспородных белых крысах – 16-ти самцах и 96-ти самках, а также на 80-ти самцах их половозрелого потомства, массой 200-220 г. Моделирование свинцовой интоксикации у белых крыс-самцов осуществляли путем добавления ацетата свинца в питьевую воду ежедневно в течение 7 недель (60мг/кг), а также обследование данных животных после окончания экспозиции. В группе сравнения животные получали обычную питьевую воду. Сразу после окончания свинцовой экспозиции и обследования крыс-самцов подсаживали к intactным самкам (1:3) для получения потомства F1. В возрасте 3 месяцев проводили обследование животных потомства F1, после чего осуществляли моделирование свинцовой интоксикации у потомства

F1 путем добавления ацетата свинца, после окончания свинцовой экспозиции проводили обследование животных F1, затем для получения потомства F2 крыс-самцов F1 подсаживали к интактным самкам (1:3). В дальнейшем из полученного потомства в эксперименте использовались только самцы. В возрасте 3 месяцев проводили обследование животных поколения F2.

Обследование животных на всех четырех этапах исследования включало в себя: тестирование в «открытом поле»; оценку генотоксических эффектов в ткани головного мозга и семенников методом ДНК-комет; оценку содержания свинца в крови и семенниках. Все исследования были проведены в соответствии с правилами, принятыми Европейской конвенцией по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и иных целей (Страсбург, 1986) и требованиями «Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных» (Приложение к Приказу Минздрава СССР от 12.08.1977г. № 755). Полученные материалы исследований обработаны методами непараметрической (*U*-критерии Манна-Уитни) статистики с использованием ППП Statistica 6.0. (StatSoft) (лиц № АХХR004Е642326FА). Нулевые гипотезы об отсутствии различий между группами отвергали при достигнутом уровне значимости соответствующего статистического критерия $p \leq 0,05$.

Всего обследовано 8 групп животных: 1) группа «Pb» - крысы-самцы, получавшие с питьевой водой ацетат свинца в течение 7 недель; 2) группа «F1 опыт» - потомство F1; 3) группа «F1+Pb опыт» - потомство F1, подвергавшееся свинцовой экспозиции; 4) группа «F2 опыт» - потомство F2; 5) группы «контроль», «F1 контроль», «F1+Pb контроль», «F2 контроль» - группа контроля на каждом этапе обследования.

Обследование животных включало в себя: тестирование в «открытом поле»; оценку генотоксических эффектов в ткани головного мозга и семенников методом ДНК-комет; оценку содержания свинца в крови и семенниках.

Результаты исследований. Анализ результатов тестирования в «открытом поле» показал, что воздействие ацетата свинца на мужской организм сопровождается изменением структуры индивидуального поведения у взрослых животных первых двух поколений их потомства. Так, характеризуя в целом поведение особей F1 при тестировании, следует отметить снижение как двигательной, так и исследовательской активности. Во F2 наблюдалась тенденция к повышению двигательной активности. У животных группы «F1+Pb» выявлено снижение двигательной активности по сравнению с группой контроля. Результаты исследования степени поврежденности ДНК и содержания свинца в тканях животных представлены в таблице. Уровень ДНК-повреждений (%ДНК в хвосте кометы) в половых клетках животных всех наблюдаемых групп не имел статистически значимых отличий по сравнению с соответствующими группами контроля. Обращает на себя внимание то факт, что в группе животных, подвергавшихся воздействию ацетата свинца (группа «Pb») не обнаружено выраженного повреждения ДНК в семенниках. В группе «F1+Pb» содержание ДНК в хвосте комет статистически значимо превышало показатель контрольной группы.

Исследование методом ДНК-комет не выявило повреждения ДНК в сперматозоидах ни у экспонированных животных, ни у их потомства. У потомства первого поколения при тестировании в открытом поле были выявлены изменения в поведенческой активности, которые не имели взаимосвязи с целостностью ДНК их нервных клеток. После свинцовой экспозиции у данных особей выявлены генотоксические изменения в клетках головного мозга на фоне повышенного содержания свинца в крови (таблица). Ранее в наших исследованиях

было показано нарушение развития новорожденного и половозрелого потомства F1 и F2 крыс, полученного от самцов и самок с сулевой интоксикацией [1-3]. Учитывая, что в настоящем эксперименте длительность воздействия ацетата свинца на мужских родительских особей составила 7 недель, что сопоставимо со сроками сперматогенеза у крыс, мы предполагаем, что наблюдаемый эффект может быть опосредован происходящими во время формирования половых клеток эпигенетическими нарушениями, приводящими к специфическим изменениям отдельных участков хромосом, что в дальнейшем может приводить к стойким функциональным различиям экспрессии генов у потомства.

Таблица - Уровень ДНК-повреждения и содержание свинца в крови и ткани семенников животных, Me(Q₂₅ – Q₇₅)

Поврежденность ДНК в ткани головного мозга		Группа контроля
Группа «F1»	0,64 (0,12-1,91)	0,20(0,02-2,18)
Группа «F1 +Pb»	15,54(10,38-24,84)*	7,54(4,98-11,23)
Группа «F2»	6,19(0-37,80)	5,81(0-32,90)
Поврежденность ДНК в ткани семенников		
Группа «Pb»	0,08(0,01-2,72)	0,14(0,01-1,12)
Группа «F1»	0,05(0,02-2,52)	0,12(0,01-1,37)
Группа «F1 +Pb»	0,15(0,03-2,09)	0,23(0,03-2,0)
Группа «F2»	0,2(0,01-1,91)	0,15(0,01-1,02)
Содержание свинца в крови, мкг/см ³		
Группа «Pb»	47,1(36,4-63,8)*	0,7(0,4-1,0)
Группа «F1 +Pb»	39,4(33,2-52,4)*	1,8(1,6-1,8)
Содержание свинца в ткани семенников, мкг/кг		
Группа «Pb»	5,3(3,4-6,4)*	1,4(1,0-2,2)
Группа «F1 +Pb»	3,3(1,9-4,6)	1,4(1,1-1,5)

Примечание: * - различия статистически значимы по сравнению с контролем при $p < 0,05$.

Таким образом, результаты проведенного исследования показали, что при воздействии ацетата свинца на крыс-самцов трансгенерационный эффект проявлялся у животных первых двух поколений в виде изменений структуры поведения, имеющих разную направленность - снижение двигательной и исследовательской активности в первом поколении и повышение во втором поколении. Отсутствие явного генотоксического эффекта и одновременные изменения у потомства дают возможность предположить, что наблюдаемый эффект может быть опосредован происходящими во время формирования половых клеток эпигенетическими нарушениями. Полученные данные обосновывают необходимость дальнейшего изучения отдаленных последствий интоксикации тяжелыми металлами на поколения, а также механизма передачи такого «химического груза» из поколения в поколение.

Литература

1. Вокина В.А. Трансгенерационные эффекты хлорида ртути / В.А. Вокина, Е.А. Капустина, Н.Л. Якимова // Актуальные проблемы транспортной медицины. – 2014. – № 3 (37). – С. 132 – 135.
2. Капустина Е.А. Развитие потомства самцов и самок аутбредных крыс, подвергавшихся воздействию сулемы / Е.А. Капустина // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. – 2013. – №1 (89). – С. 102-105.
3. От экспериментального моделирования к персонализированной медицине / В.С. Рукавишников, Л.М. Соседова, Е.А. Капустина и др. // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН – 2013. – № 3(91). – Ч. 2. – С.125 – 129.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОНЦЕПЦИЙ СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ И МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Капцов В.А.¹, Дейнего В.Н.² Уласюк В.Н.²

¹ФГУП ВНИИ железнодорожной гигиены Роспотребнадзора, Москва,

²ЗАО «Элтан», Фрязино

Эволюционно человек формировался в условиях естественного источника белого света - солнца, а сегодня 90% времени мы живем в искусственной световой среде, которую формируют светотехники, дизайнеры, архитекторы и строители. Европейская отраслевая ассоциация Lighting Europe опубликовала долгосрочную стратегическую дорожную карту, основанную на четырех факторах: применение светодиодов и интеллектуальных систем освещения, освещения, ориентированного на человека и экономике. «Это требует изменения парадигмы в нашем мышлении, мышлении производителей, мышлении регуляторов и, возможно, даже в мышлении наших клиентов», - сказал президент Lighting Europe Ян Деннеман, который также является лицом Philips Lighting.

Взаимосвязь цветовой температуры света и суточных ритмов привела к мысли, что можно оказывать существенное влияние на периоды активности человека с помощью искусственного динамического освещения путем вариации цветовой температуры в течение рабочего дня. В дневное время величина цветовой температуры должна быть -5000K-6500K, а в вечернее меньше 3000K. Так родилась концепция под названием Human Circadian Lighting.

Эта концепция (HCL) реализует цепочку «доза синего света – меланопсин - ipRGCs ганглиозных клеток – подавление синтеза мелатонина в эпифизе – психофизиологические реакции человека». В рамках этой концепции инженеры компании «Световые Технологии» разработали систему освещения на базе светильников LINER CF. В них используются несколько светодиодных модулей разных цветовых температур, которые, по мнению разработчика и специалистов компании «Световые Технологии», благоприятно влияют на физическое и эмоциональное состояние человека. Однако специалисты ФГБУН «Институт биохимической физики им. Н.М. Эммануэля» РАН и в частности, доктор биологических наук Зак П.П. указывает «Проведенные психофизиологические исследования по общему состоянию организма детей при использовании светодиодного освещения (НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГБУ «НЦЗД» РАМН) не дают информации о детских глазных рисках по опасностям потери зрения».

В отчете за 2016 год Департамента Министерства энергетики США по итогам совещания «Физиологические ответы на свет» говорится, что 17 экспертов пришли к выводу, что для создания рыночного, здорового светодиодного освещения и минимизации факторов риска, связанных с внедрением светодиодов, необходимы лучшие показатели качества света и определения здоровой дозировки освещения. Это позволило бы проводить более скоординированные исследования, которые помогли бы уточнить, что происходит, когда фоторецепторы получают разные уровни световых сигналов и как лучше всего применять свет, чтобы помочь контролировать циркадное и нейрофизиологическое регулирование и уменьшить риски суточных расстройств, депрессии, ожирения, рака и повреждения глаз. Эксперты так же отмечали, что для определения того, может ли длительная экспозиция светодиодного света вызвать проблемы, требуются дополнительные исследования.

В соответствии с концепцией (HCL) в дневное время рекомендуется облучать человека светом с высокой цветовой температурой. При этом человек облучается большой дозой синего

света, которая воздействует на гормональные системы (кортизол-глюкоза-инсулин), обеспечивающие высокую работоспособность человека. В этой работе показано, что в современных условиях гигиеническая стратегия обеспечения здоровья детей и подростков подменяется стратегией светового стимулирования гормонального фона. Авторами проведен системный анализ по оси «световой стимул - гипоталамус - гипофиз - надпочечники - кортизол - глюкоза - инсулин». Повышенная доза синего света подавляет синтез мелатонина, повышает содержание кортизола и приводит к повышению уровня глюкозы в крови, что стимулирует синтез инсулина, который может, как и избыточное потребление пищи, привести к необратимому снижению числа рецепторов инсулина на поверхности клетки, а значит - и к устойчивому снижению способности клеток утилизировать глюкозу, то есть к диабету 2-го типа или его усугублению.

Концепция Human Circadian Lighting нашла понимание у специалистов строительной светотехники и строительных компаний, которые разрабатывают новое поколение стандартов WELL Building Standard. В этих стандартах они стремятся идти гораздо дальше, чем давать обычные рекомендации по освещению, оценивать влияние не только на остроту зрения и избегание бликов, но и учитывать важную роль ганглиозных клеток глаза, которые вырабатывают меланопсин (ipRGCs). Строительный стандарт WELL явился кульминацией семилетних исследований в партнерстве с ведущими учеными, врачами, архитекторами и лидерами в области здорового образа жизни. Учитывая фоточувствительность ганглиозных клеток в стандарте расширено определение уровней освещенности адекватно необходимых для широкого круга действий, включая чтение и работу с деталями. Уровни яркости также способствуют восприятию пространства, а также визуальной привлекательности освещенных пространств.

Используя основные положения концепции HCL специалисты Lockheed Martin разработали светодиодные светильники для Международной космической станции (МКС).

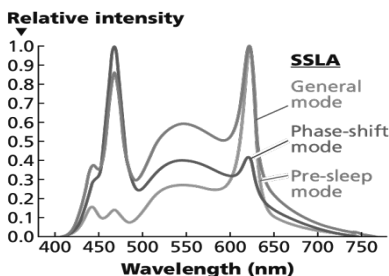


Рисунок 1 – Спектр света светильника, разработанного для МКС

С гигиенической точки зрения все светильники разработанные в рамках концепции HCL построены на базе применения белых светодиодов в спектре которых есть выброс в области 460 нм и провал в области сине-бирюзового света 480 нм. Особый сине-бирюзовый диапазон света, который составляет от 465 до 495 нм, имеет важное значение для нашего видения, функции зрачкового рефлекса и, в целом, для здоровья человека. Освещение лишённое нормального сине-бирюзового света следует рассматривать как неадекватное.

В диапазоне сине-бирюзового света меланопсин типа M1 Brn3b⁺ управляет диаметром зрачка глаза на закрытие. Отсутствие в спектре белого света фотонного потока 480 нм приводит к неадекватному управлению диаметром зрачка в условиях искусственного

освещения и к нарушению условий меланопсинавого эффекта удержания зрачка при его сужении. Это обуславливает дополнительную работу ресничной мышцы для поддержания качественного зрения и соблюдения соотношения притока и оттока водянистой влаги, что при длительной зрительной нагрузке увеличивает риски возникновения глазных болезней в условиях современной световой среды. В рамках концепции HCL корейская фирма Seoul Semiconductor модернизировала спектр светодиодов, приблизив его к естественному солнечному спектру. По мнению специалистов фирмы они обеспечивают оптимизированный свет для освещения ориентированного на человека, который максимизирует преимущества естественного света и минимизирует отрицательные побочные эффекты искусственных источников.

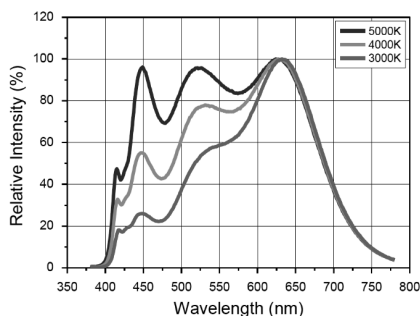


Рисунок 2 – Спектр светодиодов серии SunLike

Этот естественный спектр достигается за счет сочетания технологии светодиодных чипов мирового класса Seoul Semiconductor с технологией TRI-R Toshiba Material. Однако, несмотря на принимаемые меры в спектре света светодиодов серии SunLike сохраняются выбросы в 460нм и провалы в сине-бирюзовом диапазоне (рисунок 2).

В результате комплексной гигиенической оценки влияния светодиодного освещения на здоровье человека отечественными специалистами разработаны теоретические основы концепции полупроводниковых источников белого света с биологически адекватным спектром. Биологически адекватный спектр света это - энергетический спектр белого света фотонные потоки, которого формируют матрицу управляющих сигналов, обеспечивающую гармоничную работу функциональных элементов (клеток) зрительного анализатора и гормональной системы человека. Биологически адекватная световая среда это – световая среда, созданная полупроводниковыми источниками белого света с биологически адекватным спектром, обеспечивающая минимизацию рисков ущерба здоровью человека на всех этапах его жизненного цикла.

В ходе реализации работы «Разработка промышленной технологии производства энергоэффективных светодиодных источников белого света с биологически адекватным спектром излучения» специалисты ЗАО ЭЛТАН синтезировали спектр белого света без выбросов в области 460нм и провалов в области сине-бирюзового диапазона, который составляет от 465 до 495 нм (рисунок 3)

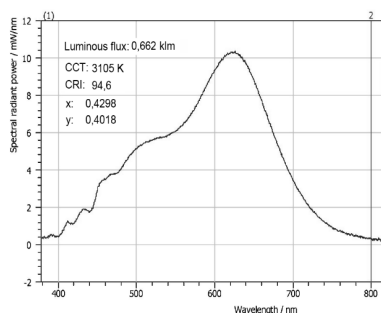


Рисунок 3 – Спектр полупроводникового источника белого света с биологически адекватным спектром, разработанного в ЗАО ЭЛТАН.

Из анализа представленного спектра белого света видно, что он не имеет провалов в области 480нм и выбросов в области длин волн 460нм и меньше. Такой спектр практически совпадает со спектром солнечного света с цветовой температурой 3000К.

В рекомендациях рабочей группы по безопасной эксплуатации зданий и сооружений секции «Ресурсоэффективность, безопасность и экология» Технической платформы «Строительство и архитектура» (ТПСА) говорится следующее «Рекомендовать разработчикам нормативно-технических документации учитывать отечественный опыт разработки полупроводниковых источников света с биологически адекватным спектром излучения».

Выводы:

1. Концепция HCL управления гормональной системой человека путем изменения дозы синего света в спектре светодиодных светильников, не уменьшает риски возникновения заболеваний зрительного анализатора и гормональной системы человека.
2. Концепция биологически адекватной световой среды, основанная на применении полупроводниковых источников с биологически адекватным спектром излучения, позволит уменьшить риски возникновения заболеваний зрительного анализатора.
3. Разработчикам нормативно-технических требований к освещению медицинских и образовательных учреждений следует учитывать отечественный опыт разработки полупроводниковых источников света с биологически адекватным спектром излучения.

ИЗУЧЕНИЕ ОСВЕДОМЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ САРАТОВСКОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ПО ПРОБЛЕМЕ ПРОФИЛАКТИКИ ЙОДОДЕФИЦИТА

Каракотина И.А.

ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им В.И. Разумовского» Минздрава России, Саратов

Проблема недостаточного потребления йода и неблагоприятных последствий дефицита этого эссенциального микроэлемента в питании для населения России продолжает оставаться актуальной. К сожалению, до настоящего времени в РФ отсутствует законодательная база по организации массовой йодной профилактики путем всеобщего йодирования пищевой поваренной соли, что не позволяет добиться существенного снижения йододефицитных заболеваний ни у детей, ни у взрослого населения страны [1].

Поскольку доля использующих в питании йодированную соль домохозяйств составляет в России лишь около 30%, распространенность эндемического зоба остается высокой. В

структуре патологии щитовидной железы у населения России йододефицитные заболевания занимают лидирующее положение: 65% у взрослых и 95% у детей [2].

По данным Эндокринологического научного центра Минздрава РФ, фактическое среднее потребление йода жителем России составляет всего 40-80 мкг в день и практически не изменилось по сравнению с 1990–1995 гг., что в 3 раза меньше установленной нормы. Частота эндемического зоба, наиболее видимого проявления дефицита йода в питании, в отдельных регионах страны достигает 98%. [1, 3].

Целью исследования являлось изучение влияния алиментарного фактора на здоровье студентов медицинского ВУЗа в условиях эндемических особенностей Саратовского региона.

Проведено анкетирование среди 385 студентов 1-6 курсов Саратовского государственного медицинского университета им В.И. Разумовского (средний возраст составлял 18-25). Опрашиваемым было предложено ответить на вопросы, отражающие место основного проживания, характер питания, употребление препаратов и продуктов, содержащих йод, влияние дефицита йода на общее состояние и состояние когнитивной функции, а также распространение проблемы дефицита йода в регионе.

Из общего количества опрошенных студентов 4% состоят на диспансерном учете по поводу зоба, 13% регулярно принимают препараты йода и йодированную соль в повседневной жизни, 56% не используют никаких йодсодержащих препаратов и йодированную соль, 42% опрошенных не знают, какие еще продукты богаты йодом и могут использоваться для профилактики йододефицитных состояний.

Астено-вегетативные и когнитивные нарушения, такие как хроническое состояние слабости и усталости, головная боль, снижение памяти и умственной работоспособности отмечали 21% опрошенных. По данным анкетирования, 54% опрошенных питаются в столовых медицинского университета регулярно, 1 раз в день. Удельный вес по месту проживания среди опрошенных составил: жители Саратовской области 58%, 28% приехали из республик Северного Кавказа и 14% из других областей Приволжского федерального округа. Во всех этих регионах уже присутствует дефицит йода, и дальнейшее проживание в Саратовской области может усугубить вышеуказанные проявления.

Несмотря на то, что студенты получают информацию о данной проблеме в процессе обучения в медицинском университете, сохраняется слабая заинтересованность среди опрошенных.

Выявленные при анкетировании результаты свидетельствуют о необходимости расширения проводимой санитарно-просветительской деятельности по вопросам йододефицита среди студентов, а также осуществление йодной профилактики с применением в пищу йодированной соли [4], на предприятиях общественного питания медицинского университета.

Литература

1. Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Трошина Е.А. [и др.] Дефицит йода – угроза здоровью и развитию детей России. Пути решения проблемы: Национальный доклад.// М.: Детский фонд ООН (ЮНИСЕФ) в РФ, 2006.
2. Иванченко М.Н., Луцевич И.Н., Жуков В.В. Оценка риска здоровью детского населения при воздействии экотоксикантов // Саратовский научно-медицинский журнал. 2010. Т.6, №1.–С.18-22.
3. Баранов А.А., Дедов И.И. Йододефицитные заболевания у детей и подростков: диагностика, лечение, профилактика (Научно-практическая программа Союза педиатров России и международного фонда охраны здоровья матери и ребенка)// под ред. А.А. Баранова и И.И. Дедова.-М.: Международный фонд охраны здоровья матери и ребенка. - 2005.-100с.
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 14.12.99 № 444 «О мерах по профилактике заболеваний, связанных с дефицитом йода и других микронутриентов».

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА НАСЕЛЕНИЕ В ЦЕЛЯХ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ

Карелин А.О.^{1,2}, Ломтев А.Ю.^{1,3}, Волкодаева М.В.^{1,4}, Еремин Г.Б.^{1,3}

¹ООО «ИПЭиГ», ²ГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова», Минздрава России, ³ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России,

⁴СПГУ Горный университет, Санкт-Петербург

Оценка санитарно-эпидемиологической безопасности и санитарно-эпидемиологического благополучия населения, принятие управленческих решений в области охраны здоровья населения должны базироваться на надёжных данных, опирающихся на последние достижения профилактической медицины, и иметь чёткое правовое обоснование [1,2]. Получение таких данных невозможно без использования адекватных, современных методических подходов. При этом необходимо понимать возможности и ограничения применяемых методов исследования.

В области оценки воздействия антропогенного загрязнения атмосферного на здоровье населения накоплен значительный опыт, но имеются существенные трудности и неопределённости как объективного, так и субъективного характера [3]. С точки зрения системного анализа системы «загрязнение окружающей среды – здоровье населения» и её частный вариант «загрязнение атмосферного воздуха – здоровье населения» являются реальными, естественно-искусственными, временными, динамическими, сложными, диффузными и открытыми, т.е. в них объективно затруднено разграничение действия большого числа различных переменных, которые претерпевают постоянное изменение во времени. Исходя из этого, требуется продуманный анализ основных элементов системы (параметров атмосферного воздуха и параметров здоровья населения), их связи и взаимодействия с учётом качественных, количественных и временных аспектов.

При оценке загрязнения атмосферного воздуха основные неопределённости связаны со слабостью мониторинговой и аналитической базы практически на всей территории России. Выбор контролируемых показателей нередко носит произвольный характер, частота отбора проб не позволяет сделать обоснованные выводы о среднесуточных концентрациях, возникают бюрократические трудности при попытках интеграции данных, получаемых различными ведомствами. Ещё более сложным является вопрос оценки индивидуальных доз и концентраций, индивидуальных суточных нагрузок, получаемых населением. Индивидуальные мониторы как были, так и остаются чрезвычайно редким оборудованием и фактически не используются.

Наш опыт показывает, что в этих условиях целесообразно сочетать анализ данных о реальных концентрациях загрязняющих веществ, получаемых на стационарных и передвижных постах наблюдения, и комплексных расчётов загрязнения атмосферного воздуха населённых пунктов. Последние позволяют получить информацию по большому набору веществ, анализ которых на постах не возможен по техническим, экономическим и другим причинам. Следует обратить внимание на полноту исходных данных, используемых для комплексных расчётов. Распространённой ошибкой является их ограничение только крупными промышленными предприятиями, имеющими установленные ПДВ или ВСВ. В

своих исследованиях мы убедились, что необходима оценка и включение в расчёт выбросов автономных источников теплоснабжения и транспортных потоков.

Для персонификации аэрогенных нагрузок хорошие результаты дает использование ГИС-технологий. Создание электронных карт, точная привязка всех источников загрязнения атмосферного воздуха и постов наблюдения в единой системе координат, трёхмерное моделирование позволяют уточнить карты загрязнения и получить значения концентраций загрязняющих веществ для конкретных территорий и зданий.

Не менее сложен вопрос анализа здоровья населения. В рамках данной работы мы подробно не касаемся показателей, характеризующих уровень донозологических состояний. Это требует отдельного рассмотрения. Из-за своей трудоёмкости они могут быть только выборочными. Само по себе выборочное исследование отражает состояние всего населения только с определенной степенью достоверности. Выбор конкретных показателей, исследований и тестов сложен и имеет очень большое значение. С одной стороны, эти показатели и исследования должны быть стабильно выполнимы на больших контингентах и относительно не дороги, с другой – объективно характеризовать действие факторов окружающей среды. Проблемы возникают и с определением необходимой и достаточной численности групп для обследования, их качественным составом, частотой и длительностью исследований и т.д. [4,5].

Для анализа и прогнозирования заболеваемости, на наш взгляд, следует сочетать методологию оценки рисков здоровью от загрязнения атмосферного воздуха и эпидемиологические методы выявления связей заболеваемости с состоянием окружающей среды. В последнем случае целесообразно формирование единой базы данных из информационных систем лечебных учреждений, и на основе сведений об оказанной медицинской помощи расчёт показатели первичной заболеваемости для жителей каждого дома в населённом пункте с распределением по возрастно-половым группам и привязкой полученных характеристик к электронной карте города.

Использование геоинформационных систем, обладающих возможностями объединения и отображения различной атрибутивной информации, в совокупности с данными результатов расчетной оценки с «привязкой» данных с точностью до каждого дома позволяют повысить информативность данных, эффективность анализа и получить наглядную картину распределения концентраций всех загрязняющих веществ, выбрасываемых источниками загрязнения города, территориального распределения показателей риска здоровью, определить селитебные территории, попадающие в зоны повышенного риска и требующие разработки первоочередных мероприятий по его снижению, а также получить распределение показателей заболеваемости по территории города с «наложением» на них характеристик загрязнения атмосферного воздуха.

Принятие управленческих решений базируется на прогнозировании ситуации. Для диффузных систем, какой является система «загрязнение атмосферного воздуха – здоровье населения этот прогноз выражается в моделировании. Достоверность модели, а, следовательно, и точность прогноза зависят от качества информации, используемой при построении модели. Необходимо учитывать, что наряду с анализируемыми факториальными признаками на признак-отклик оказывают воздействие и не учитываемые переменные, т.е. общая формула имеет вид: $y = f(i_{tn}) + b$, где i_{tn} – интенсивность действия фактора, t_n – время действия фактора, b – поправка на случайные воздействия.

Снижение доли не учитываемых факторов – основная задача при разработке модели. В этом отношении принципиальное значение имеют указанные выше подходы к формированию баз данных об элементах системы, но и временные периоды, за которые проводится сбор и анализ информации. Вызывают сомнения модели и прогнозы, которые опираются на данные кросс-секционных или краткосрочных (1-3 года) исследований. На наш взгляд, минимальная глубина анализа должна быть не менее 5 лет. Наличие плановых показателей, после проведения воздухоохраных мероприятий в проектах ПДВ, планов развития транспорта в городах позволяет провести комплексные расчёты загрязнения атмосферного населённых пунктов на перспективу и с использованием методологии оценки рисков здоровью оценить их эффективность.

Литература

1. Карелин А.О., Ломтев А.Ю., Еремин Г.Б., Можухина Н.А. Противоречия законодательства Российской Федерации, регламентирующего градостроительные аспекты охраны атмосферного воздуха// - Российская юстиция. - 2017. - № 4. - С. 24-27.
2. Карелин А.О., Ломтев А.Ю., Горбанёв С.А., Еремин Г.Б., Новикова Ю.А. Применение географических информационных систем для совершенствования санитарно - эпидемиологического надзора и социально-гигиенического мониторинга// Гигиена и санитария. - 2017. - Т. 96. - № 7. - С. 620-622.
3. Ломтев А.Ю. Коллизии санитарно-эпидемиологического законодательства и их влияние на принятие проектных решений //Новости государственной экспертизы. - 2016. - № 1.- С. 56-67.
4. Карелин А.О., Ерёмин Г.Б., Ломтев А.Ю. Особенности регулирования правоотношений в сфере экологической и гигиенической безопасности населения Российской Федерации на современном этапе// Гигиена и санитария. – 2012. - № 5 - С. 12-15.
5. Карелин А.О., Ломтев А.Ю., Еремин Г.Б., Можухина Н.А. О правовом закреплении использования методов оценки риска здоровью в законодательстве Российской Федерации, регулирующем санитарно-эпидемиологическое благополучие населения. //Здравоохранение Российской Федерации. - 2016. - Т. 60. - № 5. - С. 264-268.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УРОВНЕЙ СОВМЕСТНО ДЕЙСТВУЮЩИХ ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ ПРИ ИХ ГИГИЕНИЧЕСКОМ НОРМИРОВАНИИ

Катульский Ю.Н.

ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет», Ангарск

Отсутствие общепринятых подходов к экспериментально обоснованию гигиенических нормативов совместно (комбинированно, комплексно, сочетанно) действующих вредных факторов остается одной из самых актуальных и до сих пор окончательно не решенных проблем профилактической медицины.

Известно, что в отличие от изолированного при таком действии токсический эффект зависит не только от времени и уровней воздействия каждого из агентов, но и от того, в каких сочетаниях эти уровни находятся. При этом множества безопасных и недопустимых с гигиенической точки зрения сочетаний образуют в n -мерном пространстве уровней воздействия n агентов соответствующие области, границей между которыми также является множество комбинаций, образующих некоторую поверхность, меняющуюся в зависимости от времени воздействия.

Таким образом, если при изолированном действии агента в качестве гигиенического регламента можно использовать только одно значение из интервала безопасных уровней - его верхнюю границу (ПДК, ПДУ и т.п.), то при совместном действии, при котором границу безопасных сочетаний образует множество комбинаций, гигиенический регламент должен описывать все допустимые сочетания.

Ранее [1] нами была предложена методика установления и описания области

неэффективных сочетаний уровней совместно действующих агентов, основанная на получаемой в эксперименте дозоременной зависимости эффекта совместного действия агентов, учитывающего как степень, так и вероятность отклонения состояния организма подопытных животных от нормы [2, 3, 4]. При этом в соответствии с методологией [5] для получения данной зависимости используются экономные планы экспериментов [6], состоящие из опытов (групп подопытных животных, изучаемых сочетаний), число которых лишь на единицу больше количества совместно действующих агентов.

В этом случае дозоременная зависимость представляется системой (1) регрессионных уравнений, описывающих дозовые зависимости эффекта, наблюдаемые в разные моменты времени $t = \overline{1, T}$ после начала воздействия (при снятии показателей):

$$\left\{ \begin{array}{l} \overline{S}_t = a_{ot} + \sum_i^n a_{it} \ln d_i \\ R_t = b_{ot} + \sum_i^n b_{it} \ln d_i \end{array} \right\}_{t=\overline{1, T}}, \quad (1)$$

где: $\overline{S}_t$ и R_t - характеризуют соответственно степень отклонения состояния организма подопытных животных от нормы и вероятность этого отклонения [2,3,4]; a и b - коэффициенты уравнений регрессии; d - уровень воздействия (доза, концентрация); $i = \overline{1, n}$ - номер действующего агента.

В [1] показано, что область множества неэффективных сочетаний описывается системой неравенств (2):

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_i^n a_{it} \ln d_i \leq 1 - a_{ot} \\ \sum_i^n b_{it} \ln d_i \leq -b_{ot} \end{array} \right\}_{t=\overline{1, T}}, \quad (2)$$

где: все обозначения соответствуют таковым в (1). При этом любое сочетание уровней, при котором в (2) нарушается хотя бы одно из неравенств, свидетельствует об эффективности воздействия.

Нетрудно видеть, что при использовании общепринятого подхода, в соответствии с которым гигиенический норматив представляет собой экспериментально определённую верхнюю границу неэффективных уровней поделенную на коэффициент запаса, для описания области множества безопасных сочетаний достаточно в (2) вместо уровней d_i подставить значения $(k_{si} \cdot d_i)$, где k_{si} - коэффициенты запаса, определённые для каждого i -го агента. Тогда, учитывая, что $\ln(k_{si} \cdot d_i) = \ln k_{si} + \ln d_i$, из (2) получим описание множества безопасных сочетаний следующей системой неравенств (3):

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_i^n a_{it} \ln d_i \leq 1 - (a_{ot} + \sum_i^n a_{it} \ln k_{si}) \\ \sum_i^n b_{it} \ln d_i \leq -(b_{ot} + \sum_i^n b_{it} \ln k_{si}) \end{array} \right\}_{t=\overline{1, T}} \quad (3)$$

Таким образом, систему неравенств (3) можно принять в качестве гигиенического

регламента для совместно действующих агентов аналогично тому, как, например, в случае с использованием формулы Аверьянова и её модификаций. Преимущество (3) перед этой формулой и другими предложенными к настоящему времени подходами заключается в том, что в отличие от них данный норматив определяется по результатам изучения совместного, а не изолированного действия изучаемых агентов, а также учитывает не только степень отклонения состояния организма подопытных животных от нормы, но и вероятность этого отклонения.

В качестве примера используем модель дозовременной зависимости, полученную по результатам изучения токсического эффекта при 30-суточном совместном действии на нелинейных белых крыс-самцов солей цинка, меди, железа и хрома, присутствующих в питьевой воде в следующих концентрациях: для цинка, меди и хрома – 0,05 и 0,10 мг/л, для железа – 0,4 и 1,0 мг/л [6,7]. В эксперименте изучалось действие пяти сочетаний концентраций этих веществ. Состояние организма животных оценивали через 15 и 30 суток по пяти биохимическим и шести гистохимическим показателям.

По результатам эксперимента была получена следующая модель (4) дозовременной зависимости, в которой C – концентрации (мг/л):

$$\left. \begin{cases} \bar{S}_{15\text{сут}} = 5,587 + 1,186 \ln C_{Cu} \\ R_{15\text{сут}} = 2,091 + 0,601 \ln C_{Cu} + 0,218 \ln C_{Cr} \\ \bar{S}_{30\text{сут}} = 6,521 + 3,559 \ln C_{Zn} + 1,929 \ln C_{Fe} + 2,464 \ln C_{Cu} - 4,723 \ln C_{Cr} \\ R_{30\text{сут}} = 1,734 + 0,527 \ln C_{Zn} \end{cases} \right\} (4)$$

В соответствии с (2) из этой модели нетрудно получить следующую систему(5), описывающую область неэффективных сочетаний:

$$\left. \begin{cases} 1,186 \ln C_{Cu} \leq -4,587 \\ 0,601 \ln C_{Cu} + 0,218 \ln C_{Cr} \leq -2,091 \\ 3,559 \ln C_{Zn} + 1,929 \ln C_{Fe} + 2,464 \ln C_{Cu} - 4,723 \ln C_{Cr} \leq -5,521 \\ 0,527 \ln C_{Zn} \leq -1,734 \end{cases} \right\} (5)$$

Из (5), в частности, следует, что совместное присутствие в воде данных металлов в концентрациях, соответствующих их ПДК для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (1 мг/л для Zn и Cu; 0,5 мг/л для Cr и Fe), может вызвать вредный эффект, т.к. в этом случае не выполняются все неравенства.

Если при регламентировании совместного присутствия в воде этих агентов для всех них принять, например, коэффициент запаса, равный двум ($k_{si} = 2$), то в соответствии с (3) из (4) получим следующий норматив (6):

$$\left. \begin{cases} 1,186 \ln C_{Cu} \leq -5,409 \\ 0,601 \ln C_{Cu} + 0,218 \ln C_{Cr} \leq -2,659 \\ 3,559 \ln C_{Zn} + 1,929 \ln C_{Fe} + 2,464 \ln C_{Cu} - 4,723 \ln C_{Cr} \leq -7,759 \\ 0,527 \ln C_{Zn} \leq -2,099 \end{cases} \right\} (6)$$

В дальнейшем, подставляя в (6) значения концентраций, находящихся в интересующих сочетаниях, и проверяя, сохраняются ли указанные неравенства, можно определить, соответствуют ли эти сочетания гигиеническому нормативу.

Литература

1. Катульский Ю.Н. Определение неэффективных уровней совместно действующих вредных факторов в токсиколого-гигиеническом эксперименте. // Материалы международного форума Научного совета РФ по экологии человека и гигиене окружающей среды, 15-16 декабря 2016 г. – Москва. – 2016.- Том 1. – С.289-292.
2. Катульский Ю.Н. Интегральная оценка состояния организма животных в токсикологических экспериментах // Гигиена и санитария. – 1986. – № 9. - С. 47-49.
3. Катульский Ю.Н. Об унификации показателей возможности заболевания в методологии оценки риска и определение вероятности неканцерогенных эффектов в токсиколого-гигиенических, клинико-эпидемиологических исследованиях и по данным об обращаемости за медицинской помощью// Гигиена и санитария. – 2016. – № 10. - С. 998-1002.
4. Катульский Ю.Н. Оценка риска заболевания при действии системных токсикантов // Гигиена и санитария. – 2001. – № 6. - С. 66-68.
5. Катульский Ю.Н. Методические основы экспериментального изучения совместного действия ксенобиотиков // Гигиена и санитария. – 1990. – № 4. - С. 71-75.
6. Катульский Ю.Н. Планирование эксперимента по изучению дозозависимости эффекта совместного действия вредных факторов // Гигиена и санитария. – 2006. – № 4. - С. 81-83.
7. Катульский Ю.Н. Оценка эффективности воздействия вредных агентов // Гигиена и санитария. – 2006. – № 6. - С. 67-69.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭКОЛОГОЗАВИСИМОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ МОЧЕПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Кику П. Ф., Бениова С.Н., Богданова В. Д., Сабирова К. М.

*ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет», Школа биомедицины,
Владивосток*

Формирование многих заболеваний обусловлено экологическими факторами. При оценке распространения экологозависимых заболеваний необходимо учитывать климатическую составляющую [4]. Приморский край – особый регион, сочетающий в себе несколько биоклиматических зон - континентальную, переходную и побережье [3].

Заболеваемость мочеполовой системы в Приморском крае более выражена, чем в других регионах Дальнего Востока. Особую группу заболевших представляют собой дети, что связано с меньшими адаптивными возможностями детского организма. Распространенность болезней органов мочеполовой системы у детского населения в Приморском крае в 1,5-2 раза выше, чем по Дальневосточному федеральному округу [1]. Наблюдается четкое разделение по половому признаку – случаи встречаемости заболеваний у девочек превышают заболеваемость мальчиков, что в первую очередь связано с анатомическими особенностями женского организма. Кроме того, уровень заболеваемости выше в сельской местности, чем в городах, что может быть объяснено низким уровнем медицинского обслуживания, качеством питьевой воды [2, 5].

За последние 15 лет отмечается рост болезней по классу мочеполовой системы (рисунок). Одна из причин преобладания заболеваемости мочеполовой системы детского населения Приморского края - зависимость от биоклиматической зоны (БКЗ).

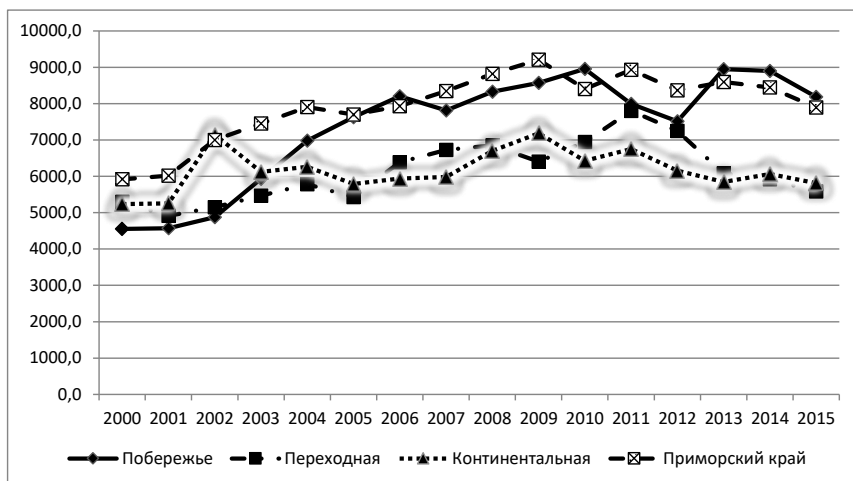


Рисунок – Динамика заболеваемости мочеполовой системы детского населения по биоклиматическим зонам Приморского края

Болезни мочеполовой системы у *детей* большую распространенность имеют в переходной биоклиматической зоне почти на всех территориях эколого-гигиенической ситуации, за исключением критической, где наблюдается тенденция нарастания уровня заболеваемости от континентальной биоклиматической зоны до побережья. Необходимо отметить, что высокий уровень заболеваемости наблюдается в переходной биоклиматической зоне удовлетворительной санитарно-гигиенической ситуации (таблица 1).

Таблица 1 – Распространение заболеваний мочеполовой системы населения биоклиматических зон Приморского края в зависимости от санитарно-гигиенической ситуации (в случаях на 1000 населения)

Население	Зоны санитарно-гигиенической ситуации	Биоклиматические зоны		
		Побережье	Переходная	Континентальная
Дети	Критическая	77,4	85,5	117,2
	Напряженная	82,6	122,4	111,8
	Удовлетворительная	55,7	135,1	79,8
	Относительно благоприятная	62,7	128,8	57,7
	Всего	66,8	118,0	91,6
χ^2		$\chi^2 = 38,3; d.f. = 6; p < 0,05$		

В таблице 2 представлены результаты регрессионного анализа влияния параметра водного модуля на распространенность болезней мочеполовой системы в различных биоклиматических зонах. Анализ влияния параметров водного модуля на распространение патологии мочеполовой системы показал следующее. В *континентальной биоzone* на уровень болезней у детей влияют в большей степени Cl^- , NO_3^- , HCO_3^- , pH, Mg^{2+} ; в *переходной биоzone* – микробное число (МЧ), $Fe^{2+} + Fe^{3+}$ (Fe сум.); на *побережье* – Ca^{2+} , HCO_3^- , NO_3^- , Mg^{2+} . Исходя из вышеизложенного, можно заключить, что на уровень распространенности болезней мочеполовой системы в каждой биоклиматической зоне действует определенное сочетание

параметров химического состава питьевой воды. Приоритетными из них являются МЧ, Cl^- , Fe сум., NO_3^- , HCO_3^- , pH, Mg^{2+} , Ca^{2+} .

Таблица 2 – Влияние параметров водоснабжения на распространение болезней мочеполовой системы у детского населения биоклиматических зон Приморского края

Континентальная		Переходная		Прибрежная	
Переменная	Вес фактора (в %)	Переменная	Вес фактора (в %)	Переменная	Вес фактора (в %)
Cl^-	16,4	Микробное число(МЧ)	33,9	Ca^{2+}	38,5
NO_3^-	14,0	Fe сум	18,3	HCO_3^-	21,7
HCO_3^-	11,0	CO_2	16,3	NO_3^-	17,7
pH	10,3	NO_3^-	10,4	Mg^{2+}	14,1
Mg^{2+}	10,3	$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	10,4	сух.ост.	2,1
Жесткость	7,7	сух.ост.	4,6	мутность	1,9
CO_2	5,3	Mg^{2+}	3,1	Жесткость	1,5
$\text{Na}^+ + \text{K}^+$	4,5			pH	0,7
Микробное число (МЧ)	3,7				
Мутность	3,4				
Сух. остаток	2,3				
Всего	89,0%		97,0%		98,0%
Коэффициент множественной корреляции R=0,89		Коэффициент множественной корреляции R=0,97		Коэффициент множественной корреляции R=0,98	

Проведенный анализ распространенности заболеваний мочеполовой системы у детей позволяет сделать вывод, что показатели распространенности патологии органов мочеполовой системы детского населения зависят от биоклиматической зоны, параметров водоснабжения и это можно рассматривать в качестве одного из индикаторов экологической ситуации.

Литература

1. Бузинов Р.В., Кику П.Ф., Унгурану Т.Н., Ярыгина М.В., Гудков А.Б. От Поморья до Приморья: социально-гигиенические и экологические проблемы здоровья населения. Архангельск: Изд-во Северного государственного медицинского университета. – 2016. – 396 с.
2. Вахмистрова А.В., Сетко Н.П., Булычева Е.В., Никитина О.А., Корнякова А.Р. Оценка риска здоровью сельских подростков, проживающих на территориях с различным уровнем антропогенного загрязнения. Здравоохранение РФ. – 2010. – № 5. – С. 10-13.
3. Кику П.Ф., Ярыгина М.В., Юдин С.С. Образ жизни, среда обитания и здоровье населения Приморского края. Владивосток: Дальнаука. – 2013. – 220 с.
4. Ревич Б.А., Малеев В.В. Изменения климата и здоровье населения России: анализ ситуации и прогнозные оценки. М., ЛЕНАНД, 2011, 208 с.
5. Ярыгина М.В., Кику П.Ф., Гельцер Б.И., Горборукова Т.В. Социально-гигиенические аспекты популяционного здоровья населения Приморского края. Экология человека. – 2014. – №3. – С.11-15.

ИЗМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСОВ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ГРИБОВ ПРИ АНТРОПОГЕННОМ ВЛИЯНИИ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ (НА ПРИМЕРЕ ОСТРОВОВ ЗФИ)

Кирицели И.Ю.¹, Власов Д.Ю.^{1,2}, Зеленская М.С.², Абакумов Е.В.², Баранцевич Е.П.³,
Новожилов Ю.К.¹, Крыленков В.А.², Соколов В.Т.⁴

¹ФГБУН «Ботанический институт им. В.Л. Комарова» РАН, ²ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», ³«Северо-Западный федеральный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова» Минздрава России, ⁴ФГБУ Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт, Санкт-Петербург

Активное освоение человеком высоких широт в Арктике неизбежно приводит к изменениям полярных экосистем. Влияние хозяйственной деятельности на арктические экосистемы проявляется в загрязнении почв и грунтов углеводородами и продуктами их горения, механическом нарушении поверхности почв, в модификации биоты полярных биогеоценозов [1]. Микроскопические грибы, являются одним из чувствительных индикаторов антропогенного влияния на окружающую среду. Интерес к этой группе микроорганизмов также связан с их свойствами биодеструкторов и влиянием на здоровье людей в экстремальных условиях и замкнутых системах.

Это определяется тем, что для многих видов микроскопических грибов известна способность вызывать аллергические реакции и заболевания у человека, а также некоторых животных. Поэтому важной задачей исследований является своевременная оценка распространения различных групп микроскопических грибов в различных средах, выявления их разнообразия, типичных видов, условий увеличения отдельных групп и родов микроскопических грибов и возможных путей их контакта с человеком. Антропогенное воздействие особенно ярко и быстро проявляется в хрупких экосистемах высоких широт. Одним из источников появления и распространения микроскопических грибов в условиях Арктики является деятельность человека. Так, например, в результате воздействия человека на окружающей среде могут создаваться условия, способствующие повышению температуры и развитию аспергиллов [2]. При этом новые возбудители поверхностных микозов, в том числе из рода *Aspergillus* описываются практически ежегодно [3]. В антропогенной среде изменяются и свойства микроорганизмов [4]. Кроме того, виды, развивающиеся на антропогенных субстратах попадая в почву, могут существенно влиять на структуру сложившихся природных микробных сообществ в Арктике [5,6].

Целью данной работы было исследование комплексов микроскопических грибов в почвах и грунтах, на пораженных материалах, в воздушной среде в районах автономных поселений на островах Архипелага ЗФИ, выявление биодеструкторов, а также условных патогенов человека.

Материал для исследования был собран в период 2009–2015 гг. в ходе выполнения научно-исследовательских работ Российской Арктической экспедиции, организованной Арктическим и Антарктическим научно-исследовательским институтом. Выделение микромицетов из почв, грунтов и антропогенных материалов проводилось стандартными микробиологическими методами посевов [7]. Забор проб воздуха проводился при помощи пробоотборников на питательные среды.

Идентификацию микромицетов проводили с применением стандартных методик и определителей. Для идентификации некоторых видов использовали молекулярные методы.

Образцы ДНК исследуемых грибов секвенировали по регионам ITS1 и ITS2. Полученные нуклеотидные последовательности сравнивали при помощи программы BLAST с нуклеотидными последовательностями, имеющимися в открытой базе данных на сайте NCBI. Названия и положение таксонов унифицировали с использованием базы данных CBS и www.indexfungorum.org/Names/fungi.asp.

В ходе микологического анализа образцов было выделено 106 видов, из грунта и первичных почв было идентифицировано 85 видов микроскопических грибов, из воздушной среды – 15 видов, с материалов – 44 вида.

Отдел *Zygomycota* представлен 13 видами; отдел *Basidiomycota* – 4 видами, наиболее широко был представлен отдел *Ascomycota* – 89 видов. Стоит отметить, что сумчатую стадию в условиях культивирования давали только виды родов *Chaetomium*, *Thelebolus* и *Pseudogymnoascus*. Остальные виды, как правило, имели только конидиальное спороношение или пикниды. Часть видов была представлена стерильным мицелием и идентифицировалась молекулярно. Не идентифицированные стерильные изоляты не включены в данный анализ.

В антропогенно загрязненных почвах встречаются как аборигенные, так и инвазивные виды, это приводит к увеличению видового разнообразия в данных местообитаниях. При этом общая численность микроскопических грибов остается на низком уровне. Стоит также отметить, что увеличение числа видов происходит за счет представителей родов *Alternaria*, *Aspergillus*, *Chaetomium*, *Humicola*, *Mucor*, *Phoma*, *Trichoderma*, *Stachybotrys*, *Ulocladium*, которые известны как условно-патогенные микроскопические грибы, способные вызывать заболевания человека. Часть видов являются токсинообразователями.

Аэромикота Арктических территорий крайне бедна [8]. В воздушной среде архипелага ЗФИ отмечено резкое увеличение численности микроскопических грибов и бактерий в помещениях (по сравнению внешними ландшафтами). Изменение численности микроскопических грибов на территории станций также можно рассматривать как существенное, по крайней мере в летние месяцы.

На материалах привнесенных человеком арктические экосистемы (строительные, бытовые материалы и мусор) преобладают виды известные как биодеструкторы в средней полосе.

В целом полученные данные указывают на необходимость контроля численности условно патогенных и аллергенных грибов, встречающихся в районах расположения арктических поселений. Такой контроль позволит значительно снизить риск микогенной сенсибилизации работающих там людей, а в ряде случаев и опасность возникновения грибковых инфекций, что даст возможность повысить качество жизни и работы человека в арктическом регионе.

Авторы выражают свою благодарность ВАЭ ААНИИ за организацию и финансирование экспедиционных работ. Работа частично выполнялась в рамках гос. задания согласно тематическому плану БИН РАН по теме № 01201255604, гранту РФФИ 16-04-01649 и программе фундаментальных исследований Президиума РАН.

Литература

1. Власов Д.Ю., Абакумов Е.В., Томашунас В.М., Крыленков В.А., Зеленская М.С. Микобиота почв и антропогенных субстратов полуострова Ямал // Гигиена и санитария. – 2014. – №5. – 49–51.
2. Марфенина О.Е., Бубнова Е.Н., Семенова Т.А., Иванова А.Е., Данилоторская А.А. Грибы рода *Aspergillus*: распространение и условия накопления в разных природных средах (на примере Европейской части России) // Микология и фитопатология. – 2014. – Т. 48. – №3. – С. 139-150.
3. Anaissie E., McGinnis M., Pfaller M. // Clinical Mycology. Churchill Livingstone, 2nd edition. – 2009. – 700 p.

4. Козлова Н.С., Баранцевич Н.Е., Иванова Л.В., Гоик В.Г., Шварц А.П., Мокрова Е.В., Баранцевич Е.П. Чувствительность к антибактериальным препаратам стафилококков, циркулирующих в многопрофильном стационаре // Проблемы медицинской микологии. – 2015. – Т. 17. – №4. – С. 58–62.
5. Зеленская М.С., Кирцидели И.Ю., Власов Д.Ю., Крыленков В.А., Соколов В.Т. Микромицеты – биодеструкторы в биогеоценозах Арктики // Проблемы региональной экологии. – 2013 – №5. – С. 135–41.
6. Кирцидели И.Ю., Власов Д.Ю., Баранцевич Е.П., Крыленков В.А., Соколов В.Т. Комплексы микроскопических грибов в почвах и грунтах полярного острова Известий ЦИК (Карское море). Микология и фитопатология. – 2014. – Т. 48. – №6. С. 25–31.
7. Звягинцев Д.В. Методы почвенной микробиологии и биохимии. М.: МГУ. – 1991.
8. Кирцидели И.Ю., Власов Д.Ю., Крыленков В.А., Соколов В.Т. Аэромикота в районах расположения Арктических станций России в акваториях Белого, Баренцева и Карского морей // Микология и фитопатология. – 2011. – Т. 45. – №3. – С. 228–39.

РАДОН: СТАРЫЕ ПРОБЛЕМЫ И НОВЫЕ ВЫЗОВЫ

Киселев С.М.¹, Стамат И.П.², Маренный А.М.³, Ильин Л.А.¹

¹ФГБУ «ГНЦ РФ - Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна», Москва, ²ФБУН «Санкт-Петербургский НИИ радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева», Санкт-Петербург, ³ФГУП «Научно-технический центр радиационно-химической безопасности и гигиены», Москва

В год экологии, объявленный указом Президента Российской Федерации от 05.01.16 № 7, авторы считают актуальным ознакомить научную общественность с существом относительно малоизвестной в России «проблемы радона» и еще раз обратить внимание на необходимость ее решения. Рассматривая эволюцию взглядов на эффекты облучения человека радоном, проанализированы связанные с этим изменения подходов к регулированию защиты населения при воздействии этого радиоактивного газа естественного происхождения. В аспекте этих изменений рассмотрена радоновая ситуация в России, проанализированы достигнутые результаты и накопленные проблемы, а также предложены новые подходы к системному решению «радоновой проблемы». Приведены основные направления деятельности по совершенствованию принятой в России стратегии по снижению облучения населения радоном в свете современных рекомендаций МКРЗ, ВОЗ и МАГАТЭ.

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ РИСКА ОСТРЫХ ИНГАЛЯЦИОННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА НАСЕЛЕНИЕ ВЫБРОСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Кислицин В.А., Шашина Т.А., Додина Н.С.

ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н.Сысина, Москва

Острое (кратковременное) воздействие химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух, может представлять собой серьезную угрозу здоровью населения. Это связано с возникновением риска развития в организме ответной реакции различной степени тяжести (от слабой до угрожающей жизни) в зависимости от воздействующего вещества, уровня и продолжительности экспозиции. К острым относят воздействия длительностью от нескольких минут до 24 часов, а повторяемость подобных ситуаций может колебаться от единичных воздействий за месяц или даже год до повторных в течение 0,5 - 2 месяцев.

В Руководстве по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, поступающих в окружающую среду Р 2.1.10.1920-04 для значительного числа соединений в качестве критериев риска острых ингаляционных воздействий, приведены референтные концентрации при 1 – часовом периоде осреднения (ARFC), которые, несмотря

на необходимость их уточнения в настоящее время, остаются наиболее приемлемыми для условий обычного (штатного) режима работы промышленных предприятий.

В то же время особенности оценки риска острых ингаляционных воздействий промышленных выбросов диктуют необходимость более подробного рассмотрения отдельных методических вопросов, связанных с выбором приоритетных химических веществ, оценкой острой экспозиции по расчетным 1-часовым концентрациям, учетом фона, расчетом коэффициентов опасности (АНК) и индексов опасности (АИ).

Методы ранжирования химических веществ, приведенные в Руководстве по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, поступающих в окружающую среду, Р 2.1.10.1920-04, ориентированы на оценку хронического (длительного) воздействия, поэтому в них используется годовой суммарный выброс каждого вещества (в т/год). При оценке острого (кратковременного) воздействия суммарный выброс непосредственно не связан с величинами кратковременных концентраций, поэтому в данном случае более адекватным показателем может служить сумма максимальных максимально-разовых выбросов вещества от всех источников за год (в г/сек). Указанный критерий наиболее сбалансирован по величине высоких максимально-разовых выбросов по сравнению с просто максимальным значением максимально-разовых выбросов.

Для дальнейшей оценки риска здоровью населения, обусловленной острым ингаляционным воздействием приоритетных химических веществ, содержащихся в промышленных выбросах, количественная оценка экспозиции кратковременных ингаляционных воздействий проводится на основе рассчитанных (модельных) 1 - часовых концентраций. Их получение возможно при использовании компьютерного моделирования рассеивания выбросов, например, с помощью программ AERMOD и ISCST3, разработанных в США под контролем Агентства по охране окружающей среды.

Непосредственное применение максимального значения рассчитанных часовых приземных концентраций за анализируемый период (обычно за год) для каждого вещества в данной точке дает необоснованно завышенные величины острого риска, если не учитывается частота включения/выключения источников, возможность их работы в разное время, а также возможные почасовые изменения метеоусловий.

Для получения наиболее приближенных к реальным условиям концентраций при оценке острого воздействия используется следующий алгоритм действий:

1. Учет изменения мощности выбросов источниками предприятия (посезонно, поквартально, ежедневно, ежечасно) в зависимости от характера их работы с применением программ моделирования AERMOD и ISCST3. Для формализации данных и автоматизации ввода их в вышеуказанные программы нами разработаны состав, структура и компьютерная программа ввода.

2. Расчет воздействующих концентраций для каждого приоритетного химического вещества по каждой точке воздействия на уровне 95-98 перцентиля с целью удаления высоких значений, имеющих малую вероятность реализации (менее 5%).

3. Учет источников с прерывистым режимом работы (малая длительности разового выброса и большие промежутки времени между выбросами). С этой целью возможно использование моделирования по методу Монте-Карло времени включения источников, работающих в прерывистом режиме независимо друг от друга и у которых максимальный

выброс, значительно превышает его среднее значение (в 100 раз и более) с целью выяснения наиболее вероятного распределения совпадения времён их работы.

Учет фоновых концентраций при оценке кратковременных воздействий порождает большую неопределенность и может привести к неоправданно значительным переоценкам величины кратковременного воздействия, а в дальнейшем и риска. Целесообразно решать вопрос получения фоновых концентраций, а также возможности их дальнейшего использования при оценке острой экспозиции в каждой конкретной работе.

При проведении последующей характеристики риска острого воздействия при расчете коэффициентов опасности (АНQ) в качестве воздействующей концентрации необходимо рассчитать сумму концентраций, для указанных выше групп источников по каждому часу «урезанного» временного ряда (на уровне 95-98 перцентиля) в каждой точке воздействия, вычислить соответствующий АНQ и выбрать его максимальное часовое значение.

При расчете индексов опасности (АНI) для веществ, воздействующих на одни и те же критические органы/системы в каждой точке воздействия необходимо просуммировать ранее полученные значения АНQ, получив значение индекса опасности за каждый час и выбрать наибольшее значение, которое будет являться наиболее «правдоподобной» оценкой АНI.

Предложенные методические подходы к оценке риска здоровью населения при острых ингаляционных воздействиях химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух, были апробированы в проектах по обоснованию достаточности размеров СЗЗ промышленных предприятий в Белгородской области и в Кабардино-Балкарской республике.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ IgG-АНТИТЕЛ К *HELICOBACTER PYLORI* В СЫВОРОТКАХ ТРУДОСПОСОБНЫХ ЖИТЕЛЕЙ МОСКВЫ

Князева Т.Д., Хрипач Л.В., Герман С.В., Зыкова И.Е.

ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, Москва

Helicobacter pylori (НР) – открытая около 30 лет назад спиралевидная бактерия, эволюционно приспособленная к существованию в надэпителиальной желудочной слизи, в непосредственной близости к кислой среде содержимого желудка. Рассматривается в настоящее время как один из факторов развития гастрита, язвенной болезни и злокачественных новообразований желудка. Более 50% населения земного шара (в развивающихся странах – до 90%) является носителями различных штаммов НР.

Самым точным методом диагностики наличия НР в организме является гистологический анализ биопсийного материала, полученного при гастроэндоскопии. В популяционных исследованиях чаще всего используется непрямой, но достаточно специфичный метод диагностики носительства НР - определение сывороточных IgG- антител к белкам НР с помощью иммуноферментного анализа (ИФА). При этом, как правило, данные ИФА бывают представлены в качественном виде (доля лиц с наличием и отсутствием антител к НР), даже если используемый коммерческий тест-набор предлагает две модификации учета результатов реакции – качественную и полуколичественную (основанную на использовании сывороток-калибраторов с известными титрами). Качественный учет результатов ИФА не позволяет оценить структуру изучаемой выборки населения, вариабельность индивидуальных иммунных реакций и степень ассоциации этих реакций с другими показателями состояния организма, а также с характеристиками циркулирующих штаммов НР. Кроме того,

статистические методы анализа количественных переменных имеют более высокую мощность по сравнению с тестами соотношения частот бинарных признаков (особенно если сравниваемые частоты близки к 100%, как это имеет место в регионах с высокой распространенностью НР, к которым относится и Российская Федерация).

Целью данного исследования является изучение характера распределения содержания IgG-антител к антигенам НР в сыворотках взрослых трудоспособных жителей Москвы.

Методы. Изучаемая выборка жителей Москвы была сформирована из взрослых лиц обоего пола (всего 319 чел.), проходивших ежегодный медосмотр по месту работы. Содержание иммуноглобулинов класса G к НР в сыворотках обследуемых лиц оценивали с помощью тест-наборов ИФА-Хеликобактер IgG (ЗАО «ЭКОлаб»), предлагающих два метода учета результатов ИФА – качественный и полуколичественный. Математический анализ данных проводили в статистическом пакете программ Statistica for Windows v. 7.0.

Результаты и обсуждение. На рисунке 1 показана полученная нами калибровочная кривая, включавшая данные для отрицательного калибратора, контрольного образца уровня среза с титром 1:100 и дополнительно раститрованного контрольного образца с титром 1:800. Для расчета титров IgG к НР в сыворотках обследуемых лиц использовалась логарифмическая аппроксимация этой зависимости ($R^2 = 0,9969$) с конечным уравнением:

$$\text{титр} = e^{(1,54 \ln \text{ОП} + 6,32)},$$

где: e – основание натурального логарифма (2,72), ОП – оптическая плотность инкубационной смеси при длине волны 450 нм.

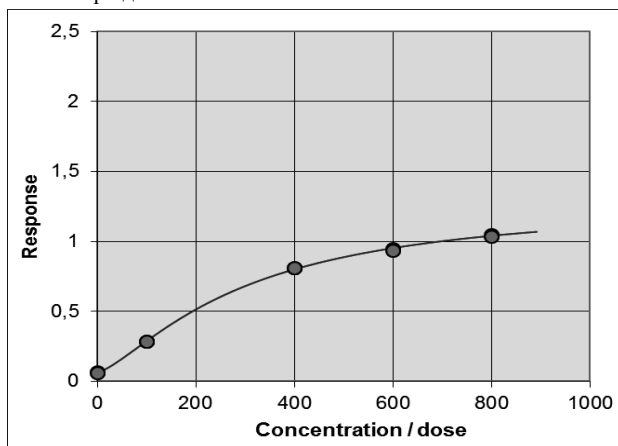


Рисунок 1 - Калибровочная кривая зависимости оптической плотности инкубационной среды при длине волны 450 нм от титров содержания IgG-антител к НР в представленных производителем калибровочных образцах.

Полученные данные по содержанию IgG-антител к НР в сыворотках обследованных лиц были распределены по группам «отрицательный», «сомнительный» и «положительный» результаты в соответствии с заявленным производителем уровнем среза 1:100 (таблица1).

Таблица 1 - Результаты качественного учета данных по содержанию IgG-антител к НР в сыворотках обследованных жителей Москвы.

Результат ИФА	C/cut off	титры IgG к НР	количество сывороток	доля сывороток
отрицательный	<0,9	<1:90	38	11,9 %
сомнительный	0,9 - 1,1	от 1:90 до 1: 110	10	3,1 %
положительный	> 1,1	> 1:110	271	85,0 %
Итого:			319	100 %

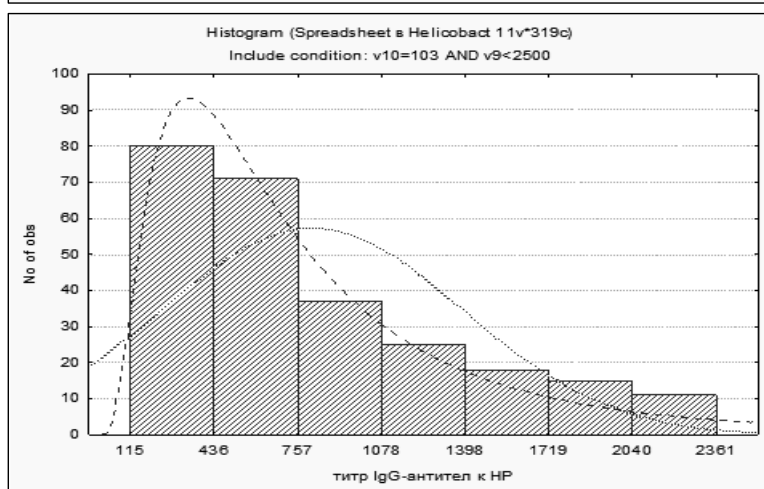
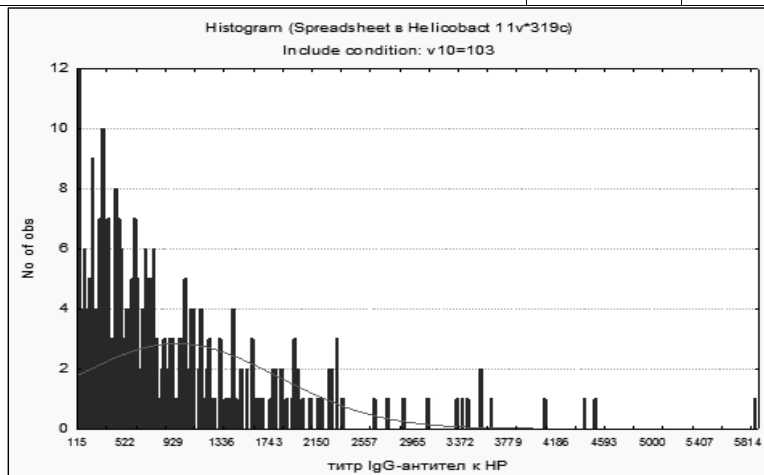


Рисунок 2 – Гистограммы распределения содержания IgG-антител к НР в сыворотках жителей Москвы. Верхний график – удалены пробы с отрицательной и сомнительной реакцией (таблица); нижний график - удалены также выбросы (outliers) с значениями титра выше 1:2500.

На рисунке 2 показаны распределения индивидуальных значений содержания IgG-антител к НР в сыворотках обследованных лиц с положительной реакцией на антиген. Как это видно из представленных гистограмм, данная величина имеет скошенное влево распределение, резко отличающееся от нормального и близкое к логнормальному.

Характер полученного распределения свидетельствует о том, что титр сывороточных антител к НР является функцией достаточно большого количества предикторов, характеризующих иммуногенность циркулирующих штаммов НР и вариабельность обследуемых лиц по различным параметрам иммунореактивности. С практической точки зрения, полученные данные объясняют, почему при статистическом анализе данных по содержанию антител к НР следует использовать не средние значения и тест Стьюдента, а положение медианы и непараметрические тесты.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ ОТ «АЛКОГОЛЬНОЙ СМЕРТНОСТИ»

Козуля С.В., Лахно В.А., Барсукова А.Д., Замарина В.А.

Медицинская академия имени С.И. Георгиевского ФГАОУВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Симферополь

Материалы и методы. В работе использованы данные Федеральной службы государственной статистики по Республике Крым (Крымстат). Экономический ущерб от смертности был рассчитан по методике, приведенной в методических рекомендациях МР 5.1.0095 – 14 «Расчет фактических и предотвращенных в результате контрольно-надзорной деятельности экономических потерь от смертности, заболеваемости и инвалидизации населения, ассоциированных с негативным воздействием факторов среды обитания», как сумма потерь, связанных с недопроизводством валового внутреннего продукта и снижения налоговых поступлений в бюджет.

Результаты и их обсуждение. По данным Крымстата, в 2016 году от причин, обусловленных непосредственным воздействием алкоголя, в Республике Крым умерло 882 человека (660 мужчин и 222 женщины). Удельный вес смертей, связанных с воздействием алкоголя, в общей структуре смертности составил 3,3%, в т. ч. среди мужчин – 5,1%, женщин – 1,6%. Согласно МКБ-10 эти причины можно разделить на несколько основных групп.

Основным заболеванием, вызванным употреблением алкоголя и ставшим причиной смерти жителей Крыма, была «алкогольная кардиомиопатия» (код I42.6). От нее погибло 451 человека (341 мужчин и 110 женщин).

На втором месте находится «случайное отравление алкоголем» (код X45), которое привело к смерти 183 крымчан (152 мужчин и 31 женщин). Следует уточнить, что данный код означает случайную передозировку, подчеркивая непреднамеренное принятие смертельной дозы алкоголя.

Алкогольная болезнь печени (K70, включая алкогольный цирроз, гепатит, фиброз) является третьим, по значимости, заболеванием, унесшим жизни 171 жителей Республики Крым (111 мужчин и 60 женщин).

Остальные заболевания, связанные с употреблением алкоголя, например, «дегенерация нервной системы, вызванная алкоголем» (G31.2), «расстройства психики и поведения, вызванные употреблением алкоголя» (F10), «хронический панкреатит алкогольной

этиологии» (K86.0) и т.д. в сумме стали причиной смерти 77 человек (56 мужчин и 19 женщин).

Недопроизводство ВВП в 2016 году, обусловленное этими смертями, составило 55,9 миллионов рублей, а снижение налоговых поступлений в бюджет – 11,5 миллионов рублей. Суммарные потери для бюджета Республики Крым в 2016 году составили 67,4 миллионов рублей.

Выводы:

1. В 2016 году по Республике Крым удельный вес смертей, связанных с воздействием алкоголя, в общей структуре смертности составил 3,3%, в т. ч. среди мужчин - 5,1%, женщин – 1,6%.

2. Суммарные потери для регионального бюджета по причине смертности лиц трудоспособного возраста от употребления алкоголя составили 67,4 миллионов рублей.

3. Для сохранения людских жизней и снижения экономического ущерба следует усилить пропаганду здорового, трезвого образа жизни среди населения и контроль над производством и реализацией алкогольной продукции.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОЧЕТАННОГО ДЕЙСТВИЯ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ

Копытенкова О.И.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург

Административные районы Российской Федерации расположены в различных климатогеографических условиях, большинство из них характеризуются сложным комплексом экологических проблем. Сейчас уже хорошо известно, что техногенное загрязнение атмосферного воздуха оказывает негативное влияние, вызывая увеличение распространенности отдельных групп и классов болезней, изменяя иммунологические и биохимические показатели, ухудшая физическое развитие [1]. Многие исследователи отмечают региональные особенности здоровья населения, характер и причины которых до конца не выяснены [2].

В настоящее время назрела объективная необходимость разработки теоретических основ и интегральных подходов к оценке многофакторного, сочетанного влияния химических загрязнителей атмосферного воздуха и основных физических факторов, характеризующих условия территории, а также разработки практических рекомендаций для учета особенностей при организации изучения и оценки здоровья населения.

Для определения причин региональных особенностей Европейским региональным бюро ВОЗ в число первоочередных выдвинута задача усиления контроля различий в состоянии здоровья населения, проживающего в различных географических районах [3,4].

Целью настоящего исследования является определение основных компонентов механизма развития негативных реакций организма в условиях сочетанного действия загрязнений атмосферного воздуха и особенностей климата.

В качестве объекта наблюдения выбраны дети дошкольного возраста, с момента рождения проживающие в исследуемых городах с развитой моно- и полиотраслевой промышленностью. Сравнительная характеристика санитарного состояния городов проведена по уровню загрязнения приземных слоев атмосферы по показателю М.А. Пинигина (Р) и

индексу загрязнения атмосферы (ИЗА). На основе характеристики уровня техногенного загрязнения воздушной среды города распределены на города с сильным (Новодвинск, Коряжма, С-Петербург, Волжский) и допустимым (Котлас, Пушкин, Камышин) загрязнением. Анализ метеозлементов (индекс (WBGT) и холодо - ветровой индекс (ИХВ)) позволили распределить изучаемые города на четыре климатических зоны: первая – Новодвинск, вторая Коряжма и Котлас, третья – С-Петербург и Пушкин, четвертая – Волжский и Камышин.

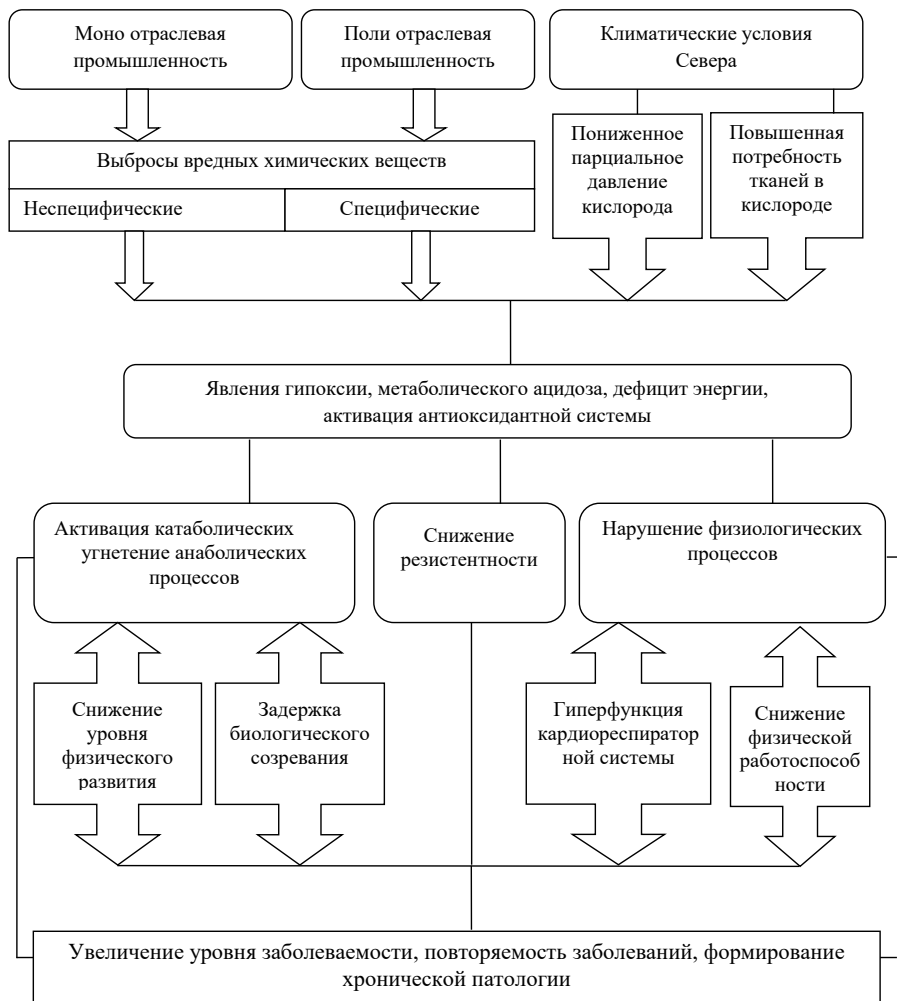


Рисунок - Схема развития реакций в организме в ответ на сочетанное действие интенсивного техногенного загрязнения воздушной среды и северных климатических условий
Состояние здоровья оценивали по показателям физического развития, функционального состояния ряда систем, биохимических и иммунологических тестов, а также

заболеваемости. Изучена корреляционная связь между выше перечисленными показателями здоровья детей, уровнем загрязнения атмосферы и климатическими параметрами.

Результаты расчета позволили установить, что в городах с сильным загрязнением атмосферного воздуха показатель Р составляет $21,4 \pm 2,2$, ИЗА – $29,7 \pm 4,8$. В городах сравнения с допустимым уровнем загрязнения атмосферного воздуха показатель Р не превышал 3,3, ИЗА – 3,7.

Рассчитанные на основе анализа среднемесячных метеорологических элементов за трехлетний период WBGT и ИХВ позволили дать количественную характеристику суровости климата. Так, для города Новодвинск индекс WBGT составил 0,69, ИХВ – 842, для городов Коржма и Котлас 1,41 и 792 соответственно, для С-Петербурга WBGT составил 3,98, ИХВ – 765, для города Пушкин 3,92 и 798 соответственно. В городе Волжский WBGT составил 5,15, ИХВ – 722, в г. Камышин 4,85 и 671 соответственно.

Изучение физического развития в сравниваемых группах детей в возрасте 5-6 лет показало, что в городах с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха число детей с микросоматическим типом физического развития в 2 раза больше по сравнению с городами с допустимым уровнем загрязнения атмосферы ($16,3 \pm 1,22$ и $8,4 \pm 0,65$ соответственно). Число дисгармонично развитых детей этих в районах в 3 раза превышает аналогичный показатель в районах с допустимым уровнем загрязнения ($28,8 \pm 1,6$ и $9,8 \pm 0,6$ соответственно). Установлена тенденция увеличения числа детей с микросоматическим типом и дисгармонично развитых по мере увеличения суровости климатических условий в городах и с высоким, и с допустимым уровнем загрязнения атмосферы.

Исследования функционального состояния организма позволили выявить у детей в городах с высоким уровнем загрязнения атмосферы показатели, сочетание которых является признаком устойчивой долгосрочной адаптации организма к условиям явлений гипоксии. Это подтверждено полученными данными, о том, что в условиях допустимого загрязнения атмосферного воздуха воздействие более суровых климатических условий способствует увеличению ЖЕЛ и ФЖЕЛ. Причиной данного явления может быть сниженное парциальное давление кислорода в этих климатических зонах [Кандор И.С., 1974]. Установлено, что воздействие высокого уровня загрязнения атмосферы в сочетании с северными климатическими условиями способствует снижению показателя ЖЕЛ и ФЖЕЛ ($p < 0,05$). Выявлено более выраженное негативное влияние на показатели внешнего дыхания у детей сочетанного воздействия изучаемых факторов, по сравнению с изолированным действием. Изменение функционального состояния дыхательной системы сопровождается негативными изменениями метаболических процессов (изменение соотношения числа -SS групп и -SH групп и соотношения МК/ПВК в смешанной слюне). Такие изменения многими авторами рассматриваются как гипоксический эквивалент [5]. Подобные изменения сопровождают угнетение энергетического обмена, что, по-видимому, является причиной отставания уровня физического развития детей в районах с сочетанным воздействием неблагоприятных факторов, выявленное нашими исследованиями.

Анализ развития реакций позволил выявить наличие элементов «порочного круга» в развитии изменений в организме в ответ на сочетанное воздействие изучаемых факторов и определить основные мероприятия по укреплению здоровья и профилактике его нарушения (рисунок).

Литература

1. Леванчук А.В., Копытенкова О.И., Башкетова Н.С. Количественная характеристика уровня загрязнения окружающей среды автомобильно-дорожным комплексом /Приоритеты профилактического здравоохранения в устойчивом развитии общества: состояние и пути решения проблем //Материалы Пленума Научного совета по экологии и гигиене окружающей среды РФ, под редакцией академика РАН Ю.А. Рахманина. -2013. -С. 209-211.
2. Семенов В.Ю. Заболеваемость населения РФ: географические особенности / Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины // -2015.– Т. 23.– № 6.– С. 6-9.
3. Глобальный план действий по профилактике неинфекционных заболеваний и борьбе с ними на 2013–2020 гг. Женева: Всемирная организация здравоохранения; -2014 (<http://www.who.int/nmh/publications/ncd-action-plan/ru/>) (дата обращения 12.10.2017г.).
4. Доклад о состоянии здравоохранения в Европе в 2012 г.: Выработка курса на благополучие. <http://www.euroosvita.net/prog/data/attach/2566/the-european-health-report-2012-executive-summary-w-cover-rus.pdf> (дата обращения 12.10.2017г.).
5. Леванчук А.В. Изучение ранних изменений в состоянии здоровья детей, подвергающихся воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды. Автореф. дисс. канд. мед наук.- СПб.- -1995.– 18 с.

**РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН: ИНТЕГРАЛЬНАЯ МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И
КАРТОГРАФИРОВАНИЕ**
Королева Е.Г., Рахимбек С.К.

Московский Государственный Университет имени М.В. Ломоносова Москва

Введение. На современном этапе одним из актуальных направлений медицинской географии становится медико-экологическая оценка территорий различного иерархического уровня [цит. по 1]. Качество здоровья населения связано с развитием общества, так как улучшаются условия жизни, совершенствуются технологии, появляются возможности излечения многих заболеваний, однако вместе с тем это приводит к отрицательным изменениям окружающей среды, что приводит к обострению существующих и появлению новых заболеваний [2]. Так, по данным Всемирной организации здравоохранения [3], более 12 миллионов ежегодных случаев смерти вызваны воздействием нездоровой окружающей среды. В настоящей работе представлены результаты медико-экологической оценки регионов Республики Казахстан.

Постановка задач и методика исследования. Исследование выполнялось в период с 2016 по 2017 гг. и было направлено на решение следующих задач:

- 1) медико-экологическая дифференциация территории Республики Казахстан по интегральному показателю заболеваемости населения;
- 2) оценка и картографирование заболеваемости населения экологически обусловленными патологиями (инфекционные заболевания органов дыхания, новообразования, болезни кожи и подкожной клетчатки, болезни системы кровообращения, болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани, травмы и отравления и др.).

В основу работы положены статистические данные по заболеваемости населения по материалам Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстана, Министерства здравоохранения Республики Казахстана, статистического сборника «Здоровье населения Республики Казахстан и деятельность организаций здравоохранения», а также данные интерактивной программы «Показатели DPS(raion)» (от Medinform).

В основу настоящей работы положены:

- Статистические данные по демографии и заболеваемости взрослого населения по основным классам болезней в регионах Республики Казахстан (далее РК) за 2002-2016 гг.;

– Статистические данные по заболеваемости детского населения (до 14 лет) по основным классам болезней в регионах РК за 2002-2016 гг. [4];

В совокупности проанализировано и занесено в базу данных более 8000 единиц информации. Все медико-демографические показатели выражены в относительных величинах на 100 тыс. чел.

В ходе исследования применены аналитические (анализ динамики и распространения основных классов заболеваний на территории Республики Казахстан), статистические, математико-картографические методы. Одним из основных этапов работы стало математико-картографическое моделирование медико-экологических показателей здоровья населения. Все этапы математико-картографического моделирования проводились с применением ГИС-пакета MapInfo и статистического пакета Ms Excel (статистическая обработка информации).

Для построения карты медико-экологической напряженности по дифференциации республики использовалась интегральная оценка заболеваемости, предложенная в 2015 году сотрудниками кафедры биогеографии МГУ Солдатовым и Румянцевым, модифицированная на основе методики расчета «индекса интегральной нозогенности территории», которая применима только к большим территориям – континентам, странам.

В методике использовались интенсивные показатели 15 классов заболеваемости - новообразований, нервной системы, инфекционных и паразитарных, эндокринных болезней и т.д. по 14 областям РК (на 100 000 человек) за 2002-2016 гг. Созданная авторская аналитическая медико-экологическая карта масштаба 1:1 250 000 отражает интегральное пространственное распределение основных классов заболеваний в 14 областях Республики Казахстан.

Результаты. Рассчитанный интегральный показатель заболеваемости по основным классам заболеваний позволил выделить группы областей по напряженности ситуации: очень высокая (Мангистауская, Кызылординская и Восточно-Казахстанская области), высокая (Актюбинская, Павлодарская и Алматинская области), средняя (Северо-Казахстанская, Карагандинская и Жамбылская области), низкая (Западно-Казахстанская, Костанайская, Акмолинская и Южно-Казахстанская области) и очень низкая (Атырауская область).

Уровни напряженности ситуации по детской заболеваемости: очень низкий (Атырауская область), низкий (Западно-Казахстанская, Мангистауская, Акмолинская и Южно-Казахстанская области), средний (Актюбинская, Алматинская и Жамбылская области), высокий (Костанайская, Северо-Казахстанская, Кызылординская, Карагандинская и Восточно-Казахстанская области) и очень высокий (Павлодарская область).

Кызылординская область отмечена наибольшими показателями болезней крови и кроветворных органов, нервной системы, органов пищеварения, мочеполовой системы. Наибольшие показатели по заболеваемости инфекционных и паразитарных болезней, органов дыхания регистрируются в Павлодарской области, в то время как в Восточно-Казахстанской области – максимальные показатели болезней кожи и подкожной клетчатки новообразований, костно-мышечной системы.

Среди детского населения в Павлодарской области зарегистрирована наибольшая заболеваемость органов нервной системы, органов дыхания, системы кровообращения, мочеполовой системы, кожи и подкожной клетчатки, костно-мышечной системы, а также травм и отравлений. Кызылординская область характеризуется максимальными по республике

показателями болезней крови, эндокринной системы и органов пищеварения, Северо-Казахстанская область – инфекционной и паразитарной болезнями и новообразованиями.

Выводы. Медико-экологическая обстановка в регионах Казахстана имеет тенденцию в большинстве случаев к росту общей заболеваемости. В структуре заболеваемости взрослого населения лидирующие позиции занимают болезни органов дыхания (40%), мочеполовой системы (7%), органов пищеварения и травмы и отравления (по 6,6%). Что касается детской заболеваемости, то структура выглядит следующим образом: болезни органов дыхания (60%), органов пищеварения (7%) и болезни крови и кроветворных органов (4,8%).

Высокий интегральный уровень заболеваемости основными классами заболеваний взрослого населения отмечен в Восточно-Казахстанской, Кызылординской и Мангистауской областях, в то время как детского населения – в Павлодарской, Восточно-Казахстанской, Карагандинской, Костанайской и Кызылординской областях.

Литература

1. Малхазова С.М., Шартова Н.В. Региональные особенности здоровья населения: медико-экологическая оценка и картографирование // Проблемы региональной экологии. – 2011. - № 1. – С. 106-111.
2. Малхазова С.М., Шартова Н.В. Здоровье населения Московского региона в конце XIX - начале XXI в. // Известия Российской академии наук. Сер. Географическая. – М. - 2012. - № 1. – С. 14-25.
3. Официальный сайт Всемирной организации здравоохранения [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.who.int/ru>
4. Здоровье населения Республики Казахстан и деятельность организаций здравоохранения в 2016 году (стат.сборник). – Астана. - 2017

МОНИТОРИНГ И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННЫХ ПАТОЛОГИЙ В СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ (РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН)

Королева Е.Г., Тупов С.С.

Московский Государственный Университет имени М.В. Ломоносова, Москва

Введение. В экологических и географических исследованиях последних десятилетий большое внимание уделяется поискам взаимосвязей между здоровьем человека и окружающей его средой для своевременно выявления и предупреждения неблагоприятного воздействия факторов окружающей среды. Такие исследования необходимы, в первую очередь, для регионов, где имеются выделяющиеся на общем фоне общей показатели заболеваемости населения, в частности, для Северо-Казахстанской области (СКО) Республики Казахстан. В последние годы здесь отмечен рост экологически обусловленных патологий, что связывают с состоянием окружающей среды и воздействием факторов антропогенного загрязнения. Одним из инструментов, позволяющих провести комплексную медико-географическую региона территории, является пространственный анализ и визуализация многолетних данных медицинской статистики [1].

Постановка задач и методика исследования. Исследование выполнялось в период с 2015 по 2017 гг. и было направлено на решение следующих задач:

- 1) медико-экологическая дифференциация территории СКО по интегральному показателю заболеваемости населения;
- 2) оценка и картографирование заболеваемости населения экологически обусловленными патологиями и выявление роли геохимических особенностей миграции радионуклидов как фактора, определяющего распространение онкологической заболеваемости в регионе.

В основу работы положены материалы по заболеваемости населения, полученные в Министерстве национальной статистики Республики Казахстан (РК); в Комитете по статистике РК; в Казахстанском филиале СКО, в НИИ онкологии СО РАМН Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева, а также картографические материалы Национального Атласа РК (2007), Атласа бактериальных и вирусных зоонозных инфекций, распространённых на территории Казахстана (2010) [2, 3].

Для оценки медико-экологической обстановки рассмотрены:

- показатели заболеваемости взрослого населения (на 100 тыс. чел.) по административным единицам области за 2011-2015 годы по экологически обусловленным болезням. В совокупности проанализировано и занесено в базу данных более 1500 показателей;
- показатели заболеваемости онкологическими заболеваниями различных локализаций.

В качестве одного из природных факторов, потенциально связанных с состоянием здоровья населения, рассмотрены процессы миграции и аккумуляции радионуклидов в почвах региона.

В работе была использована схема медико-экологического исследования, включающего в себя сбор и анализ данных медицинской статистики, медико-экологическое картографирование территории, медико-экологический анализ и интегральная оценка [1, 4, 5, 6, 7].

Как итог работы выполнена серия авторских аналитических медико-экологических карт масштаба 1:1500000, которые отображают пространственное распределение и динамику экологическими обусловленных патологий в СКО и районах этой области. Карты созданы на основе технологии компьютерного тематического картографирования с использованием программ QGis, Adobe Illustrator Artwork 12.0, Microsoft Excel. Помимо медико-географических, составлена также карта миграции радиоактивных элементов в ландшафтах СКО.

Результаты. Рассчитанный интегральный показатель заболеваемости населения по экологически обусловленным патологиям позволил выделить группы районов по напряженности ситуации: очень высокая (г. Петропавловск, Кызылжарский, Мамлютский район), высокий уровень (Тимирязевский, Есильский, Аккайынский район), выше среднего (Айыртауский, Тайыншинский район), ниже среднего (Жамбылский, Акжарский), низкий уровень (Уалихановский, Магжана Жумабаева, Габита Мусрепова, Шал акына). В Кызылжарском районе и г. Петропавловск отмечены максимальные показатели по всем рассмотренным классам заболеваемости. Самая благополучная ситуация наблюдается в Уалихановском районе.

В Есильском и Кызылжарском районах зарегистрирована наибольшая в области заболеваемость населения новообразованиями (1660-2140 случаев на 100 тыс. населения); повышенная заболеваемость отмечена также в соседних Мамлютском, Аккайынском районах и районе им. Магжана Жумабаева. Эти территории расположены в пределах ландшафтов, характеризующихся активной аккумуляцией радионуклидов. Кроме того, на территории Айыртауского района и района им. Г. Мусрепова расположены действующие и истощенные рудники по добыче урановых руд. Наиболее благоприятными для здоровья населения территориями оказались Тимирязевский, Жамбылский, Шал Акына районы.

Выводы. Медико-экологическая обстановка в СКО области имеет тенденцию к росту общей заболеваемости. В структуре заболеваемости первые три места занимают болезни органов дыхания (40%), болезни мочеполовой системы (8%), травмы и отравления (7%). Прирост заболеваемости в последние годы происходит за счет инфекционных и паразитарных болезней (на 10%), болезней системы кровообращения (в 1,5 раза), болезней кожи и подкожной клетчатки (на 7 %).

Высокий уровень и положительная динамика заболеваемости взрослого населения области экологически обусловленными болезнями наблюдаются в Петропавловске (областной центр) и Кызылжарском районе. Наиболее тревожная ситуация по этой группе болезней в СКО относится к болезням органов дыхания и новообразованиям, превышающими национальный уровень более, чем в два раза.

Хотя на большей части территории СКО природный радиационный фон представляется вполне удовлетворительным, в отдельных районах за счет выходов интрузивов и рудопроявлений выделяются аномалии по естественным радионуклидам, что отражается в повышенной онкозаболеваемости населения (Есильский и Кызылжарский районы). Загрязнение поверхностных и грунтовых вод также может быть причиной повышенной заболеваемости людей на территориях, достаточно удаленных от источников этих загрязнений.

Созданная серия медико-экологических карт может быть положена в основу медико-экологического регионального мониторинга и будет способствовать решению практических задач по выявлению и профилактике заболеваемости на территориях высокого медико-экологического риска.

Литература

1. Королева Е.Г. Био-гео-анализ в экологии человека. Изд. LAP Lambert Academic Publishing RU. - 2016. - 85 с.
2. Национальный Атлас Республики Казахстан, Том 3, Окружающая среда и экология. Почвенная Карта Казахстана. Алматы. - 2006.
3. Atlas of bacterial and virus zoonotic infections distribution in Kazakhstan. – Almaty: [s. n.], - 2010. - 122 p.
4. Малхазова С. М. Медико-географический анализ территории: картографирование, оценка, прогноз. М.: Научный мир. - 2001. - 240 с.
5. Малхазова С.М., Королева Е.Г. Оценка состояния здоровья населения в районах нефте- и газодобычи (опыт регионального медико-экологического мониторинга // Биогеография в Московском университете. М.: Геос, - 2008. - С. 294 – 306.
6. Верховина М. Ф., Воронова М. Э., Шорохов С. И. Различия показателей здоровья населения муниципальных образований Кемеровской области // Науки о Земле, биоразнообразие и проблемы его сохранения, экологическая безопасность. Перспективы развития естественного образования: сборник трудов Международной научно-практической конференции (Новокузнецк, 28–29 мая 2015 г.). – Новокузнецк, Новокузнецкий ин-т (филиал) Кемеровского гос. ун-та. - 2015. - С. 123–129.
7. Шартова Н.В. Методологические подходы к проведению региональной медико-географической оценки // Вопросы географии. Т. 134 Актуальная биогеография. М. Издательский дом "Кодекс". - 2012

ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЙ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР КАК СПОСОБ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Креймер М. А.

ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, Новосибирск

Гигиена в экспериментальных условиях формировала нормативы, ограничивающие токсичность по лимитирующим признакам вредности. Их применение в технико-экономических решениях обеспечивало управление опасностью в интересах благоприятной среды и здоровья человека. Однако, эффективность достижения гигиенических нормативов определялась архитектурно-строительными решениями. Создаваемая сложность

экологического уклада проектных решений нуждалась в предупредительном санитарном надзоре.

Анализ нормативно-правовых актов санитарного законодательства позволяет принять следующий генезис предупредительного санитарного надзора в виде 3-х этапов по оценке фактического воздействия санитарного законодательства: 1) предупредительный санитарный надзор, 2) ведение социально-гигиенического мониторинга и выявление причинно-следственных закономерностей, 3) расчет дополнительного риска нарушения состояния здоровья.

Такие исследования важны для понимания регулирующего воздействия санитарного законодательства и построения прогрессивных моделей оценки фактического воздействия санитарного законодательства. На первом этапе достигалось применение критериев гигиены, когда плотность застройки среды обитания человека не нарушала естественные закономерности формирования санитарного комфорта. В предупредительном санитарном надзоре были аргументы и логика убеждений следовать гигиеническим нормативам на территории, где воспроизводится качество атмосферного воздуха, а в воде водоемов сохраняются состав и свойства питьевой воды. Появление систем кондиционирования и бутилированной питьевой воды свидетельствует о нарушении естественной окружающей среды и формировании экологических средств жизнеобеспечения и экологических методов её упаковки с хозяйственной и рыночной деятельностью.

Появление второго этапа предупредительного санитарного надзора вызвано необходимостью поиска доказательств на основе мониторинга за социальной и гигиенической ситуацией, формируемой промышленной и коммунальной деятельностью. Помимо мониторинга окружающей среды и нарушения состояния здоровья человека необходимо было учитывать время развития патологического процесса и иметь адекватные по времени смещения между «дозой и ответом» математико-статистические методы по установлению правдоподобных закономерностей. Надзор по жалобе, или по предписанию, или по плану является случайной оценкой событий, не соответствующей общим принципам нормирования и «контрольной» проверке на натуральных исследованиях.

На этом этапе по созданию информационно-аналитических основ для предупредительного санитарного надзора в интересах оценки фактического воздействия санитарного законодательства актуализировались разработки по созданию гигиенических эпидемиологических и клинических методов построения выборки, как статистической совокупности объекта исследования и показателей, характеризующих (отражающих, свидетельствующих) предмет на уровне каузальности, или причинности, или функциональной зависимости для санитарной практики.

Санитарно-эпидемиологическую практику в интересах построения СГМ можно представить в виде 3-х фрагментов, формирующих следующие научные методы по оценке фактического воздействия санитарного законодательства: 1) на основе изучения аллергических реакций и онкологических заболеваний, 2) на основе изучения отдаленных последствий среди населения, 3) на основе изучения состояния здоровья населения в связи с состоянием окружающей природной среды и условиями проживания населения, в том числе детей и подростков; состоянием питания; на основе изучения условий производственной среды, в том числе под воздействием ионизирующего излучения и влияния микробиологического фактора среды обитания человека.

Для построения информационных фондов использовались отраслевые статистические наблюдения, базирующиеся на ведомственных координатах пространства (мониторинговые точки) и времени (климатические ритмы). В таких координатах мониторинг отражал экологические (природные) закономерности, а не социальные (круглогодичные), определяемые экономикой и не медицинские, определяемые нормальной или патологической физиологией. Статистическая регистрация медицинских и санитарных событий в интервале астрономического года не отражает гигиенические и демографические события (рождение, лечение, смерть), которые свершаются ежедневно. В анализе не учитывался временной лаг (смещение), между действием на организм в прошлом (в начале жизни) и проявлением в будущем (в конце жизни).

В построении СГМ и анализе полученных данных не учитывались базовые принципы: а) аналитическая закономерность: доза (концентрация – время – эффект (ответ); б) доза отражает патологическое поражение всех жителей населенного пункта, а эффект – популяционную чувствительность некоторой доли населения по прошествии времени адаптации или преждевременной смерти; в) синтез результатов СГМ возможен на основе статистического распределения регистрируемых заболеваний, построенного по времени событий (дата рождения – дата регистрации заболевания).

Третий этап по оценке фактического воздействия санитарного законодательства отражает понимание и возможности по оценке фактического воздействия санитарного законодательства в виде анализа риска здоровью в условиях доминирования рыночных отношений, градостроительной деятельности и кадастровой стоимости среды обитания человека.

Для оценки фактического воздействия санитарного законодательства на основе расчета риска можно выделить три этапа, формирующие следующие научные методы: 1) на основе изучения каузальных явлений в гигиене, как риск-философии бытия и математической вероятности редких событий, 2) на основе интегрального Руководства по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду (Р 2.1.10.1920-04), 3) на основе «Риск-ориентированной модели контрольно-надзорной деятельности».

Применение методологии риска заменяет натурные измерения на расчеты по моделям экспресс оценки дозовых зависимостей. Практически становится бесполезным ведение мониторинга социально-гигиенических событий, по которым можно строить статистические распределения. К сожалению использование только параметрических критериев в выборе между нулевой и альтернативной гипотезами исключает анализ причин асимметрии статистического распределения. Биология является живой потому, что носит фундаментальные явления негауссовости. Биометрия, как раздел математической статистики, является попыткой применения статистических моментов из физики тел. Средняя арифметическая (статистический момент 1-го порядка), дисперсия (2-го порядка), асимметрия (3-го порядка), эксцесс (4 порядка) вычисляются по статистическим совокупностям, но не раскрывают биологическую сущность их, как статистических моментов персистентности или антиперсистентности.

В анализе данных СГМ и расчете риска не учитывается преимущественный асимметричный характер развития патологического процесса, формирующий статистическую совокупность. Асимметричность формируется не только факторами, приводящими к

патологической поражённости, но и процессами саногенеза, особенно в начале жизни. Сравнение средней арифметической ($M_{сa}$) с модой (M_o) распределения позволяет оценить (описать, представить) следующие санитарно-эпидемиологические закономерности.

Положительная правосторонняя асимметрия принимается при $M_{сa} > M_o$ (по оси абсцисс). По оси ординат M_o эффекта больше, чем $M_{сa}$ в статистическом распределении. При этом по оси времени M_o эффекта достигается раньше, чем $M_{сa}$ распределения. Такое распределение характеризует явление пассивности, т.е. ранней патологической поражённости и недостаточности явлений сантивности в организме человека. В такой санитарно-эпидемиологической совокупности причинно-следственные закономерности будут иметь обратно пропорциональную зависимость между дозой (нагрузкой, оценкой загрязнения) и показателем заболеваемости. При росте или продолжающемся действии негативного воздействия, численность заболевших будет снижаться. Правосторонняя асимметрия изучаемой заболеваемости свидетельствует об остаточных явлениях риска, которые начинаются с высоких уровней событий, соответствующих показателям медицинской статистики, и заканчиваются значением 10^{-6} . При этом риск негативного влияния факторов на здоровье будет известен через некоторое время по оси абсцисс (времени) на основе размаха (мах – мин).

Отрицательная левосторонняя асимметрия принимается при $M_o > M_{сa}$ (по оси абсцисс). По оси ординат $M_{сa}$ эффекта меньше, чем M_o в статистическом распределении. При этом по оси времени $M_{сa}$ эффекта достигается раньше, чем M_o . Такое распределение характеризует явление сантивности, т.е. поздней патологической поражённости, благодаря высокой сантивности организма. В такой санитарно-эпидемиологической совокупности причинно-следственные закономерности будут иметь прямо пропорциональную зависимость между дозой (нагрузкой, оценкой загрязнения) и показателем заболеваемости. При росте или продолжающемся действии негативного воздействия, численность заболевших будет расти. Левосторонняя асимметрия изучаемой заболеваемости свидетельствует о явлениях риска, начиная от допустимых значений 10^{-6} и с последующим ростом до показателей медицинской статистики. При этом значимый (выраженный, массовый) эффект негативного влияния факторов на здоровье будет известен через некоторое время (продолжительности заболевания) по оси абсцисс.

Выводы. Правоприменительная практика санитарного законодательства свидетельствует о двух актуальных научных темах гигиены, вне влияния рыночных отношений в обществе и периодического доминирования экологических или градостроительных инноваций. Первая тема: *общие и фундаментальные закономерности нормирования* в условиях, когда токсичность является неотъемлемым свойством вещества и поэтому применяются пограничные модели опасности, формирующие лимитирующие признаки вредности. Модели опасности нашли применение в экологическом законодательстве и построении технических регламентов, а гигиенические нормативы не воспринимаются как нормы санитарного законодательства наравне с другими нормами гражданского и уголовного права. Вторая тема: *развитие правовой системы фактического воздействия* на основе санитарно-эпидемиологических требований и оценка регулирующего воздействия в виде предупредительного санитарного надзора. Проведенный анализ материалов отражает три этапа научно-исследовательской и надзорно-практической деятельности, не выходящие за

классические воззрения о необходимости санитарно-эпидемиологического сопровождения хозяйственной деятельности и особенно в сфере капитального строительства.

ПРИРОДООХРАННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РОО «ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЮГРЫ» ПО ЛИКВИДАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА, НАНЕСЁННОГО ПРЕДПРИЯТИЯМИ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ НА ТЕРРИТОРИИ ХМАО-ЮГРЫ

Криста А. В.

РОО «Экологическая безопасность Югры», Нижневартовск

В Год Экологии, проводимой в нашей стране, и объявленный курс Президента РФ Путина В.В., направленный на ликвидацию несанкционированных мест размещения отходов, именно контроль и надзор со стороны Росприроднадзора, прокурорский надзор и общественный экологический контроль за выполнением обязанностей соблюдать природоохранные требования, является гарантом обеспечения конституционных прав граждан на благоприятную окружающую среду.

Ханты-Мансийский автономный округ - Югра располагает огромным природно-ресурсным потенциалом, является основным нефтегазоносным регионом России и одним из крупнейших нефтедобывающих регионов мира. Природный капитал является одной из главных составляющих устойчивого развития территории, он служит фундаментом экономического роста и повышения благосостояния населения.

Однако ресурсная специфика территории, географические и климатические особенности, а также развитие промышленного сектора определяют и основные экологические проблемы автономного округа, одной из которых является загрязнение земель при размещении и утилизации отходов.

Активная разработка месторождений нефти и газа на территории Ханты-Мансийского автономного округа-Югра влечет за собой образование огромного количества промышленных отходов, основными из которых являются отходы бурения. По официальным данным Правительства ХМАО-Югры на сегодняшний день накоплено отходов бурения около 3 млн. тонн. Все это говорит о высокой техногенной нагрузке на окружающую природную среду округа.

В настоящее время на протяжении последних 10 лет в виду неэффективной деятельности контрольно – надзорных органов - Управления Росприроднадзора по ХМАО-Югре, а в некоторых случаях просто бездействие... по разным причинам, от личной заинтересованности до не компетенции должностных лиц и отсутствие у них ответственности за результаты деятельности, состояние окружающей среды значительно ухудшилось, сумма ущерба ОС возросла до нескольких десятков млрд. рублей.

Данный факт подтверждает и результаты проведённой выездной проверки в марте текущего года центральным аппаратом Росприроднадзора по заявлениям нашей организации в адрес Президента РФ, Генерального прокурора, и министра природных ресурсов. По результатам проведённой проверки выявлены нарушения, в том числе при проведении контрольно – надзорной деятельности, и деятельность Управления признана неудовлетворительной. 25 сентября 2017 года министр природных ресурсов объявил выговор руководителю управления Росприроднадзора по ХМАО-Югре Мишенину Р.И. за ненадлежащее исполнение управлением Росприроднадзора полномочий и

неудовлетворительные результаты работы ведомства. В итоге, страдают все жители Югры, возрастает негативное воздействие на окружающую среду и влияние на здоровье человека и животный мир.

Год Экологии подходит к концу, а результаты к сожалению, не утешительные!

Необходимо обозначить ряд значимых проблем в сфере размещения буровых отходов, имеющих в настоящее время на территории автономного округа ХМАО-Югра, по которым ущерб составляет от 1 до 3 млрд.руб.

1. Размещения отходов – нефтяного и бурового шлама на территории Нижневартовского района в водоохраной зоне реки Вах, непосредственно на производственной площадке ООО «Эковизион», расположенной по адресу: Нижневартовский район, район городского водозабора, бывшая территория кирпичного завода (кадастровый № 86:04:000000:01:595)

До настоящего времени Управлением Росприроднадзора по ХМАО-Югре не предпринято мер по расчёту платы за загрязнение окружающей среды, расчета вреда, нанесённого почвам непосредственно на предоставленной территории ООО «Эковизион», не приняты меры для устранения нарушения природоохранного законодательства и ликвидации данного опасного объекта, находящегося в водоохраной зоне реки Вах.

2. Объект размещения отходов – нефтяного и бурового шлама на территории Нижневартовского района, в водоохраной зоне реки Вах, в районе кустовой площадки № 1253 Самотлорского месторождения нефти ОАО «Самотлорнефтегаз», объект располагается на земельном участке площадью 15600 кв.м. где нашей организацией также в 2010 году зафиксирован факт незаконного размещения отходов – нефтяного и бурового шлама.

Ежегодно с наступлением паводка, периода разлива реки Вах создается прямая угроза здоровью и жизни населения, проживающего на территории Нижневартовского района, и непоправимого ущерба окружающей среде, незаконная свалка опасных отходов на реке Вах до настоящего времени не ликвидирована, принятые меры Управлением Росприроднадзора оказались не эффективными и бездейственными.

3. Земельный участок площадью 2,404 Га. на котором размещено значительное количество буровых отходов, земельный участок располагается в районе Куста – 202 Приобского месторождения нефти. На данном земельном участке завезено и накоплено большое количество нефтяных отходов, по предварительным оценкам свыше 500 тыс. тонн, что свидетельствует о длительном характере экологического нарушения.

4. Размещение отходов – нефтяного и бурового шлама на территории городских земель города Нижневартовск, в районе железнодорожной станции №2.

В рамках общественного экологического контроля, проводимого региональной общественной организацией «Экологическая безопасность Югры», на данной территории, нами зафиксирован факт незаконного размещения отходов – нефтяного и бурового шлама на территории городских земель города Нижневартовск, в районе железнодорожной станции №2. На данном земельном участке завезено и накоплено большое количество нефтяных отходов (по предварительным оценкам свыше 100 тыс. тонн, что свидетельствует о длительном характере экологического нарушения). Решением Нижневартовского городского суда от 20.12.2010 года по иску Ханты-мансийской межрайонной природоохранной прокуратуры ЗАО «Нижневартовский полигон твердых бытовых отходов» обязано было в течение шести месяцев со дня вступления в законную силу решения суда выполнить проектную

гидроизоляцию дна и стен шламонакопителей, обустроить систему канализации для отвода поверхностного стока и локальной очистки стока на полигоне, ликвидировать разливы нефтяного шлама и бурового шлама, освободить полигон твердых бытовых отходов от размещенного на нем нефтяного шлама в течение 12 месяцев со дня вступления в законную силу решения суда, запретить дальнейшее размещение отходов бурового и нефтяного шлама на территории полигона твердых бытовых отходов. До настоящего времени решение суда не выполнено.

5. Размещение отходов бурения на территории производственной базы ОАО «Грант» в районе КСП-24 Самотлорского месторождения нефти в Нижневартовском районе.

Прокуратурой Нижневартовского района проведена проверка по обращению ОАО «Самотлорнефтегаз» по факту несанкционированного размещения отходов бурения на территории производственной базы ОАО «Грант» в районе КСП-24 Самотлорского месторождения нефти в Нижневартовском районе, в ходе которой выявлены нарушения природоохранного законодательства в деятельности ООО ОйлТехТранс», ООО ПЭК Промышленная экология, ООО «ЭКОИНВЕСТ».

6. Нарушение природоохранного законодательства, на территории Нижневартовского района на полигоне утилизации автомобильных покрышек ООО «Берёзка». В 2013 году Управлением Росприроднадзора по ХМАО-Югре по фактам нарушения природоохранного законодательства, на территории Нижневартовского района на полигоне утилизации автомобильных покрышек ООО «Берёзка», выявленных в ходе общественного экологического контроля нашей организации, проведена проверка. Общество привлечено к административной ответственности по ч.2 ст.8.4 КоАП РФ и внесено представление об устранении причин и условий, способствующих совершению административного правонарушения.

Однако, до настоящего времени причины и условия, способствующие нарушению природоохранного законодательства не устранены, в результате за последние три года, площадь загрязнения автомобильными шинами увеличилась, и вышла за границы выделенного участка, что привело к ещё большему загрязнению окружающей среды и нанесению вреда животному миру и здоровью человека.

7. с.п. Покур, Нижневартовского района, на протяжении 3 лет, не принимаются должные меры со стороны Управления Росприроднадзора Югры и прокуратуры Нижневартовского района – не проводят проверку объекта «Вторая очередь строительства КОС-50» по Контракту №31СДО от 29.04.2013 года.

8. с.п. Покур, Нижневартовского района, прекращены два уголовных дела № 201505306/28 от 29.05.2015г. по ч.3 ст. 159 и ч.1 ст.293 УК РФ №201506125/28 от 07.10.2015г., в течение длительного времени расследования уголовных дел необоснованно затягивались, а в последствии прекращены.

Административных мер со стороны Губернатора не последовало, факт хищения бюджетных средств в сумме более 22 млн.руб. установлено и документально подтверждено экспертизами.

9. В связи с большим уровнем воды в июне 2015года и в результате паводка и неблагоприятных погонных условий произошла чрезвычайная ситуация, произошло значительное разрушение береговой черты в старой части города Нижневартовска. По информации администрации города ведётся работа по оформлению заявки на включение строительства водозащитного объекта «Укрепление берега и дна реки Обь в районе города

Нижневартовска (7 очередь) в государственную программу ХМАО- Югры «Обеспечение экологической безопасности ХМАО-Югры на 2016-2020 годы». По данному вопросу необходимо содействие на включение строительства водозащитного объекта в государственную программу и проведение в 2018 году проектных работ.

10. Выявлены признаки нарушения природоохранного законодательства со стороны ООО «Нижневартовского газоперерабатывающего комплекса». (ИНН 8603138726, генеральный директор Золов В.С.). При натурном осмотре было установлено: в районе исправительной колонии № 15, напротив поворота в СОТ «Рябинка», в 150-200 метрах от автомобильной автодороги и остановки общественного транспорта обнаружен нефтезагрязненный участок, вдоль которого проходит трубопровод находящийся на балансе ООО «Нижневартовский ГПК».

Нефтезагрязненный участок расположен на землях категории населенных пунктов. (г. Нижневартовск)

11. село Корлики, Нижневартовский район, полигон ТБО эксплуатируется МУП «СЖКХ» на лесном участке площадью 3,3 Га в границах Корликовского лесничества Нижневартовского лесхоза в Нижневартовском районе при отсутствии разрешительных документов на использование земельного участка.

По нашему мнению, всё это стало возможным в результате неудовлетворительной работы, в том числе контрольно – надзорных органов, в результате длительного времени не принимались должные меры к нарушителям природоохранного законодательства и отсутствовала ответственность должностных лиц за неисполнение своих обязанностей, экологическая обстановка ухудшилась, и ущерб нанесения вреда ОС и здоровью человека увеличился в разы.

ВЕДОМСТВЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД: НОВЫЕ УГРОЗЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Кузнецова К.Ю.^{1,2}, Загайнова А.В.², Пригодин А.В.³, Сергиев В.П.¹

¹ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет)» Минздрава России, ²ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, ³Центр общественного мониторинга ОНФ по проблемам экологии и защиты леса, Москва

Введение. В рамках «Европейского процесса по окружающей среде и здоровью» Всемирная организация здравоохранения одной из приоритетных задач органов здравоохранения считает обеспечение биологической безопасности источников питьевого водоснабжения и питьевой воды на этапе водоподготовки. На территории Российской Федерации находятся наиболее распространенные ареалы возбудителей тяжелых паразитарных болезней (описторхоз, клонорхоз, дальневосточные трематодозы), биологический цикл развития которых связан с водными объектами, составляющие краевую патологию и угрозу национальному общественному здоровью [1, 5]. По данным Роспотребнадзора, более половины случаев заболеваемости ОКИ неустановленной этиологии, уровень которой с 1992 г. по 2016 г. остается практически неизменным (более 300 на 100 тыс. населения), имеет водную этиологию. При этом официальные статистические данные свидетельствуют о неуклонном снижении процента нестандартных проб питьевой воды. Такое несоответствие «в значительной мере является следствием того, что выбор индикаторных

микроорганизмов недостаточно адекватно отражает степень потенциальной эпидемической опасности питьевой воды» [7].

В России ратифицирован Протокол по воде и здоровью [10]. Положения Протокола получили развитие в рамках Европейского процесса по окружающей среде и здоровью. Все подписанные Россией Министерские Декларации подтверждены в Шестой Министерской конференции по окружающей среде и здоровью (июнь 2017г.).

Европейская водная политика решает данные вопросы путем законодательных актов [12]. При этом общие условия регламентируются Рамочной Директивой по Воде.

Сближение с водной политикой Европейского Союза (ЕС) предполагает заимствование отдельных технологий водного управления [6]. Сохранение правительственного контроля является важнейшей жизненно необходимой задачей [11] и «любые дискуссии по политике в здравоохранении и санитарном законодательстве должны начинаться с измерения или оценки величины проблемы» [9].

Целью работы является анализ информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям «Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселков и городских округов (Бюро НТД, 2015) на соответствие законодательным актам Российской Федерации в области охраны здоровья человека, животных и окружающей среды.

Применена *методология* научного анализа нормативно-правовых актов, приоритетных критериев государственных стандартов, их согласованности с международными и национальными законодательными актами.

Представлены данные натурных исследований поверхностных водоемов и почвы, выполненных в рамках государственных заданий Минздрава России с применением утвержденных методов лабораторного контроля с целью подтверждения актуальности рассматриваемой темы.

Результаты и обсуждения. В справочнике научно-технологического норматива по очистке сточных вод [2], введенного в действие с 1.07.2016, полностью отсутствует ссылка на Федеральный закон №52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.09.2017 и на гигиенические показатели, нормируемые в СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод», СанПиН 3.2.3215-14 «Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации», СанПиН 2.1.7.573-96 «Гигиенические требования к использованию сточных вод и их осадков для орошения и удобрения», СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы», что придает технологии очистки сточных вод и их осадков функцию неопределенности по конечному продукту и оценке его эффективности (ИТС-10-2015, раздел 5, приложение А п/п.3д, стр.338.)

По форме изложения ИТС-10-2015 прослеживается аналогия с Директивой по Очистке Городских Сточных Вод (91/271/ЕЕС). Однако, надо учитывать, что Директивы ЕС являются рекомендательными, в т.ч. для членов Европейского сообщества, и не предполагают прямого их заимствования без учета национальных приоритетов.

По содержанию в технологию биологической очистки сточных вод и их осадков (ИТС 10-2015, раздел 5, с.267-269) заложено ультрафиолетовое обеззараживание (УФО) в качестве универсальной технологии. В санитарном законодательстве УФО определено в качестве дополнительного способа обработки разных вод с разными дозами УФ-излучения в

зависимости от видового состава микроорганизмов, вирусов и паразитарных патогенов [3]. Для последних установлены наиболее высокие суммарные дозы излучения [4]. Однако, в перечне оборудования для обеззараживания (ИТС-10-2015, таблица 2.13, №11в, стр.100) технологические характеристики не учитывают гигиенические нормативы и являются констатирующей процедурой, неподлежащей контролю безопасности конечного продукта. Таким образом, в справочник включены технологии, подлежащие дополнительным испытаниям, научному обоснованию технических условий в зависимости от исходных параметров сточных вод и их регламентации при разных методах обеззараживания.

Для обеззараживания иловых осадков технологии и оптимальные дозы УФО в нормативно-методических документах не регламентированы, в справочнике на него имеется ссылка без дополнительных технологических пояснений (ИТС-10-2015, таблица 2.13, №11в, стр.100). Согласно описанию, подсушивание иловых осадков является оптимальной технологией дегельминтизации (ИТС-10-2015, стр.110), а метод аэробной стабилизации исключен из-за высокой энергоемкости процесса и невозможности рекуперировать энергозатраты (ИТС-10-2015, раздел 2, стр.221). При этом утверждается, что метод не обеспечивает «требуемой для почвенной утилизации степени обеззараживания осадков, ... не обеспечивается дегельминтизация»: без дополнительных испытаний и научно обоснованных решений, противоречащих действующему ФЗ в области гигиенического нормирования.

Наконец, управление процессом и качеством очистки признает универсальной наличие и использование технологического регламента, включающего в себя подробное описание технологических процессов конкретных очистных сооружений, диапазон рабочих технологических параметров эксплуатации в штатных режимах работы рассматриваемых сооружений и план действий при нештатных и аварийных ситуациях (приложение А, п/п13а, стр.346) без автоматизации регламентных параметров дистанционного контроля, что будет способствовать манипуляциям в узковедомственных интересах.

Ведомственный отчет о выполнении ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации» при этом оперирует новыми показателями, как «доля защищенного от негативного воздействия вод населения, увеличилась до 73,7%», «увеличение до 85% доли загрязненных сточных вод, сбрасываемых в водные объекты, в общем объеме сбрасываемых сточных вод» и достижение «34,8% доли ГТС, приведенных в безопасное техническое состояние» [13], без учета федеральных сведений об инфекционной и паразитарной заболеваемости, достигшей отметки 320 случаев на 100 тысяч населения острых кишечных инфекций [14], на 80% обусловленные низким качеством водопользования и масштабов пораженности населения паразитарными заболеваниями [8], как факторов угрозы общественному здоровью.

Результаты лабораторного контроля уровня загрязненности объектов окружающей среды паразитарными патогенами, опасными для человека и животных, показали: загрязненность возбудителями паразитарных болезней реки Москва в черте города составляет 53,3%; в 73 из 100 точках наблюдений обнаружены свободноживущие простейшие р. Амебы, медицинское значение которых не до конца изучены, однако известны их способность к трансформации в паразитарные формы при неблагоприятных условиях. Загрязненность почвы города Москвы возбудителями гельминтных инвазий составил 30%, среди них – нетипичные для инфраструктуры мегаполиса, 7,1% образцов с содержанием возбудителей трематодозов *Trematodae spp.*, 6,3% - с возбудителями трихостронгилоидоза животных *Trichostrongylidae*

spp., что свидетельствует о недостаточном обеззараживании иловых осадков и их применении в качестве удобрений для рекультивации почв. Доля проб почвы, содержащих цисты патогенных кишечных простейших составила 48,2 %.

Полученные данные подтверждают озабоченность профессиональной общественности об угрожающих тенденциях неконтролируемого распространения возбудителей инфекционных и паразитарных болезней на новые территории и увеличения медико-биологических рисков здоровью населения.

Выводы. Социально-экономические преобразования в обществе увеличили спрос на скорейшее внедрение передовых технологий в водохозяйственную деятельность и в рамках международного сотрудничества происходят процессы обмена опытом и заимствование передовыми технологиями. Однако, этот процесс должны сопровождать научно-исследовательские разработки по внедрению передовых технологических линий в измененных гидрографических и географических условиях, при согласованности с национальными законодательными актами и с участием ведомств государственного мониторинга водных объектов для достижения главной цели – обеспечения национальной безопасности страны.

Литература

1. Дрынов И.Д., Сергиев В.П., Малышев Н.А. Влияние преобразования природы на распространенность паразитарных и инфекционных болезней// Медицинская паразитология и паразитарные болезни. -1999. -№3. -С. 3-6.
2. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям «Очистка сточных вод с использованием централизованных систем водоотведения поселков и городских округов (Бюро НТД, 2015). Утвержден Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии 15.12.2015г. №1580
3. Методические указания МУ 2.1.5.800-99 «Организация госсанэпиднадзора за обеззараживанием сточных вод». Утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 27 декабря 1999 г.
4. МУ 3.2.1757-03 «Санитарно-паразитологическая оценка эффективности обеззараживания воды ультрафиолетовым излучением». Утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 28 сентября 2003 г.
5. Онищенко Г.Г. О мерах по усилению профилактики паразитарных болезней в России. // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. -2003. -№ 3. -С. 3–7
6. Постановление Правительства РФ от 23 декабря 2014 г. N 1458 «О порядке определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям»
7. Рахманин Ю.А., Сеницына О.О. Состояние и актуализация задач по совершенствованию научно-методологических и нормативно-правовых основ в области экологии человека и гигиены окружающей среды // Гигиена и санитария. -2013. -№5. -С.4-10.
8. Сергиев В. П. Регистрация и истинная распространенность паразитарных болезней // Медицинская паразитология. -1991г. -№2. -С.3-6.
9. Сергиев В.П. Глобальные проблемы оптимизации охраны здоровья населения. Роль паразитарных болезней. Медицинская паразитология и паразитарные болезни. -1995. -№1. -С.3-7.
10. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/97834/WaterProtocol_2006upd_web_rus.pdf
11. Investing in Health/ World Development Report 1993/ World Bank.-Oxford,1993.]
12. www.ecologic.eu, raggamby@ecologic.de/ Краткий путеводитель для стран-партнеров по Европейской политике добрососедства, в России/ Октябрь 2007/ Елефтерия Кампа, Джесика Г. Уорд, Анна Лейпшанд.
13. [www//mnr.gov.ru/](http://mnr.gov.ru/)
14. <http://rospotrebnadzor.ru/>

ОЦЕНКА СПЕКТРА ДЕРМАТОФИТОВ В СОСКОБАХ С ГЛАДКОЙ КОЖИ И ВОЛОСИСТОЙ ЧАСТИ ГОЛОВЫ В МОСКОВСКОМ РЕГИОНЕ НА БАЗЕ ЛАБОРАТОРИИ МНПЦДК ДЗМ

Курбатова И.В.¹, Кириллова Н.Н.²

¹ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им А.Н. Сысина, ²МНПЦДК ДЗМ, Москва

Грибы - обширная и повсеместно распространенная группа весьма разнообразных организмов, способных существовать в широком диапазоне условий. В настоящее время считается, что на земном шаре обитает как минимум 1,5 млн. видов грибов, но описано из них всего 70 000, т.е. менее 5%. Значение грибов в природе и в жизни человека трудно переоценить.

Прежде всего, обитая в почве, грибы активно участвуют в круговороте элементов, разлагая органические вещества. Они образуют симбиотическую ассоциацию - микоризу - с корнями растений, которая помогает корням укреплять иммунитет, бороться с возбудителями различных заболеваний, всасывать воду, фосфор и питательные вещества из почвы, что увеличивает возможность растений селиться на почти бесплодном грунте. Хорошо известны дрожжи по их роли в производстве алкогольных напитков и других пищевых продуктов. Многие шляпочные грибы употребляются в пищу. Микроскопические грибы все шире применяются для биологической борьбы с вредными насекомыми и нематодами, заменяя ядохимикаты. Из грибов производят антибиотики и гормоны, необходимые в медицине, используют в микробиологической промышленности для производства белковой биомассы, ферментов, витаминов, органических кислот и других биологически активных веществ.

С другой стороны, грибы могут образовывать ядовитые микотоксины, вызывающие пищевые отравления, стать биодеструкторами, приводя к порче самые разные полезные материалы. Паразитируя в тканях растений и животных, грибы являются причиной опасных болезней (фитомикозов, микозов). Патогенные грибы, способные вызывать различные заболевания у человека и животных, весьма многочисленны. Уже известно более 400 видов возбудителей. Грибковые инфекции встречаются практически во всех сферах клинической медицины

Дерматомикозы – наиболее распространенные грибковые инфекции, встречаются повсеместно во всех возрастных группах. Основными возбудителями дерматомикозов являются дерматофиты – основная группа патогенных для человека грибов. Они представлены 39 видами, объединенными в роды *Trichophyton*, *Microsporum* и *Epidermophyton*. В процессе своей эволюции основные патогенные представители дерматофитов покинули почву, по-видимому, являющуюся основным исходным резервуаром их существования, и приспособились к жизни в тканях человека и животных, содержащих кератин (кератинофилия). Кератин стал основным местом их существования, размножения, роста и питания. Некоторые дерматофиты (антропофилы) используют для этих целей кератинсодержащие ткани человека (роговой слой эпидермиса, волосы, ногти); другие – животных и птиц (зоофилы). Третья небольшая группа патогенных дерматофитов осталась в почве (геофилы). Некоторые виды зоофильных дерматофитов могут одновременно паразитировать в коже, волосах или ногтях человека (зооантропофилы). Дерматофиты имеют различную способность избирательно поражать те или иные кератинсодержащие структуры кожи человека. Трихофитоны в равной степени поражают роговой слой эпидермиса, волосы,

ногти; микроспорумы предпочитают кожу и волосы, изредка поражают ногти; эпидермофитон инфицирует только гладкую кожу.

Общая эпидемиологическая характеристика зоонозных и антропонозных дерматофитий - высокая контагиозность. Дерматофития, пожалуй, единственная контагиозная инфекция среди всех микозов человека. Основной прирост заболеваемости обеспечивается антропофильными видами: *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton mentagrophytes* var. *interdigitale*, *Trichophyton schoenleinii*, *Trichophyton tonsurans*, *Trichophyton violaceum*, *Microsporum audouinii*, *Epidermophyton floccosum*. В настоящее время антропофильные дерматофиты могут быть обнаружены у 20% всего населения, а вызываемые ими инфекции являются наиболее распространенными микозами.

В 2016 году в бактериологической лаборатории МНПЦДК ДЗМ было обследовано 2172 пациента с поражениями гладкой кожи туловища и волосистой части головы. В результате был выделен 1591 штамм дерматофитов. Среди которых *Microsporum canis* составлял 1465 штаммов, *Microsporum gypseum* - 4, *Trichophyton mentagrophytes* v.*gypseum* - 47, *T. tonsurans* - 62, *T. violaceum* - 1, *T. schoenleinii* - 2, *T. rubrum* - 9, *Epidermophyton floccosum* - 1.

За девять месяцев 2017 года было обследовано 1 748 пациентов с предварительным диагнозом дерматомикоз кожи и волосистой части головы. Всего было выделено 1121 культура дерматофитов. *Microsporum canis* был выявлен в 979 случаях, *Microsporum gypseum* - 8, *Trichophyton mentagrophytes* v.*gypseum* - 34, *T. tonsurans* - 84, *T. violaceum* - 7, *T. verrucosum* - 2, *T. rubrum* - 7.

Анализ динамики микобиоты возбудителей дерматомикозов позволяет установить незначительные колебания постоянного видового спектра возбудителей. По сравнению с предыдущими годами наблюдается тенденция роста заболеваемости антропофильной дерматофитией - *Trichophyton tonsurans*. Геофильные виды дерматофитов, такие как *Trichophyton mentagrophytes* v.*gypseum*, стали встречаться реже. А также, сохраняется неблагоприятная эпидемиологическая ситуация по дерматомицетам за счет высокой заболеваемости детского населения микроспорией.

О СОВРЕМЕННОМ СОСТОЯНИИ ХИМИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ МОСКОВСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Курочкин И.А., Подкорытов Ю.И.

Отдел информационно-аналитической работы по Московской железной дороге, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по железнодорожному транспорту», Москва

Вопросы химической и биологической безопасности остаются актуальными во всем мире. В «Основах государственной политики в области обеспечения химической и биологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу» (утв. Президентом РФ 01.11.2013 N Пр-2573) отражены приоритетные направления, основные задачи и механизмы реализации комплекса необходимых мероприятий [1]. Ранее Г.Г. Онищенко (2010) отмечал, что загрязнение вредными химическими веществами атмосферного воздуха, воздуха рабочей зоны, почвы, продуктов питания позволяет отнести проблему химической безопасности к одной из важнейших в области охраны здоровья населения, а также актуальными остаются и вопросы обеспечения биологической безопасности в стране [2]. Наряду с многочисленными научными исследованиями по обеспечению биологической безопасности населения Н.В. Зайцева с соавт. (2013) показали

необходимость осуществления санитарно-эпидемиологического контроля качества мясных продуктов с оценкой степени их микробной контаминации и содержания антибиотиков [3]. Решение вопросов экологической безопасности и благоприятных условий для жизнедеятельности работников железнодорожного транспорта остаются актуальными.

С целью изучения современного состояния химической и биологической безопасности на объектах Московской железной дороги – филиала ОАО «Российские железные дороги» проведен анализ результатов санитарно-эпидемиологического надзора. Материалом исследования являлись данные ежегодных официальных государственных статистических отчетов по формам «Сведения о санитарном состоянии объектов ...» за 2013-2016 годы. С целью получения более достоверных данных о состоянии химической и биологической безопасности на объектах Московской железной дороги результаты анализа представлены в виде средних показателей за 2013-2016 годы с вычислением ошибок показателей процентов ($P \pm m_p$).

По состоянию на 2016 год на Московской железной дороге из числа населения, проживающего в городских поселениях с централизованным водоснабжением, обеспечены: доброкачественной питьевой водой $41,3 \pm 0,2\%$; условно доброкачественной – $58,5 \pm 0,2\%$; недоброкачественной – $0,2 \pm 0,03\%$. Из числа жителей сельской местности с централизованным водоснабжением обеспечены: доброкачественной питьевой водой $68,7 \pm 0,4\%$; условно доброкачественной – $19,2 \pm 0,3\%$; недоброкачественной – $12,1 \pm 0,3\%$. Жители городских поселений с нецентрализованным водоснабжением обеспечены: условно доброкачественной – $46,2 \pm 4,1\%$; недоброкачественной – $53,8 \pm 4,1\%$. Среди жителей сельской местности с нецентрализованным водоснабжением обеспечены: доброкачественной питьевой водой $16,8 \pm 0,6\%$; условно доброкачественной – $68,6 \pm 0,8\%$; недоброкачественной – $1,7 \pm 0,2\%$. При этом $12,8 \pm 0,5\%$ жителей сельской местности обеспечивались питьевой водой, которая лабораторно не исследовалась. Средние показатели исследованных проб питьевой воды из распределительной водопроводной сети, не соответствовавших гигиеническим требованиям, составили: по санитарно-химическим показателям – $47,1 \pm 0,4\%$; по микробиологическим показателям – $2,1 \pm 0,1\%$.

При исследовании 10561 проб атмосферного воздуха на объектах Московской железной дороги за 2013-2016 годы лишь в 1 пробе выявлено превышение ПДК по гидроокисбензолу, а при маршрутных и подфакельных исследованиях в зоне влияния промышленных предприятий превышение ПДК выявлено в 2 случаях по взвешенным веществам. При исследовании воздушной среды закрытых помещений и воздуха рабочей зоны на промышленных предприятиях превышение ПДК на вещества 1 и 2 классов опасности составляло: по парам и газам – $1,9 \pm 0,2\%$; по пыли и аэрозолям – $8,2 \pm 0,3\%$ проб.

По результатам лабораторных исследований проб почвы, отобранных в зоне влияния промышленных предприятий, не соответствовали гигиеническим нормативам: по санитарно-химическим показателям – $5,8 \pm 0,7\%$, в том числе по тяжелым металлам – $5,3 \pm 0,5\%$; по микробиологическим показателям – $3,6 \pm 0,5\%$; по паразитологическим показателям – $4,5 \pm 0,6\%$. Несоответствие проб почвы гигиеническим нормативам выявлено: по микробиологическим показателям на территориях: селитебной зоны – $3,5 \pm 0,6\%$, детских площадок – $3,7 \pm 0,9\%$, зоны санитарной охраны источников водоснабжения – $4,7 \pm 0,9\%$; по паразитологическим показателям на территориях: селитебной зоны – $1,2 \pm 0,3\%$, детских площадок – $1,7 \pm 0,5\%$, зоны санитарной охраны источников водоснабжения – $19,3 \pm 2,1\%$.

При обследовании эпидемиологически значимых объектов на Московской железной дороге в общей сложности за 2013-2016 годы по микробиологическим показателям патогенных микроорганизмов не обнаружено. Из 4243 исследованных проб питьевой воды не соответствовали санитарно-эпидемиологическим требованиям 29 ($0,7\pm0,2\%$) и в 17 ($0,4\pm0,1\%$) пробах выявлены условно-патогенные микроорганизмы; из 7797 проб готовой пищевой продукции не соответствовали санэпидтребованиям 336 ($4,3\pm0,3\%$), из них в 134 ($1,7\pm0,2\%$) пробах выявлена условно-патогенная микрофлора; из 6066 смывов не соответствовали санэпидтребованиям 1199 ($2,0\pm0,1\%$) с выявлением в 513 ($0,9\pm0,1\%$) случаях условно-патогенных микроорганизмов. При этом аналогичные показатели результатов микробиологических исследований на отдельных эпидемиологически значимых объектах на Московской железной дороге существенно отличаются (таблица).

Таблица – Результаты микробиологических исследований на некоторых эпидемиологически значимых объектах на Московской железной дороге за 2013-2016 годы

Объекты (учреждения)	Отобрано проб Всего (N)	из них не соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям		
		абс.	% (P±m _p)	в том числе выявлены условно-патогенные микроорганизмы
Предприятия общественного питания:				
вода	1147	6	0,5±0,2	2
готовая продукция	4513	216	4,8±0,3	93
смывы	31857	973	3,1±0,1	378
Пищевые блоки профессиональных образовательных организаций:				
вода	156	3	1,9±1,1	1
готовая продукция	168	5	3,0±1,3	2
смывы	1930	8	0,4±0,2	3
Пищевые блоки организаций отдыха детей и их оздоровления (без детских санаториев):				
вода	540	4	0,7±0,4	4
готовая продукция	682	76	11,2±1,2	9
смывы	5253	26	0,5±0,1	4
Предприятия торговли пищевыми продуктами				
вода	132	0	0,0	0
готовая продукция	649	17	2,6±0,6	12
смывы	3831	45	1,2±0,2	23
Бассейны, аквапарки:				
вода	966	4	0,4±0,2	4
смывы	3182	12	0,4±0,1	12

В результате лабораторных исследований за 2013-2016 годы на многих объектах Московской железной дороги наблюдается определенная частота выявления проб, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям. Однако осуществление мониторинга окружающей среды и условий труда работающих и жизнедеятельности населения позволяет получать своевременную и достоверную информацию, необходимую для принятия управленческих решений по обеспечению санитарно-эпидемиологической и экологической безопасности на конкретных объектах. В связи с этим, вопросы обеспечения

химической и биологической безопасности на объектах Московской железной дороги остаются актуальными.

Литература

1. «Основы государственной политики в области обеспечения химической и биологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу» (утв. Президентом РФ 01.11.2013 N Пр-2573) // [Электронный ресурс]. URL: <http://legalacts.ru/doc/osnovy-gosudarstvennoi-politiki-v-oblasti-obespechenija-khimicheskoj/> (Дата обращения: 23.09.2017).
2. Онищенко Г.Г. Актуальные вопросы химической и биологической безопасности // «Современные проблемы гигиенической науки и медицины труда» / Сборник научных трудов Всеросс. науч.-практ. конф. (г.Уфа, 22-23 сентября 2010г.). – г. Уфа. – 2010. – С. 17-19.
3. Зайцева Н.В., Шур П.З., Кирьянов Д.А. Методические подходы и принципы оценки риска здоровью населения при воздействии факторов микробной природы и остатков ветеринарных лекарственных препаратов, содержащихся в пищевых продуктах // Актуальные направления развития социально-гигиенического мониторинга и анализа риска здоровью: материалы Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. участием / Под ред. академика РАМН Г.Г.Онищенко, академика РАМН Н.В. Зайцевой. – Пермь: Книжный формат. – 2013. - С. 31-39.

О ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРАХ, ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Курочкин И.А., Подкорытов Ю.И.

Отдел информационно-аналитической работы по Московской железной дороге, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по железнодорожному транспорту», Москва

По данным Н.Ф. Измерова, И.В. Бухтиярова, Л.В. Прокопенко (2013), за последние годы отмечается существенный рост заболеваемости лиц трудоспособного возраста, из числа которых до 70% трудового населения России за 10 лет до пенсионного возраста имеют серьёзную патологию [1]. Н.Ф. Измеров с соавт. (2011) отмечали также, что на градообразующих предприятиях промышленных городов смертность трудоспособного населения регистрируется преимущественно среди мужчин и во многом зависит от условий труда, специфики производственной деятельности промышленных предприятий, климатогеографических условий и факторов влияния окружающей среды [2]. По мнению П.З. Шур с соавт. (2011), «Появление предкритических и критических ситуаций может использоваться как критерий для обоснования объемов лабораторных исследований в зависимости от санитарно-эпидемиологической обстановки» [3]. Аналогичные вопросы в равной степени остаются актуальными и при осуществлении госсанэпиднадзора по объектам железнодорожного транспорта.

С целью изучения современного состояния благополучия на промышленных предприятиях Московской железной дороги – филиала ОАО «Российские железные дороги» проведен анализ результатов санитарно-эпидемиологического надзора. Материалом исследования являлись данные ежегодных официальных государственных статистических отчетов по формам «Сведения о санитарном состоянии объектов ...» за 2012-2016 годы.

Данные анализа распределения объектов санитарно-эпидемиологического надзора по группам санэпидблагополучия (I группа – удовлетворительные, II группа – неудовлетворительные, III группа - крайне неудовлетворительные) позволяют определять риск-ориентированную направленность надзора и существенно экономить на его осуществлении. Показатели распределения промышленных и коммунальных объектов на Московской железной дороге по группам санэпидблагополучия существенно различаются. При этом, в динамике показателей санитарно-эпидемиологического состояния

промышленных предприятий на Московской железной дороге за 2012-2016 годы отмечается значительное улучшение, однако по коммунальным объектам существенных изменений, за тот же период, не наблюдается (таблица 1).

Таблица 1 – Распределение промышленных и коммунальных предприятий на Московской железной дороге по группам санэпидблагополучия (%)

Годы	Промышленные			Коммунальные		
	I группа	II группа	III группа	I группа	II группа	III группа
2012	5,9	57,2	36,9	17,4	77,8	4,8
2013	6,2	56,6	37,2	16,6	78,9	4,5
2014	5,4	59,7	34,9	16,4	77,5	6,1
2015	11,4	58,5	30,1	23,9	71,6	4,5
2016	10,9	59,3	29,8	19,8	73,7	6,5
Средний	8,0	58,2	33,8	18,8	75,9	5,3

При проведении маршрутных и подфакельных исследований атмосферного воздуха в зоне влияния промышленных предприятий, в городских поселениях за 2012-2016 годы существенных загрязнений не наблюдается, в единичных случаях выявлено превышение ПДК по взвешенным аэроаэрозольным веществам ($0,2 \pm 0,1\%$), из них в 2-х случаях выявлено превышение более 5 ПДК. В зоне железнодорожных путей, проходящих через жилую застройку в городских поселениях, выявлено значительное неблагополучие по уровням шума. Доля измерений не соответствующих санитарным нормам достигает $48,7 \pm 2,8\%$.

В пробах воздушной среды закрытых помещений и воздуха рабочей зоны, отобранных на промышленных предприятиях Московской железной дороги и лабораторно исследованных за 2012-2016 годы, превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) по парам и газам наблюдается относительно не часто, в то же время по пыли и аэрозолям превышение ПДК выявлялось значительно чаще, в том числе и по веществам 1 и 2 классов опасности (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты исследования проб воздушной среды закрытых помещений и воздуха рабочей зоны на промышленных предприятиях Московской железной дороги за 2012-2016 ($P \pm m_p\%$)

Годы	Из числа проб исследованных на пары и газы		Из числа проб исследованных на пыль и аэрозоли	
	превышают ПДК, Всего	в том числе превышают ПДК по веществам 1 и 2 классов опасности	превышают ПДК, Всего	в том числе превышают ПДК по веществам 1 и 2 классов опасности
2012	$2,6 \pm 0,2$	$2,2 \pm 0,3$	$6,5 \pm 0,3$	$7,1 \pm 0,5$
2013	$2,7 \pm 0,2$	$1,3 \pm 0,2$	$5,7 \pm 0,3$	$7,0 \pm 0,5$
2014	$2,4 \pm 0,2$	$1,8 \pm 0,3$	$5,1 \pm 0,3$	$6,9 \pm 0,7$
2015	$1,7 \pm 0,4$	$3,0 \pm 0,5$	$6,8 \pm 0,4$	$9,6 \pm 0,9$
2016	$1,6 \pm 0,2$	$2,0 \pm 0,4$	$9,0 \pm 0,5$	$12,6 \pm 0,9$
Средние	$2,3 \pm 0,1$	$1,9 \pm 0,2$	$6,4 \pm 0,2$	$8,2 \pm 0,3$

Данные лабораторных обследований промышленных предприятий Московской железной дороги свидетельствуют, что как на промышленных объектах, так и на их рабочих местах выявлена значительная частота результатов исследований с превышением предельно допустимого уровня (ПДУ) по многим физическим факторам (таблица 3).

Таблица 3 – Средние показатели результатов исследований физических факторов на промышленных предприятиях Московской железной дороги за 2012-2016 годы

Физические факторы	Из числа объектов, обследованных лабораторно, не соответствовали санитарным нормам ($P \pm m_p\%$)	Из числа рабочих мест, обследованных лабораторно, не соответствовали санитарным нормам ($P \pm m_p\%$)
Шум	44,6 $\pm$ 1,2	20,5 $\pm$ 0,3
Вибрация	28,7 $\pm$ 1,5	13,2 $\pm$ 0,4
Микроклимат	11,0 $\pm$ 0,7	2,6 $\pm$ 0,1
Электромагнитные поля	40,5 $\pm$ 12,1	21,8 $\pm$ 0,4
Освещенность	39,6 $\pm$ 10,9	13,9 $\pm$ 0,2
Ионизирующие излучения	0,0	0,0

Таким образом, вопросы осуществления мониторинга факторов окружающей среды позволят выявлять объекты наибольшего санитарно-эпидемиологического неблагополучия, определять направленность риск-ориентированного госсанэпиднадзора и принимать соответствующие управленческие решения по минимизации последствий их возможного негативного воздействия на здоровье человека.

Литература

1. Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Прокопенко Л.В. К 90-летию основания ФГБУ «Научно-исследовательский институт медицины труда» РАМН // Материалы XII Всеросс. Конгресса «Профессия и здоровье» и V Всеросс. съезда врачей профпатологов (Москва. 27-30 ноября 2013г.). – М.: 2013, ООО Фирма «Рейнфор». – С. 27-45.
2. Измеров Н.Ф., Тихонова Г.И., Горчакова Т.Ю., Чуранова А.Н. Производственная деятельность градообразующих предприятий и смертность в трудоспособном возрасте // Гигиенические и медико-профилактические технологии управления рисками здоровью населения: матер. 2-й Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. участием / под общ. ред. акад. РАМН Г.Г. Онищенко, чл.-корр. РАМН Н.В. Зайцевой. – Пермь: Книжный формат. – 2011. – С. 21-24.
3. Шур П.З., Атискова Н.Г., Шарифов А.Т., Маркова Е.В., Гусев А.Л., Хрущева Е.В. Планирование объемов программы социально-гигиенического мониторинга по критериям санитарно-эпидемиологической ситуации с использованием метода непрерывного контроля // Гигиенические и медико-профилактические технологии управления рисками здоровью населения: матер. 2-й Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. участием / под общ. ред. акад. РАМН Г.Г. Онищенко, чл.-корр. РАМН Н.В. Зайцевой. – Пермь: Книжный формат. – 2011. – С. 321-325.

ПОПУЛЯЦИОННАЯ И ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ ГИГИЕНА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ – СОВРЕМЕННЫЙ ТРЕНД ОБЕСПЕЧЕНИЯ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ СТРАНЫ

Кучма В.Р.^{1,2,3}

¹Российская академия наук, ²ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России, ³ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова», Москва

Гигиены детей и подростков в современных условиях включает популяционный и персонализированный уровни обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия детского населения, формирования культуры и навыков здорового образа жизни детей, подростков и молодежи. Отдельным направлением является санитарно-эпидемиологическая диагностика: проведение санитарно-эпидемиологических экспертиз, расследований, обследований, исследований, испытаний и иных видов оценок. Персонализированная гигиена

детей и подростков должна обеспечить индивидуальные оценки рисков здоровью обучающихся и обоснование индивидуальных дорожных карт (навигации) сохранения и укрепления здоровья, формирования здорового образа жизни обучающихся. Развитие популяционной и персонализированной гигиены детей и подростков требует соответствующего ресурсного обеспечения.

Введение. Научно-технологическая стратегия развития страны утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 и направлена на решение как больших вызовов, среди которых возрастание антропогенных нагрузок на окружающую среду, рост рисков для здоровья граждан, так и обеспечение перспектив развития страны в сфере перехода к передовым цифровым технологиям, к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения. Решение этих проблем требует преобразования фундаментальных знаний на всех этапах инновационного цикла: от получения новых фундаментальных знаний до их практического использования, создания соответствующих технологий.

Цель исследования: обоснование современного тренда развития гигиены детей и подростков как научной и практической дисциплины в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия (СЭБ) детского населения страны.

Задачи исследования:

1. Анализ вклада гигиены детей и подростков в современной системе обеспечения СЭБ детей и подростков.
2. Определить тренд развития популяционной и персонализированной гигиены детей и подростков.

Организация и методы исследования. Работа является экспертно-аналитической, входит в группу наблюдательных исследований, главным условием проведения которых является невмешательство в естественное течение исследуемых процессов [1, 2]. Материалы исследования: документы по научно-технологическому развитию страны [3-5], современные технологии обеспечения СЭБ подрастающего поколения россиян [6-10].

Результаты исследований и обсуждение. Большие вызовы, обусловленные, в том числе возрастанием антропогенных нагрузок на окружающую среду, ростом рисков здоровья детей требуют проведения исследований особенностей формирования здоровья индивидуума и детской популяции в условиях выраженных информационно-психологических нагрузок; обоснования системы персонализированной профилактики наиболее распространенных среди детей и подростков болезней и школьно-обусловленных состояний и заболеваний.

Гигиеническое регламентирование условий и организации обучения в образовательных организациях не обеспечивает надлежащего, желаемого обществом уровня санитарно-эпидемиологического благополучия детского населения. Развитие гигиенического нормирования должно базироваться на основе естественного гигиенического эксперимента с использованием современных методов исследования, в том числе электрофизиологических, визуализирующих изменения в организме ребенка в процессе образовательной деятельности.

Формирование и обеспечение здорового поколения россиян должно осуществляться в период обучения с использованием современных технологий: персонализированного, высокотехнологичного медицинского обеспечения обучающихся в образовательных организациях; здоровьесбережения в процессе обучения и воспитания; геймификации формирования здорового образа жизни с учетом возрастно-половых и культурологических

особенностей обучающихся; гигиенической и медико-психолого-педагогической безопасности жизнедеятельности детей в гиперинформатизационном обществе; здорового питания; безопасного и эффективного отдыха и оздоровления в каникулярные периоды.

В условиях ослабления санитарно-эпидемиологического надзора за образовательными организациями и в полном соответствии с законом о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения возрастает ответственность руководителей школ за обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия обучающихся, профилактику школьно-обусловленных заболеваний, охрану и укрепление здоровья подрастающего поколения. Научно обоснованы и внедрены в практику современные технологии оценки и управления санитарно-эпидемиологическим благополучием обучающихся: объективная оценка уровня санитарно-эпидемиологического благополучия образовательных организаций, по степени опасности влияния условий и организации образовательной деятельности на функциональное состояние и здоровье обучающихся, организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением профилактических мероприятий, организация и проведение санитарно-эпидемиологических экспертиз в общеобразовательных организациях, организация и проведение санитарно-эпидемиологической экспертизы инновационных программ (методов, технологий и режимов обучения в общеобразовательных организациях), организация и проведение санитарно-эпидемиологического аудита в образовательных организациях.

Развитие гигиены детей и подростков в современных условиях должна включать популяционный и персонализированный уровни обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия детского населения, формирования культуры и навыков здорового образа жизни детей, подростков и молодежи.

Популяционный уровень:

- проведение работ по санитарно-эпидемиологической, гигиенической диагностике;
- разработка и совершенствование организации и проведения контрольно-надзорных мероприятий при осуществлении государственного санитарно-эпидемиологического надзора в образовательных организациях и за товарами детского ассортимента;
- осуществление производственного контроля в образовательных организациях;
- проведение экспертного контроля (санитарно-эпидемиологической экспертизы) в образовательных организациях;
- санитарно-эпидемиологический аудит в образовательных организациях;
- анализ результатов медицинских осмотров и данных инфекционной заболеваемости;
- оценка рисков здоровью, связанных с условиями обучения;
- разработка и совершенствование критериев (индикаторов) эффективности системы контроля за обеспечением санитарно-эпидемиологического благополучия обучающихся в образовательных организациях.

Реформа контрольной и надзорной деятельности в стране [5] наряду с уже общепринятым риск-ориентированным подходом к осуществлению контроля и надзора определяет, как приоритетное направление комплексную профилактику нарушений обязательных требований с широким применением информационных ресурсов. Конечным результатом реализации приоритетной программы является создание «электронного инспектора», работа которого должна осуществляться на основе свода электронных баз данных, полученных в результате сбора объективных сведений о соблюдении субъектами

контроля обязательных санитарно-эпидемиологических требований и проводимых ими профилактических мероприятий, оценки их эффективности и результативности; определение характера и уровня санитарно-эпидемиологических рисков субъектов контроля, в отдельных случаях – данных видеозаписи и видеофиксации в критических точках, выработки предложений по минимизации санитарно-эпидемиологических рисков.

Программа реформы государственного контроля (надзора) предусматривает постепенное замещение его альтернативными негосударственными механизмами (системы производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением профилактических мероприятий и экспертного контроля, санитарно-эпидемиологический аудит). Технологии этих мероприятий в образовательных организациях разработаны [11-13].

Отдельным направлением деятельности специалистов медико-профилактического профиля является специализированная медицинская деятельность по санитарно-эпидемиологической диагностике, включающей в себя проведение санитарно-эпидемиологических экспертиз, расследований, обследований, исследований, испытаний и иных видов оценок.

Персонализированная гигиена детей и подростков обеспечит индивидуальные оценки рисков здоровью обучающихся и обоснование индивидуальных дорожных карт (навигации) сохранения и укрепления здоровья, формирования здорового образа жизни обучающихся. Персонализированная гигиена детей и подростков не возможна без сотрудничества с возрастными физиологами, педагогами, психологами, трендсеттерами, геймерами и другими специалистами в сфере лидерства, коммуникации, воспитания и обучения детей и подростков.

Анализ медицинского обеспечения обучающихся в образовательных организациях, качества оказания медицинской помощи детям в школах, данных государственных докладов о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения свидетельствует об ограниченном числе профилактических программ, мероприятий в сфере охраны и укрепления здоровья детского населения, формирования здорового образа жизни, в том числе с учетом потребностей общества, особенностей региона и образовательных организаций, индивидуальных потребностей детей.

Медицинские организации для детей и, прежде всего поликлиники, центры здоровья для детей, центры медицинской профилактики, центры гигиены и эпидемиологии в своей деятельности по-прежнему ориентированы на коллективные формы профилактики (школы здоровья, школы профилактики, лекции, беседы и т.п.). Между ними нет обмена информацией о конкретных неблагоприятных факторах внутришкольной среды, факторах риска здоровью обучающихся и выраженности их влияния на организм детей, о состоянии здоровья и структуре основных функциональных нарушений и хронических болезней, распространенных в том или ином регионе, районе, образовательной организации. Деятельность этих медицинских организаций и учреждений в существующем виде не может удовлетворить потребности общества, родителей, педагогов, самих детей, так как она разобщена и не опирается на современные достижения в сфере охраны и укрепления здоровья детей, подростков и молодежи, формировании культуры и навыков здорового образа жизни. Необходимо объединение их возможностей и ресурсов под эгидой Минздрава и Минобрнауки России на площадках образовательных организаций в виде единых территориальных центров в «шаговой доступности» для детей, сотрудники которых могли бы обеспечить персонализированную навигацию и обучение детей культуре здоровья. Аналогами подобных

центров можно рассматривать появившиеся в медицинских университетах страны клиники управления здоровьем на основе персонализированной медицины.

Научно-технологическое развитие популяционной и персонализированной гигиены детей и подростков требует соответствующего ресурсного обеспечения. Основными инвесторами и «квалифицированными заказчиками» [3] развития популяционной и персонализированной гигиены детей и подростков должны выступать как государственные структуры (министерства науки и образования, здравоохранения, труда и социального развития, торговли, Роспотребнадзор), так и бизнес-сообщество. Однако реальные инвестиции в профилактическую медицину и гигиену детей и подростков в частности в последние годы практически отсутствуют.

Литература

1. Покровский В.И., Брико Н.И. Общая эпидемиология с основами доказательной медицины. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие. М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2010. – 400 с.
2. Лисицын Ю.П. Общественное здоровье и здравоохранение: учебник. – 2-е изд. М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2010. – 512 с.
3. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации. Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. – № 642. <http://government.ru/docs/all/109256/>
4. Дорожная карта Национальной технологической инициативы «Хелснет». Утверждена решением Президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России 20 декабря 2016 г. – <http://government.ru/media/files/tEwp4HClZvf5inBVMABbds3ow1AFXvwH.pdf>
5. Паспорт приоритетной программы «Реформа контрольной и надзорной деятельности». Утверждена Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам 21 декабря 2016 г. – <http://government.ru/media/files/vu4xfkO2AdpTk1NaJN9gjDNtc69wa5fq.pdf>
6. Кучма В.Р., Сухарев А.Г. Врач по гигиене детей и подростков – новое действующее лицо школьного здравоохранения. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2012. – №2. – С. 4-8.
7. Кучма В.Р., ред. Системная гигиеническая диагностика санитарно-эпидемиологического благополучия обучающихся: Руководство. М.: ФГБНУ НЦЗД. – 2014. – 304 с.
8. Кучма В.Р., Сухарев А.Г. Гигиена детей и подростков как раздел профилактической медицины. Гигиена и санитария. – 2015. – №6. – С. 66-70.
9. Гигиена детей и подростков. Сборник нормативно-методических документов / Под редакцией член-корр. РАМН В.Р. Кучмы. М.: Издательство Научного центра здоровья детей РАМН. – 2013. – 379 с.
10. Руководство по гигиене детей и подростков, медицинскому обеспечению обучающихся в образовательных организациях: модель организации, федеральные рекомендации оказания медицинской помощи обучающимся / под ред. члена-корр. РАН В.Р. Кучмы. М.: ФГАУ «НЦЗД» Минздрава России. – 2016. – 610 с.
11. Кучма В.Р., Степанова М.И., Александрова И.Э. и др. Новый методический подход к гигиенической оценке условий обучения и воспитания детей в образовательных организациях. Гигиена и санитария. 2014 – № 4 – С. 110-115.
12. Сафонкина С.Г., Молдованов В.В., Александрова И.Э., Седова А.С., Шумкова Т.В. О необходимости совершенствования методической и нормативно-правовой базы проведения производственного контроля за соблюдением санитарно-гигиенических (профилактических) мероприятий в образовательных учреждениях г. Москвы. ЗНиСО. – 2011. – № 12. – С. 13-6.
13. Сафонкина С.Г., Иваненко А.В., Кучма В.Р. Научно-практическое обоснование методологии санитарно-эпидемиологического аудита в образовательных учреждениях. Гигиена и санитария. – 2012. – № 6. – С.46-48.

ПОДГОТОВКА ВРАЧЕЙ ГИГИЕНИСТОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Кучма В.Р.^{1,2}

¹ФГОУ ВО «Первый МГМУ имени И.М. Сеченова» Минздрава России, ²ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России, Москва

Профессиональный стандарт – основа подготовки кадров – должен соответствовать современным требованиям рынка труда. Действующий профессиональный стандарт не в полной мере учитывает различные виды экономической деятельности, в которых работают или могут работать специалисты медико-профилактического профиля. Основной задачей специалиста медико-профилактического профиля является осуществление деятельности в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения

(информирование субъекта контроля об обязательных санитарно-эпидемиологических требованиях, их внедрением, оценкой эффективности и результативности их выполнения, внедрение производственного контроля, экспертного контроля, санитарно-эпидемиологического аудита). Подготовка студентов медико-профилактических факультетов должна осуществляться с учетом современных подходов к формулированию профессионального стандарта специалиста.

Введение. Профессиональный стандарт — это характеристика квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного вида профессиональной деятельности. Он должен соответствовать современным требованиям рынка труда в отрасли и включать в себя трудовые функции и трудовые действия с учетом интересов всех работодателей, а также требований по аккредитации и аттестации специалистов медико-профилактического профиля.

Цель исследования: обоснование норм и требований актуального профессионального стандарта специалиста в области медико-профилактического дела.

Задачи исследования:

1. Анализ нормативно-правовых актов в сфере стандартизации профессиональной деятельности.
2. Определить виды экономической деятельности, в которых востребована медико-профилактическая деятельность.
3. Сформулировать основополагающие положения профессионального стандарта специалиста в области медико-профилактического дела.

Организация и методы исследования. Работа является экспертно-аналитической. В качестве материалов исследования использовались: паспорт приоритетной программы «Реформа контрольной и надзорной деятельности», утвержденный Президиумом Совета при Президенте России по стратегическому развитию и приоритетным проектам 21.12.2016 г., ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2), законодательные и нормативно-правовые документы в сфере экономических видов деятельности и осуществления санитарно-эпидемиологических мероприятий.

Результаты исследований и обсуждение Профессиональный стандарт «Специалист в области медико-профилактического дела» (далее стандарт), утвержденный приказом Минтруда России от 25.06.2015 №399н, не в полной мере учитывает различные виды экономической деятельности, в которых работают или могут работать специалисты медико-профилактического профиля. Стандарт не в полной мере учитывает порядок организации и виды деятельности врача по гигиене детей и подростков отделений организации медицинской помощи несовершеннолетним в образовательных организациях, утвержденные приказом Минздрава России от 5 ноября 2013 года № 822н «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи несовершеннолетним, в том числе в период обучения и воспитания в образовательных организациях» [1-5].

Действующий стандарт в большей степени устанавливает функции по осуществлению федерального государственного контроля (надзора), защите прав потребителей, предоставлению государственных услуг, свойственные исключительно специалистам органов Роспотребнадзора, и не распространяет свое действие на специалистов медико-профилактического профиля, осуществляющих свою деятельность в иных организациях различных видов экономической деятельности.

Основной задачей специалиста медико-профилактического профиля является осуществление деятельности в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, и в первую очередь, путем организации и проведения профилактических мероприятий.

В современных условиях специалист медико-профилактического профиля осуществляет проведение санитарно-эпидемиологической диагностики, организацию и проведение санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий в различных сферах экономической деятельности (на предприятиях пищевой промышленности, общественного питания, торговли, в медицинских и образовательных организациях, учреждениях коммунального обслуживания и т.д.), организацию и проведение отдельных фрагментов социально-гигиенического мониторинга.

В настоящее время функционирует значительное число испытательных центров и лабораторий, осуществляющих проведение санитарно-гигиенических исследований, направленных на выявление вредных и опасных для человека факторов среды обитания. Данные виды исследований организуют и осуществляют в том числе специалисты с медико-профилактическим образованием.

Отдельным направлением деятельности специалистов медико-профилактического профиля является специализированная медицинская деятельность по санитарно-эпидемиологической диагностике.

Деятельность по проведению санитарно-эпидемиологических экспертиз и иных видов оценок соблюдения санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований осуществляют различные немедицинские организации, незначительная часть которых имеет в своем штате врачей медико-профилактического профиля. Приказом Минздравсоцразвития России от 23.07.2010 г. № 541н эти работы относятся к должностным обязанностям врача-гигиениста соответствующего профиля.

Анализ структуры, назначения и функций, выполняемых учреждениями различных организационных форм и видов экономической деятельности, показывает, что профессиональная деятельность врача медико-профилактического профиля относится не только к указанным в Стандарте кодам 86.90.1. «Деятельность организаций санитарно-эпидемиологической службы» и 86.90.9. «Деятельность в области медицины прочая, не включенная в другие группировки», но и к деятельности больничных организаций (86.10); санаторно-курортных организаций (86.90.4); дезинфекция, дезинсекция, дератизация зданий, промышленного оборудования (81.29.1); оценке условий труда (71.20.7); испытаниям и анализу состава и чистоты материалов и веществ (71.20.1); испытаниям и анализу в области гигиены питания (71.20.2); испытаниям и анализу физико-механических свойств материалов и веществ (71.20.3); экспертизе проектной документации и результатов инженерных изысканий (71.20.6); мониторингу загрязнения окружающей среды (71.12.53).

Расширение перечня видов экономической деятельности позволит применять Стандарт для всех специалистов медико-профилактического профиля, а также в полном объеме реализовать профилактическое направление в сфере санитарно-эпидемиологических рисков различных групп субъектов контроля.

Подготовка студентов медико-профилактических факультетов должна осуществляться с учетом современных подходов к формулированию профессионального стандарта специалиста в области медико-профилактического дела.

Общественные профессиональные организации школьных врачей и врачей по гигиене детей и подростков, саморегулируемая организации «За профилактическую медицину» подготовили новую версию профессионального стандарта специалиста в области медико-профилактического дела, интегрирующую как лучшее из действующего стандарта, так и учитывающую другие сферы экономической деятельности, в которых обязательной является профилактическая деятельность.

Выводы. Действующий профессиональный стандарт «Специалист в области медико-профилактического дела» нуждается в пересмотре в целях возможного его применения для всех врачей медико-профилактического профиля, осуществляющих деятельность в организациях различных видов экономической деятельности, направленную на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Подготовка студентов медико-профилактических факультетов должна осуществляться с учетом современных подходов к формулированию профессионального стандарта специалиста в области медико-профилактического дела.

Литература

14. Кучма В.Р., Сухарев А.Г. Врач по гигиене детей и подростков – новое действующее лицо школьного здравоохранения. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2012 – № 2. – С. 4-8.
15. Кучма В.Р., ред. Системная гигиеническая диагностика санитарно-эпидемиологического благополучия обучающихся: Руководство. М.: ФГБНУ НЦЗД. – 2014. – 304 с.
16. Кучма В.Р., Сухарев А.Г. Гигиена детей и подростков как раздел профилактической медицины. Гигиена и санитария. – 2015. – № 6. – С. 66-70.
17. Гигиена детей и подростков. Сборник нормативно-методических документов / Под редакцией член-корр. РАМН В.Р. Кучмы. М.: Издательство Научного центра здоровья детей РАМН. – 2013. – 379 с.
18. Руководство по гигиене детей и подростков, медицинскому обеспечению обучающихся в образовательных организациях: модель организации, федеральные рекомендации оказания медицинской помощи обучающимся / под ред. члена-корр. РАН В.Р. Кучмы. М.: ФГАУ «НЦЗД» Минздрава России. – 2016. – 610 с.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ДИСГАРМОНИЧНОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ШКОЛЬНИКОВ С ДОНОЗОЛОГИЧЕСКИМ НАРУШЕНИЕМ НЕРВНО-ПСИХИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ

Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Надеждин Д.С., Гончарова Г.А.

ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, Москва

Задача охраны нервно-психического здоровья школьников во многом связана с ранней диагностикой отклонений в нервно-психической сфере и с созданием необходимых условий оптимального функционирования нервной системы при реализации современных технологий образования. Особое значение имеет своевременное выявление пограничных невротических и личностных расстройств, клинические проявления которых многообразны и разнородны по механизмам возникновения. Однако именно пограничные состояния могут стать источником нервно-психической неустойчивости, психосоматических расстройств и дезадаптации растущего организма школьника к окружающей среде. Поэтому для профилактики тяжелых срывов и развития нервно-психических отклонений необходимо своевременно диагностировать эти состояния уже на ранних стадиях школьного обучения. При этом изучение взаимосвязи нервно-психического здоровья (НПЗ) школьников с особенностями их физического развития является в настоящее время чрезвычайно своевременным и актуальным.

Задача исследования - установление взаимосвязи проявления различных симптомокомплексов нарушения нервно-психического здоровья (НПЗ) школьников с дисгармоничностью их физического развития.

Методы исследования. Проведено лонгитудинальное исследование физического

развития 220 московских школьников в процессе их взросления с 9 до 17 лет. Оценивались такие показатели, как масса тела и рост каждого школьника, с выявлением групп лиц с дефицитом (ДМ) и избытком массы тела (ИМ), а также лиц с массой тела в норме (НМ). Выделение этих групп осуществлялось методом Ю.А. Ямпольской [1] по соотношению длины и массы тела с помощью современной нормативной базы [2, 3].

Для оценки нервно-психического здоровья разработан метод экспресс-оценки выраженности симптомокомплексов (СК) донозологических нервно-психических нарушений, основанный на комплексном опросе обучающихся, их родителей и классных руководителей. На основании опроса выявлены индивидуальные проявления следующих симптомокомплексов донозологических нервно-психических расстройств: вегетативный СК (ВСК), СК астенических расстройств (СКАР), СК невротических расстройств (СКНР), СК депрессивных расстройств (СКДР), СК личностных расстройств (СКЛР), а также дезадаптации в учебной деятельности (СКД). Каждый симптомокомплекс оценивался как доля симптомов по отношению к полному числу признаков расстройств (%) [4].

Результаты исследования. Исследование физического развития выявило 15,8% школьников с дефицитом и 14,3% и избытком массы тела. Значения синдромов нарушения НПЗ приведены в таблице. В строках ДМ, НМ, ИМ представлены средние значения показателей $\pm$ доверительный интервал на уровне $p=0,05$. В строке d(ДМ-НМ) приведены относительные различия между группами лиц с ДМ и ИМ (%), а в следующей строке «р<» указаны достоверности их различий. Аналогично в строках d(НМ-ИМ) и d(ИМ-ДМ) и под ними – величины и достоверности различий между лицами с НМ и ИМ, а также между ИМ и ДМ соответственно. Прочерки означают отсутствие достоверности различий. Для удобства чтения таблицы те значения показателей, которые достоверно отличаются в негативном направлении от других групп, подчеркнуты.

Таблица - Симптомокомплексы нервно-психических нарушений у школьников с ДМ, НМ, и ИМ

	ВСК	СКАР	СКНР	СКДР	СКЛР	СКД
ДМ	<u>29,8$\pm$3</u>	<u>39,5$\pm$4</u>	<u>28,8$\pm$3</u>	<u>26,3$\pm$3</u>	<u>17,3$\pm$4</u>	21,4 $\pm$ 5
НМ	27,9 $\pm$ 1	34,9 $\pm$ 2	25,8 $\pm$ 2	21,0 $\pm$ 1	12,4 $\pm$ 1	20,9 $\pm$ 2
ИМ	24,6 $\pm$ 3	34,0 $\pm$ 3	23,6 $\pm$ 3	22,6 $\pm$ 3	12,0 $\pm$ 3	<u>26,4$\pm$5</u>
d(ДМ-НМ)	6,8%	13,0%	11,4%	24,9%	39,9%	2,7%
p<	–	P<0,05	P<0,05	P<0,001	P<0,01	–
d(НМ-ИМ)	11,6%	2,7%	8,7%	-7,2%	2,9%	-26,6%
p<	P<0,05	–	–	–	–	P<0,05
d(ИМ-ДМ)	17,3%	13,9%	18,0%	14,2%	30,6%	-23,3%
p<	P<0,01	P<0,01	P<0,01	P<0,05	P<0,05	–

Как видно, у школьников с нормальной массой тела (строка НМ) ни один из показателей не отличается от ДМ и ИМ негативными значениями. Все показатели в группе НМ отражают только наименьшие значения симптомокомплексов нарушения НПЗ. Увеличенные симптомокомплексы проявились только у школьников с дисгармоничностью физического развития – у лиц с ДМ и ИМ.

Наибольшая частота симптомов проявилась у школьников с дефицитом массы тела (строка ДМ). По сравнению с группой ИМ (строка d(ИМ-ДМ)) у них на 17,3% увеличен вегетативный симптомокомплекс (P<0,01). По сравнению с нормой (строка d(ДМ-НМ)), в

группе ДМ на 13% выше симптомокомплекс астенических расстройств ($P<0,05$), на 11,4% СК невротических расстройств ($P<0,05$), на 24,9% СК депрессивных расстройств ($P<0,001$) и на 39,9% СК личностных расстройств ($P<0,01$). Депрессивные и личностные расстройства выявлены в наибольшей степени в группе лиц с дефицитом массы тела.

Группа школьников с избытком массы тела проявила противоположные особенности СК. Ни одно полученное для ДМ расстройство не проявилось в группе ИМ. Исключение составил СК дезадаптации в учебной деятельности. По этому показателю школьники с ИМ превысили значение нормы (строка $d(ИМ-ИМ)$) на 26,6% ($P<0,05$).

Заключение. Выявлена взаимосвязь гармоничности физического развития современных школьников с состоянием их нервно-психического здоровья в период школьного онтогенеза. Проведенный анализ позволил установить достоверные нарушения состояния нервно-психического здоровья у школьников с дисгармоничностью физического развития, что может быть причиной более низкой успеваемости и более высокой дезадаптации учащихся в школьной среде. Наиболее сильные расстройства выявлены у школьников с дефицитом массы тела, особенно по депрессивным и личностным расстройствам.

Выявление ранних признаков нарушений нервно-психического здоровья школьника необходимо для своевременного проведения адекватных коррекционных мероприятий при решении задач охраны их здоровья в процессе обучения.

Литература

1. Ямпольская Ю.А. Оценка физического развития ребенка и коллектива по модифицированным шкалам регрессии. // Кн. "Методы исследования физического развития детей и подростков в популяционном мониторинге (руководство для врачей)". - М. – 1999. - С. 187-190.
2. Баранов А.А., Кучма В.Р., Скоблина Н.А. Физическое развитие детей и подростков на рубеже тысячелетий. М.: Издательство НЦЗД РАМН.- 2008. - 216 с.
3. А.А. Баранов, В.Р. Кучма, Н.А. Скоблина, Л.М. Сухарева, О.Ю. Милушкина, Н.А. Бокарева. Лонгитудинальные исследования физического развития школьников г. Москвы (1960-е, 1980-е, 2000-е гг.). В кн. «Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации». Сборник материалов. Выпуск VI. М., ПедиатрЪ, - 2013. - С. 32-43.
4. Гончарова Г.А., Надеждин Д.С. Характеристика нервно-психического здоровья школьников 3-8 классов в динамике их обучения. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2012. - №1. – С. 20-26.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ФИЗИЧЕСКОГО И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ШКОЛЬНИКОВ

Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Надеждин Д.С., Сахаров В.Г.

ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, Москва

В соответствии с комплексной проблемой закономерностей развития современных школьников, большое значение имеют задачи психоигиены и охраны здоровья подростков. Полноценное физическое и умственное развитие школьников является одним из существенных критериев их здоровья, что делает их исследования в настоящее время чрезвычайно актуальными. В последнее время большое внимание уделяется целостному подходу к изучению процесса развития школьников с учетом взаимосвязи комплекса биологических, социокультурных и психологических факторов.

Известно также, что дисгармония между физическими и умственными компонентами личностного развития приводит к снижению функциональных возможностей школьников и к появлению негативных изменений в их здоровье [1].

Следует отметить, что для оценки функциональных показателей физического развития школьников обычно регистрируются такие параметры, как мышечная сила, быстрота, гибкость, скоростно-силовые качества, выносливость, и др., определяющие характеристики их

физкультурно-спортивных данных. Вместе с тем, на сегодня недостаточно изучена взаимосвязь психофизиологических показателей учащихся с теми особенностями физического развития, которые определяются соотношением длины и массы тела.

Задача исследования состояла в установлении взаимосвязи психо-физиологических функций школьников с различными весоростовыми данными, – от дефицита до избытка массы тела.

Методы исследования. Для решения задачи проведено лонгитудинальное исследование физического и психофизиологического развития 220 московских школьников в процессе их взросления с 9 до 17 лет.

Исследования физического развития включали такие показатели, как вес и рост каждого школьника, с выявлением групп лиц с дефицитом (ДМ) и избытком массы тела (ИМ), а также лиц с массой тела в норме (НМ). Выделение этих групп осуществлялось методом Ю.А. Ямпольской [2] по соотношению длины и массы тела с помощью современной нормативной базы [3, 4].

При психофизиологическом исследовании оценивались такие показатели когнитивных функций, как концентрация внимания (КВ) по числу верных ответов в единицу времени (%/с) – метод «Корректирующая проба»; погрешность переключения внимания (ПВ, %) – метод «Красно-черная таблица Горбова»; эффективность образной зрительной памяти (ОЗП), как доля верных ответов в единицу времени (%/с); точность логического мышления (ТЛМ, %) – метод «Сложные аналогии»), время принятия решений (ВПР), как латентный компонент «Простой сенсомоторной реакции» на звуковой стимул (мс).

Результаты исследования. Оценка физического развития выявила 69,9% школьников с нормальной массой тела, 15,8% и 14,3% с дефицитом и избытком массы тела.

Значения показателей когнитивных функций приведены в таблице. В строках ДМ, НМ, ИМ представлены средние значения показателей $\pm$ доверительный интервал на уровне $p=0,05$. В строке d(ДМ-НМ) приведены относительные различия между группами лиц с ДМ и ИМ (%), а в следующей строке «р <» указаны достоверности их различий. Аналогично в строках d(НМ-ИМ) и d(ИМ-ДМ) и под ними – величины и достоверности различий между лицами с НМ и ИМ, а также между ИМ и ДМ соответственно. Прочерки означают отсутствие достоверности различий. Для удобства чтения таблицы те значения показателей, которые достоверно отличаются в негативном направлении от других групп, подчеркнуты.

Таблица - Когнитивные функции у школьников с ДМ, НМ, и ИМ

Показатели	КВ	ППВ	ОЗП	ТЛМ	ВПР
ДМ	<u>17,4$\pm$1,0</u>	<u>16,0$\pm$1,7</u>	1,37 $\pm$ 0,18	75,7 $\pm$ 3,8	224 $\pm$ 6,7
НМ	18,4 $\pm$ 0,5	13,7 $\pm$ 0,7	1,35 $\pm$ 0,10	74,5 $\pm$ 2,0	222 $\pm$ 3,7
ИМ	18,3 $\pm$ 1,1	14,8 $\pm$ 1,7	<u>1,13$\pm$0,14</u>	<u>69,9$\pm$4,8</u>	<u>234$\pm$7,5</u>
d(ДМ - НМ)	-5,0%	16,3%	1,4%	1,6%	0,6%
p<	P<0,05	P<0,01	–	–	–
d(НМ - ИМ)	0,2%	-7,8%	17,1%	6,1%	-5,1%
p<	–	–	P<0,05	P<0,05	P<0,01
d(ИМ - ДМ)	4,8%	-8,5%	-18,5%	-7,7%	4,5%
p<	–	–	P<0,01	P<0,05	P<0,05

У школьников с нормальной массой тела (строка НМ) ни один из показателей не

отличается от ДМ и ИМ негативными значениями. Все показатели в группе НМ отражают только лучшие значения когнитивных функций. Негативные значения показателей проявились только у школьников с дисгармоничностью физического развития.

Так, у группы учащихся с дефицитом массы тела выявлено снижение обеих функций внимания – концентрации и переключения (столбцы КВ и ППВ в таблице). Отличие ДМ от нормы составило 5,0% ($p < 0,05$) и 16,3% ($p < 0,01$) соответственно.

Следует отметить, что по другим когнитивным функциям школьники с ДМ находятся на уровне нормы (НМ). Такое сочетание показателей напоминает синдром дефицита внимания или СДВГ. Известно, что у детей с этими синдромами могут проявляться различные расстройства нервной системы. Именно это подтвердилось дополнительными исследованиями донозологических расстройств нервно- психического здоровья, которые в большей степени проявились у школьников с ДМ. Эти обстоятельства позволяют выдвинуть гипотезу о наличии у школьников с дефицитом массы тела дополнительного синдрома дефицита внимания или СДВГ.

Иная картина проявилась при избытке массы тела. Обе функции внимания находятся у них на уровне нормы, но другие когнитивные функции имеют негативные значения с достоверным отличием от нормы.

Так, образная зрительная память (ОЗП) отличается от нормы на 17,1% ($p < 0,05$), точность логического мышления (ТЛМ) отличается от нормы на 6,1% ($p < 0,05$), время принятия решений (ВПР) – на 5,1% ($p < 0,01$). Таким образом, у лиц с ИМ происходит нарушение когнитивных функций без ослабления различных форм внимания.

Дополнительный возрастной анализ показал, что наиболее сильные нарушения при ИМ проявляются в младшем школьном возрасте (9-11 лет). По мере взросления нарушения психофизиологических функций у школьников с избытком массы тела снижаются.

Закключение. Негативные значения показателей проявляются только у школьников с ДМ или с ИМ. Только дисгармоничность физического развития сочетается с ухудшениями в развитии когнитивных функций.

При этом установлено сочетание дефицита массы тела с дефицитом внимания, что нужно учитывать при диагностике СДВГ у школьников.

Школьники с ИМ проявили противоположные когнитивные характеристики: отсутствие нарушения внимания при негативных особенностях развития других когнитивных функций.

Полученные данные свидетельствуют о тесной связи нарушений физического и умственного развития детей и подростков, что необходимо учитывать при решении задач охраны их здоровья в процессе обучения и разработке технологий профилактики.

Литература

1. Березина Т.Н. О взаимодействии физических и интеллектуальных способностей. // Психолог. — 2012. - № 1. - С.1-24. DOI: 10.7256/2306-0425.2012.1.47. URL: http://e-notabene.ru/psp/article_47.html
2. Ямпольская Ю.А. Оценка физического развития ребенка и коллектива по модифицированным шкалам регрессии. // Кн. "Методы исследования физического развития детей и подростков в популяционном мониторинге (руководство для врачей)". - М.- 1999. – С. 187-190.
3. Баранов А.А., Кучма В.Р., Скоблина Н.А. Физическое развитие детей и подростков на рубеже тысячелетий. М.: Издательство НЦЗД РАМН.- 2008. - 216 с.
4. А.А. Баранов, В.Р. Кучма, Н.А. Скоблина, Л.М. Сухарева, О.Ю. Милушкина, Н.А. Бокарева. Лонгитудинальные исследования физического развития школьников г. Москвы (1960-е, 1980-е, 2000-е гг.). В кн. «Физическое развитие детей и подростков Российской федерации». Сборник материалов. Выпуск VI. М., ПедиатрЪ,- 2013. - С. 32-43.

ОЦЕНКА РИСКОВ ЗДОРОВЬЮ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ УСЛОВИЯМИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ КОЛЛЕДЖЕЙ И ШКОЛ

Кучма В.Р., Шубочкина Е.И., Ибрагимова Е.М.

ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, Москва

Федеральный закон о санэпидблагополучии населения (30.03.1999 N 52-ФЗ) определяет благоприятные условия жизнедеятельности человека как «состояние среды обитания, при котором отсутствует вредное воздействие ее факторов на человека (безвредные условия)». Риски здоровью детей, рассчитываемые по частоте нарушений требований санитарного законодательства к условиям обучения и воспитания, оценивают влияние условий образовательной среды и не учитывают влияние других условий жизнедеятельности, что не обеспечивает требуемый для сохранения здоровья детей и подростков объем профилактических и оздоровительных мероприятий. [1,2]

Цель исследования - оценка рисков здоровью, связанных с условиями жизнедеятельности подростков, обучающихся в колледжах и старших классах школ.

Проведено анкетирование учащихся политехнического колледжа и старшекласников общеобразовательных школ Москвы в возрасте 14-18 лет (491 чел.). Изучались условия жизнедеятельности в семье и образовательной организации, показатели самочувствия (самооценка состояния здоровья, жалобы, заболеваемость ОРВИ) и качество жизни, связанное со здоровьем, по опроснику MOS SF-36. Оценивалось влияние таких факторов, как характеристика семьи, качество питания, режим дня, вредные привычки, отношение к осваиваемой профессии, удовлетворенность организацией обучения, занятия спортом на показатели качества жизни и самочувствие.

Выборки делились на подгруппы сравнения. Значимость различий по шкалам опросника MOS SF-36 в подгруппах оценивалась по критерию t Стьюдента (при численности подгруппы более 100) или по критерию U Манна-Уитни в остальных случаях. Различия между дихотомическими данными оценивались по критерию χ^2 с поправкой Йетса на непрерывность. Показатели состояния здоровья и образа жизни в подгруппах оценивались с расчетом рисков (RR) ухудшения показателей и их связи с оцениваемым фактором (этиологическая доля EF).

Результаты исследования показали более высокую распространенность социальных и поведенческих факторов риска среди учащихся колледжей и существенные различия в приоритетности факторов по их влиянию на качество жизни и показатели состояния здоровья.

У учащихся колледжей с ухудшенным питанием снижались показатели качества жизни (КЖ) по семи шкалам опросника MOS SF-36 (ФФ, РФФ, Б, ОЗ, ЖА, СФ, ПЗ) по сравнению с оценившими свое питание как хорошее, что позволяет отнести его к приоритетным факторам риска. Подростки с ухудшенным питанием чаще предъявляют жалобы на самочувствие ($p<0,01$), оценивают свою физическую форму и настроение как плохие, чем их сверстники в группе сравнения ($p<0,001$). Для них характерен сниженный индекс здоровья, повышенное утомление после занятий ($p<0,05$). Высокую связь с фактором ухудшенного питания имело сниженное настроение ($EF=68,7\%$), плохая физическая форма ($EF=58,9\%$), повышенное утомление ($EF=53,0\%$).

Следующим по значимости фактором, достоверно влияющим на снижение пяти показателей КЖ (Б, ЖА, СФ, РФФ, ПЗ), было несформированное профессиональное самоопределение. Подростки, которым не нравилась осваиваемая специальность, чаще

испытывали повышенное утомление после занятий, негативно оценивали свою физическую форму и настроение, предъявляли больше жалоб. Выявлена высокая степень связи между неадекватным профессиональным самоопределением и плохим настроением ($EF=69,2\%$), повышенным утомлением ($EF=61,1\%$), а также связь средней степени с негативной оценкой своей физической формы ($EF=48,4\%$). Неудовлетворенность организацией обучения влияла на снижение КЖ по четырем шкалам (РФФ, Б, ЖА, РЭФ), влияла на рост случаев утомления после занятий, плохую оценку физической формы и настроения, жалобы на самочувствие ($p<0,01$). Имелась высокая связь этого фактора с негативным отношением к профессии ($EF=53,5\%$) и повышенным утомлением ($EF=71,3\%$), а также связь средней степени с оценкой физической формы, числом часто болеющих и жалобами.

Влияние напряженных внутрисемейных отношений проявлялось в сниженных показателях КЖ (ОЗ, ЖА, СФ, ПЗ). Сопутствующими факторами были неполная семья и ухудшенное качество питания ($p<0,05$). Подростки из таких семей чаще курили и пробовали наркотики ($p<0,05$). Случайная наркотизация тесно связана с фактором ухудшенных семейных взаимоотношений ($EF=63,2\%$).

Двигательная активность является значимым фактором, влияющим на формирование здоровья детей и подростков. Показатели КЖ у подростков, не занимающихся спортом, были снижены по шкалам ФФ, ОЗ, ЖА, ПЗ. Показана высокая обусловленность этим фактором высокого числа плохих оценок своей физической формы ($EF=63,1\%$). Дефицит сна является распространенным среди учащихся подросткового возраста, что связывается с повышенными учебными нагрузками и другими дополнительными занятиями. У подростков колледжей с дефицитом сна КЖ было снижено по шкалам ОЗ, ЖА, РЭФ и ПЗ. Оценка самочувствия показала, что дефицит сна чаще сопровождается жалобами повторяющегося характера со средней степенью связи ($EF=45,7\%$) с фактором.

У школьников имело место иное ранжирование факторов риска. В условиях ухудшенных отношений в семье снижалось КЖ по 6 шкалам, преимущественно психического компонента здоровья (ФФ, ОЗ, ЖА, СФ, РЭФ, ПЗ), чаще имели место жалобы на самочувствие, хронические заболевания, плохую физическую форму и настроение. Имелась высокая степень связи между сниженным настроением и неблагоприятным микроклиматом в семье ($EF=57,8\%$). При отсутствии занятий спортом у старшеклассников снижаются показатели КЖ по всем шкалам физического компонента здоровья (ФФ, РФФ, Б, ОЗ,) и двум психического (ЖА, ПЗ). Имеется очень высокая связь фактора с плохой оценкой физической формы ($EF=71,6\%$), высокая связь с повышенным утомлением ($EF=57,4\%$) и плохим настроением ($EF=59,2\%$). Старшеклассники с дефицитом сна имели сниженное КЖ по 5 шкалам (РФФ, ОЗ, ЖА, СФ, ПЗ). Отмечается связь высокой степени фактора с плохим настроением ($EF=65,1\%$) и средней степени с ростом числа часто болеющих ($EF=37,7\%$).

Влияние характера питания на КЖ школьников было менее выраженным и сопровождалось снижением трех шкал КЖ (ОЗ, ЖА, РЭФ). Имелась связь средней степени между качеством питания и ростом группы часто болеющих ($EF=34,3\%$), негативной самооценки физической формы ($EF=46,6\%$), а также высокая степень связи качества питания и внутрисемейных отношений ($EF=58,9\%$).

КЖ жизни старшеклассников из неполных семей было сниженным по двум шкалам (ОЗ, ПЗ) по сравнению со сверстниками, проживающими в полных семьях. Отмечается высокая степень связи между неполным составом семьи и сниженным настроением у

школьников ($EF=59,2\%$). Неадекватный интересам подростков профиль обучения в старших классах приводил к снижению КЖ по двум шкалам (ОЗ, ПЗ). Значимого влияния на показатели состояния здоровья фактор не оказывал. Неудовлетворенность организацией обучения в школе у старшеклассников сочеталась со снижением КЖ по шкале РЭФ. На другие показатели отношение к организации обучения не влияло.

Фактор курения не оказывал значимого влияния на КЖ подростков, обучающихся в колледжах и в школах, что может быть связано с небольшим стажем курения. Выявлен повышенный риск приобщения курящих подростков к алкоголю и наркотикам ($EF=81,0\%$).

Таким образом, подростки, обучающиеся в разных типах образовательных учреждений, имеют различия в условиях жизнедеятельности и приоритетности факторов риска здоровью, что следует учитывать при разработке профилактических программ. Такие программы должны быть комплексными и межведомственными с взаимодействием педагогов, психологов, медицинского персонала, специалистов Роспотребнадзора для снижения рисков здоровью обучающихся, обусловленных условиями жизнедеятельности.

Литература

1. Кучма В.Р., Шубочкина Е.И., Иванов В.Ю., Ибрагимова Е.М. Качество жизни и медико-социальные особенности российских подростков, обучающихся в разных образовательных учреждениях // *Acta Biomedica Scientifica*. -2013. -№ 3-1(91). -С. 75-80
2. Кучма В.Р., Шубочкина Е.И. Прогнозирование, каузация и технологии управления рисками здоровью обучающихся // *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. -2016. -№1. -С.4-13

ВЛИЯНИЕ ГЛУБОКОВОДНЫХ ПОГРУЖЕНИЙ НА ФОСФОЛИПИДНЫЙ СОСТАВ ПЛАЗМЫ КРОВИ И МЕМБРАН ЭРИТРОЦИТОВ ВОДОЛАЗОВ

Кушнерова Н.Ф.¹, Момот Т.В.²

¹*ФГБУН «Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева» ДВО РАН,*

²*Дальневосточный федеральный университет, Владивосток*

При проведении подводных работ как в промышленных производствах, так и при выполнении боевых задач на флоте человек испытывает на себе комплексное воздействие многих факторов: повышенное давление водной и газовой среды (гипербарическое воздействие), гипероксия и декомпрессионный стресс, вызывающий газовую эмболию [1]. Избыток кислорода в тканях способствует образованию реактивных свободно-радикальных метаболитов, которые, действуя в качестве окислителей, вызывают повреждения биологических мембран и окислительные поражения органов [2]. Комплекс гипербарических факторов является экстремальным для человека и вызывает развитие метаболических изменений в организме, вызванных токсическим действием кислорода. При длительном воздействии комплекса гипербарических факторов, даже при соблюдении всех мер предосторожности, наступает предел прочности регуляторных систем организма. В итоге истощается резерв адаптации и формируется окислительный стресс, который обуславливает стрессорные заболевания или болезни адаптации (сердечно-сосудистые заболевания, синдром хронической усталости, атеросклероз и др.). Даже единичные погружения на небольшие глубины (40 м) приводят к существенным изменениям показателей антиоксидантной защиты организма, которые восстанавливаются спустя длительный период времени [2].

Целью работы явилось исследование влияния гипербарического стресса на фосфолипидный состав плазмы крови и мембран эритроцитов у водолазов.

В исследовании приняли добровольное участие 10 мужчин-водолазов в возрасте от 30 до 40 лет, работа которых связана с систематическим выполнением подводных погружений на

средних и больших глубинах (20-60 м) с использованием для дыхания сжатого воздуха. Исследования проводились в Приморском крае в Японском море. В контрольную группу были включены здоровые доноры-мужчины сопоставимого возраста. В ходе исследования были сформированы 2 группы: 1-я группа - контроль (доноры), 2-я группа - водолазы после погружения.

Экстракцию общих липидов из плазмы крови и эритроцитарных мембран проводили по методу J. Folch et al. [3]. Фракционное разделение фосфолипидов осуществляли методом двумерной микротонкослойной хроматографии на силикагеле [4]. Количественное содержание отдельных фракций выражали в процентах от общей суммы фракций фосфолипидов. Исследование одобрено Комиссией по вопросам этики Тихоокеанского океанологического института им. В.И.Ильичева ДВО РАН. Статистическую обработку результатов проводили с использованием пакета прикладных программ Instat 3.0, используя статистическую программу (Graph Pad Software Inc.USA, 2005), включающего функцию проверки соответствия выборки закону нормального распределения. Для определения статистической значимости различий для межгрупповых сравнений в зависимости от параметров распределения использовали параметрический t-критерий Стьюдента или непараметрический U-критерий Манна-Уитни.

Из таблицы 1 видно, что в содержании фракций фосфолипидов в плазме крови водолазов после погружения (2 группа) и доноров отмечаются достоверные различия.

Таблица 1 - Влияние гипербарического стресса на содержание фосфолипидных фракций в плазме крови водолазов (% от суммы всех фракций, $M \pm m$)

Фракции фосфолипидов	1 группа Контроль (доноры)	2 группа Водолазы после погружения
Фосфатидилхолин	38,60 $\pm$ 1,26	35,97 $\pm$ 0,52*
Лизофосфатидилхолин	4,05 $\pm$ 0,12	8,67 $\pm$ 0,19***
Сфингомиелин	11,77 $\pm$ 0,79	10,88 $\pm$ 0,76
Фосфатидилэтаноламин	19,21 $\pm$ 0,42	17,44 $\pm$ 0,62*
Лизофосфатидилэтаноламин	3,13 $\pm$ 0,13	5,77 $\pm$ 0,30***
Фосфатидилсерин	7,73 $\pm$ 0,32	7,05 $\pm$ 0,39
Фосфатидилинозит	8,32 $\pm$ 0,43	8,58 $\pm$ 0,58
Дифосфатидилглицерин	7,19 $\pm$ 0,44	5,64 $\pm$ 0,34*

Примечание: здесь и в таблице 2 различия статистически значимы по сравнению с контролем при: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$.

Содержание фосфатидилхолина (ФХ) было снижено на 7% ($p < 0,05$), фосфатидилэтаноламина (ФЭ) - на 9% ($p < 0,05$) при одновременном увеличении уровня их лизофракций - лизофосфатидилхолина (ЛФХ) в 2 раза ($p < 0,001$), а лизофосфатидилэтаноламина (ЛФЭ) на 84% ($p < 0,001$). Это обусловлено активацией фосфолипазы A_2 под действием факторов стресса при гипербарии [3]. Количество дифосфатидилглицерина (ДФГ), являющегося маркером митохондрий и обеспечивающего функционирование ферментов дыхательной цепи и синтез АТФ, было снижено на 22% ($p < 0,05$).

Изучение величин фосфолипидных фракций в эритроцитарных мембранах водолазов после спуска на глубину (2 группа) выявило их значительные изменения по сравнению с таковыми у доноров (таблица 2.).

Таблица 2 - Влияние гипербарического стресса на содержание фосфолипидных фракций в мембранах эритроцитов крови водолазов (% от суммы всех фракций; $M \pm m$)

Липидные фракции	1 группа Контроль (доноры)	2 группа Водолазы после погружения
Фосфатидилхолин	33,70 $\pm$ 0,69	31,30 $\pm$ 0,61*
Лизофосфатидилхолин	2,50 $\pm$ 0,29	4,35 $\pm$ 0,43**
Сфингомиелин	20,20 $\pm$ 0,65	17,30 $\pm$ 0,63**
Фосфатидилэтаноламин	21,94 $\pm$ 0,80	16,22 $\pm$ 0,64***
Лизофосфатидилэтаноламин	2,13 $\pm$ 0,13	6,47 $\pm$ 0,18***
Фосфатидилсерин	8,74 $\pm$ 0,13	9,47 $\pm$ 0,15**
Фосфатидилинозит	7,02 $\pm$ 0,22	9,72 $\pm$ 0,23***
Фосфатидная кислота	3,77 $\pm$ 0,20	5,17 $\pm$ 0,21***
$ФХ^2/СМ \times ЛФХ$	141	246

Количество основных структурных компонентов мембран эритроцитов было снижено: фосфатидилхолина - на 7% ($p < 0,05$), фосфатидилэтаноламина - на 26% ($p < 0,001$). Одновременно увеличивалось количество их лизоформ: лизофосфатидилхолина на 74% ($p < 0,01$) и лизофосфатидилэтаноламина в 2 раза. Количество сфингомиелина (СМ) уменьшилось на 14% ($p < 0,01$), а величины метаболически активных фракций возросли: количество фосфатидилсерина (ФС) - на 8% ($p < 0,01$), фосфатидилинозита (ФИ) - на 38% ($p < 0,001$), фосфатидной кислоты (ФК) - на 37% ($p < 0,001$). Активация фосфолипаз способствует образованию не только лизофракций, но и фосфатидной кислоты, как основы при синтезе фосфолипидов, что подтверждается увеличением ее количества. Отмеченное снижение содержания ФХ, СМ и ФЭ свидетельствуют о наличии деструктивных процессов в мембране под действием гипербарических факторов. Также наличие деструктивных процессов в мембране подтверждалось с помощью определения коэффициента $ФХ^2/СМ \times ЛФХ$, который характеризует изменение липидной «жидкости» мембран. У водолазов после спуска на глубину отмечалось увеличение $К_{ФХ^2/СМ \times ЛФХ}$ на 74% относительно такового в контроле, что указывает на уменьшение липидной «жидкости» мембран и повышение ее «жесткости».

На основании изложенного следует, что спуски водолазов на глубину до 60 м с использованием для дыхания сжатого воздуха сопровождались выраженными изменениями в соотношении фосфолипидных фракций плазмы крови и мембран эритроцитов.

Литература

1. Thorsen, E. Exposure to hyperoxia in diving and hyperbaric medicine-effect on blood cell counts and serum ferritin / E. Thorsen, H. Haave, D. Hofso, R. J. Ulvic // Undersea Hyper. - Med. - 2001. - Vol. 28. - No. 2. - P. 57-64.
2. Sureda, A. Scuba diving increases erythrocyte and plasma antioxidant defenses and spares NO without oxidative damage / A. Sureda, M. D. Ferrer, J. M. Batle et al. // Med. Sci. Sports Exerc. - 2009. - Vol. 41. No. 6. - P. 1271-1277.
3. Folch, J. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues / J. Folch, M. Less, G. H. Sloane-Stanley // J. Biol. Chem. - 1957. - Vol. 226. - No. 1. - P. 497.
4. Vaskovsky, V. E. A universal reagent for phospholipid analysis / V. E. Vaskovsky, E. Y. Kostetsky, I. M. Vasenden // J. Chromatography. - 1975. - Vol. 114. - No. 1. - P.129-132.

ПРОФИЛАКТИКА НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ДОНБАССА

Ластков Д.О., Госман Д.А., Талёб Аль Каравани Я.Б., Степанова С.Е., Бочко Е.Г.

Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького, Донецк, ДНР

В условиях экокризисного индустриального региона для поддержания населением здорового образа жизни чрезвычайно важное значение приобретает правильно организованное питание, в котором усилены те или иные функции пищи к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды. Такие ксенобиотики, как тяжелые металлы, не только вызывают токсические эффекты, но и препятствуют усвоению эссенциальных нутриентов (микроэлементы и др.), что приводит к возникновению искусственных эндемических болезней (зоб, «черная стопа», урсовая болезнь), повышенному риску онкологических заболеваний [1]. По данным ВОЗ, от 80 до 95 % тяжелых металлов из почвы и воды поступает в организм человека по трофическим цепочкам с продуктами растительного и животного происхождения.

Цель первого этапа исследований заключалась в оценке загрязнения тяжелыми металлами поверхностных водоисточников (мышьяк, фосфор, кобальт) и почвы (свинец, ртуть, мышьяк) районов г. Донецка с максимальными и минимальными уровнями содержания тяжелых металлов на показатели состояния здоровья населения данных районов, разработке рекомендаций по профилактическому питанию.

Проведен анализ научно-технической литературы, в т.ч. эколого-геохимической паспортизации, выполненной Институтом минеральных ресурсов, а также статистических данных о смертности и распространенности заболеваний по Буденновскому, Ворошиловскому районам и городу Донецку в целом за последние 6 лет. Вода из обследованных источников применяется в техническом водоснабжении, в первую очередь, для полива приусадебных участков.

При предельно допустимой концентрации (ПДК) мышьяка для воды $0,05 \text{ мг/дм}^3$ его максимальное значение в 3 раза выше. При ПДК свинца в почве 30 мг/кг в Буденновском районе его содержание достигало 3600 мг/кг , концентрация ртути в почве составила $7,4 \text{ мг/кг}$ (при ПДК $2,1 \text{ мг/кг}$). при ПДК 2 мг/кг превышение концентрации мышьяка составляет 2-75 раз, максимальное значение – в зоне влияния завода «Донвторцветмет» и санитарно-защитной зоне (южный и западный участки селитебной территории). В качестве контрольного района был выбран Ворошиловский район: средняя концентрация свинца в почве не превышает 24 мг/кг , ртути – $0,37 \text{ мг/кг}$. При ПДК фосфора для воды $0,0001 \text{ мг/дм}^3$, в водоисточниках Буденновского района в зоне влияния завода «Донвторцветмет» его максимальное значение в 59,5 раз выше. При ПДК кобальта в воде $0,1 \text{ мг/дм}^3$, его фактическое максимальное значение в 25 раз выше.

Анализ заболеваемости населения Буденновского района за период 2010-2013 гг. свидетельствует о более высоких показателях распространенности заболеваний (на 7,9-12,5% по отношению к Ворошиловскому району и на 5-8% по отношению к общегородским показателям). Обращает на себя внимание рост смертности и распространенности заболеваний в военный период (2014-2016гг.) в сравнении с довоенным: по отношению к Ворошиловскому району рост показателей составил 8,9-14,3%, к общегородским показателям – 7-9%, хотя оба района не пострадали в результате боевых действий. Коэффициент корреляции Пирсона составил 0.75, что свидетельствует о наличии сильной связи между изучаемыми показателями.

Следует предполагать, что выявленные тенденции в состоянии здоровья населения могут быть связаны с установленным загрязнением водисточников и почвы. С учетом выраженной вариабельности концентраций тяжелых металлов в почве и воде даже в пределах одного района в дальнейшем планируется провести анализ заболеваемости населения по врачевым участкам.

При организации здорового питания для населения промышленного региона следует реализовать известные принципы построения лечебно-профилактического питания для работающих во вредных условиях труда. Разница в величинах ПДК в данном случае практически нивелируется различиями в референтном времени воздействия вредных факторов в течение года: от 1700 часов для персонала до 8800 часов для населения [2]. С этой целью целесообразно применение специальных рационов, молока, кисломолочных продуктов и пектинов, а также витаминных препаратов [3].

Кафедрой гигиены и экологии Донецкого национального медицинского университета им. М. Горького для реализации данного научного направления были разработаны следующие предложения:

1. Создать межотраслевой координационный научный Центр «Экология и здоровье».
2. На первом этапе работы Центра сосредоточить усилия на оптимизации превентивного питания для населения экотриггерного региона.
3. Разработать комплексную программу «Здоровое питание – здоровая нация» по профилактике моно- и полинутриентной недостаточности, элиминации ксенобиотиков у населения Донбасса (МОН ДНР и МЗ ДНР с привлечением специалистов других ВУЗов, Донецкого Ботанического сада и др.) сроком на 5 лет.
4. Проводить фортификацию продуктов питания (готовых блюд) витаминами (витаминными комплексами) на производствах, где осуществляется централизованное питание рабочих. Осуществлять витаминизацию продуктов питания (готовых блюд) в организованных коллективах (школы, интернаты, больницы, предприятия общественного питания в ВУЗах и т.д.). Витаминизация рациона питания военнослужащих может быть использована медицинской службой войсковых частей и соединений при формировании совместно с продовольственной службой индивидуальных рационов питания военнослужащих, лечебными и лечебно-профилактическими учреждениями, оказывающими лечебную помощь и проводящими диспансерное наблюдение за военнослужащими.
5. Разработать и организовать производство новых продуктов питания, обогащенных витаминами, для различных категорий населения.
6. Развивать международное сотрудничество, установить деловые связи с научными учреждениями РФ.
7. Реализовать проект «Пектинопрофилактика в ДНР».

Литература

1. Коммунальная гигиена и экология человека / Под ред. С.И. Гаркавого, Д.О. Ласткова. – Одесса: Пресс-курьер. – 2012. – 240 с.
2. Нормы радиационной безопасности НРБ –99/2009. Санитарные правила и нормативы СанПиН 2.6.1.2523 – 09. – 72 с.
2. Учение о питании. Том 4. Гигиенический кодекс по пищевой санитарии (Базовые материалы культуры питания) / Ванханен В.Д., Ластков Д.О., Поплавский М.М. и др. – Донецк : Донецчина. – 2010. – 128 с.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРБЕНТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Лебедь-Шарлевич Я.И., Беляева Н.И., Жолдакова З.И., Мамонов Р.А., Печникова И.С.
ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им.
А.Н. Сысина, Москва

Одними из наиболее распространенных компонентов, загрязняющих окружающую среду, в настоящее время являются нефть и продукты ее переработки. Нефтяные загрязнения представляют опасность для поверхностных и подземных вод при эксплуатации нефтяных месторождений и транспортировке нефти и нефтепродуктов по нефтепроводам. Загрязнение водных объектов этими веществами может происходить непосредственно при авариях на нефтепроводах и разливах нефти при нарушении технологии эксплуатации скважин и опосредованно в результате миграции через загрязненную нефтью почву. По данным [1], из почв в первые месяцы после загрязнения в грунтовые воды вымывается до 70% поступившей нефти. Если при разливах нефти основная опасность для водных объектов заключается в образовании пленки на поверхности воды, то при опосредованном загрязнении – в поступлении растворенных компонентов нефти в подземные водоносные горизонты. Эта же проблема возникает при ликвидации нефтяных разливов на водных объектах: нефтяная пленка удаляется, но происходит миграция тяжелых компонентов нефти (смол, асфальтенов) в донные отложения [2], а в толще воды остаются растворенные вещества. Распространяясь с током воды, нефтяные углеводороды создают опасность загрязнения широкого ареала водоисточников, используемых населением в питьевых целях. Поэтому весьма актуальным является решение проблемы очистки воды от загрязнения нефтью и нефтепродуктами.

Современные методы очистки водных объектов от нефтяных загрязнений подразделяются на механические, химические, физико-химические и биологические. Широкое применение в борьбе с загрязнением нефтью и нефтепродуктами получили биодеструкторы. Однако исследования показали ограниченную эффективность их использования [3]. Например, после применения биопрепаратов в почве остаются полулетучие компоненты углеводородов (флуорен, фенантрен, пирен, бенз(а)пирен) и опасные продукты биодеструкции нефти.

Эффективными для удаления нефти с поверхности водных объектов являются сорбционные методы, основанные на физическом и химическом взаимодействии нефти с твердым поглощающим нефть материалом – сорбентом. Применение сорбентов может сочетаться с механическими методами сбора разливов и с биологическими методами разложения нефти, собранной на поверхности сорбента [4].

Использование того или иного метода в каждом конкретном случае определяется источником и характером загрязнения, его площадью, количеством нефти и другими показателями. Применяемые при этом реагенты и технические приемы не должны наносить вред окружающей среде и здоровью людей.

Целью данного исследования была санитарно-гигиеническая оценка и исследование эффективности сорбентов, применяемых для очистки воды от нефти и нефтепродуктов.

Исследованы сорбенты на основе диоксида кремния: кремнеуглеродный (КУ) сорбент – продукт специальной многоступенчатой термической деструкции рисовой шелухи, представляющий собой тонкодисперсную бинарную твердую структуру углерод-диоксид кремния, и аморфный диоксид кремния (АДК), полученный при переработке сорбента КУ.

Исследования проводили в соответствии с методическими указаниями [5, 6, 7] и включали в себя: 1) оценку безопасности сорбентов: изучение миграции из сорбента в воду химических элементов и органических соединений; изучение влияния сорбентов на органолептические свойства воды; изучение сенсибилизирующего действия на организм животных (только для сорбента КУ); 2) оценку эффективности применения сорбентов КУ и АДК для очистки воды.

В результате проведенных исследований установлено, что содержание химических элементов и органических соединений в пробах водных вытяжек из сорбентов КУ и АДК ниже соответствующих гигиенических нормативов (ПДК) в воде. При этом в водной вытяжке из сорбента КУ обнаружено снижение содержания органических веществ по сравнению с контрольной водой, за исключением терпенов, фталатов, изофлорона и некоторых других углеводородов. Таким образом, сорбенты не только не выделяют вредные вещества, но и способны сорбировать их из толщи воды.

Органолептические свойства воды не ухудшались при контакте сорбента КУ с водой в течение суток. В случае применения сорбента АДК наблюдалась повышенная мутность водной вытяжки из-за миграции в воду тонкодисперсных компонентов, что ухудшает эстетические свойства воды и может нарушить условия водопользования населения.

Выявлено, что водный экстракт сорбента КУ не обладает аллергизирующим действием. Это подтверждается отсутствием системной анафилактической реакции у сенсибилизированных белых крыс самцов при проведении аллергических проб. Исследованные образцы не оказывали раздражающего действия на кожные покровы и слизистую оболочку глаз экспериментальных животных.

Изучение эффективности кремнеуглеродного сорбента и аморфного диоксида кремния для очистки воды проводили в лабораторном эксперименте. Расчетное количество сорбентов помещали в колонки объемом 200 мл, затем через колонки с сорбентами пропускали раствор органических соединений объемом 1 литр, концентрация органических соединений в исходном растворе составляла 5 ПДК. После прохождения через колонку с сорбентом определяли остаточное количество органических летучих и полумлетучих соединений в растворе.

Результаты эксперимента показали, что сорбент КУ хорошо задерживает органические соединения, особенно полумлетучие органические соединения, такие как фенол и метилнафталин, их концентрация в растворе уменьшилась в 52 и 500 раз. Концентрация летучих органических соединений, таких как хлороформ, уменьшилась в 4,2 раза, этанола – в 20 раз. Сорбент АДК обладал более слабой эффективностью очистки воды от органических соединений. Он задерживал фенол и метилнафталин, их концентрация в растворе уменьшалась в 1,8-2 раза. Содержание летучих органических соединений, таких как хлороформ, этанол, практически не изменялось. Суммарное содержание углеводородов в воде (в плёнке) после очистки кремнеуглеродным сорбентом уменьшалась в 10-20 раз.

Аналогичный эксперимент был проведен для оценки эффективности сорбентов для очистки воды от солей тяжелых металлов. Установлено, что сорбент КУ хорошо задерживает железо и алюминий, их концентрация в растворе снизилась в 52 и 190 раз, соответственно. Однако содержание марганца уменьшалось незначительно и не достигало уровня ПДК. Сорбент АДК хорошо задерживал неорганические соединения, особенно железо, марганец и алюминий, концентрация которых в растворе уменьшалась в 57, 52 и 31 раз.

Таким образом, в результате проведенных исследований в модельных экспериментах показана эффективность сорбентов в отношении ПАУ, фенола, метилнафталина, хлороформа, этанола и тяжелых металлов. Однако необходимо проведение дополнительных исследований по выявлению и идентификации растворенных компонентов нефти в толще воды, а также изучение эффективности сорбентов для удаления как нефтяной пленки, так и растворенных в воде веществ в натурных условиях.

Литература

1. Глазовская М.А., Пиковский Ю.И. Скорость самоочищения почв от нефти в различных природных зонах // Природа. 1980. №5. С. 118-119.
2. Федоров Ю.А., Страдомская А.Г., Кузнецов А.Н. Закономерности трансформации нефтяного загрязнения в водотоках по данным многолетних наблюдений // Водные ресурсы. 2006. Т. 33, №3. С. 327-337.
3. Водянова М.А., Ушакова О.В., Ингель Ф.И. Влияние нефтяных углеводородов на взаимодействие микроорганизмов почвы с окружающей средой / Материалы VI Всероссийской конференции молодых ученых «Стратегия взаимодействия микроорганизмов и растений с окружающей средой» 24-28 сентября 2012 г., г. Саратов. Саратов. 2012. С. 94.
4. Никитина И.Э., Абдрахманов Н.Х., Никитина С.А. Борьба с нефтяным загрязнением гидросферы сорбентом при авариях на предприятиях нефтедобывающей промышленности и трубопроводного транспорта // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2015. №6. С. 14-17.
5. Гигиеническая оценка материалов, реагентов, оборудования, технологий, используемых в системах водоснабжения. Методические указания 2.1.4.783-99, МЗ РФ. М., 1999.
6. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарные правила и нормы. СанПиН 2.1.4. 1074-0 1. М., 2001.
7. Обоснование гигиенических нормативов химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. МУ 2.1.5.720-98, МЗ РФ. М., 1998.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ОЦЕНКИ ТЕПЛОВОГО КОМФОРТА ПРОЕЗДА ПАССАЖИРОВ В ЭЛЕКТРОПОЕЗДАХ

Лексин А.Г., Минеева Н.И., Тимошенкова Е.В., Моргунов А.В., Грибов А.В., Кайдаш Я.С.,
Демин В.Н.

ФГУП «ВНИИ железнодорожной гигиены» Роспотребнадзора, Москва

В настоящее время для обеспечения комфорта проезда пассажиров в салонах электропоездов устанавливают современные системы кондиционирования воздуха (СКВ), которые должны выполнять не только функции отопления, охлаждения и вентиляции, а также регулирования и автоматического поддержания не только нормативных, но и комфортных условий.

На основании Санитарных правил и ГОСТов [1,5], учитывая современные нормативные требования в кабинах и салонах электропоездов, активно развиваются и внедряются в состав СКВ новейшие системы регулирования и поддержания целого комплекса комфортных параметров микроклимата.

Немаловажным аспектом обеспечения комфортных условий в пассажирских салонах является качество поддержания в них заданного теплового режима и определенной подвижности воздуха. Так, например, для летнего режима эксплуатации согласно санитарным нормам [1,5] температура воздуха в салоне должна поддерживаться в зависимости от температуры наружного воздуха, а подвижности воздуха в салоне не должны превышать 0,4 м/с.

Все вышеперечисленные требования в полной мере были учтены и внесены производителями в программное обеспечение установленных СКВ. Однако, в практике эксплуатации салонов электропоездов периодически возникали жалобы пассажиров, недовольных комфортом своего проезда.

Для решения данной проблемы специалистами ФГУПВНИИЖГ Роспотребнадзора были проведены как теоретические, так и практические исследования по оценке параметров микроклимата в салонах электропоездов и параметров комфорта пассажиров. Первым этапом проведения исследовательских работ явились непосредственные измерения параметров микроклимата на пассажирских местах салонов электропоездов в процессе их эксплуатации, с последующим анализом полученных результатов. Испытания проводились в эксплуатации, в течение месяца в 30-ти салонах вагонов электропоездов с пассажирами, при температурах наружного воздуха 19-21,3°C в летнем режиме работы СКВ.

По методике [2] за период испытаний проведено более сорока тысяч измерений параметров микроклимата (температуры в салоне, относительной влажности, подвижности, концентрации углекислого газа) на местах размещения пассажиров в начале, в середине и в конце салона (1, 2 и 3 поясе). При обработке результатов проведенных испытаний для каждого параметра микроклимата рассчитывалось его среднее значение за весь период измерений в каждом поясе салона. Последующая оценка полученных средних значений параметров микроклимата согласно нормативной документации [1,5] для двух салонов с наибольшим количеством жалоб от пассажиров представлена в таблице.

Таблица – Результаты измерений и расчетов температуры и подвижности воздуха

Помещение	Наружная температура, °C	Температура в помещении, °C				Скорость движения воздуха, м/с			
		средняя по поясам			норма	средняя по поясам			норма
		1 пояс	2 пояс	3 пояс		1 пояс	2 пояс	3 пояс	
Салон №1	19,0	19,9	20,6	22,5	21,0	0,15 ÷ 0,35	0,18 ÷ 0,10	0,13 ÷ 0,08	не более 0,4
Салон №2	21,3	23,6	21,8	22,3	22,6	0,10 ÷ 0,16	0,15 ÷ 0,4	0,13 ÷ 0,33	

Полученные данные свидетельствуют о том, что средние значения исследуемых параметров микроклимата в салонах соответствуют нормативным значениям.

Для объяснения наиболее объективных причин возникновения жалоб, поступающих от пассажиров, специалистами ФГУП ВНИИЖГ проведен второй этап исследований, целью которого явилась оценка теплоощущений состояния пассажиров в салонах с помощью применения расчетной модели общего теплового комфорта (индексы PMV и PPD) [2,4].

Расчет значений индекса PMV для пассажиров салонов электропоездов проводился по методике [2,3] с учетом средней теплоизоляции одежды пассажиров, принятой как 1 кло для данного времени года.

По результатам расчетов была построена диаграмма, на которой представлены расчетные кривые теплоощущений пассажиров при различных сочетаниях температуры и подвижности воздуха (рисунки 1, 2).

Наиболее значимым фактором формирования комфортных ощущений у конкретного пассажира является совокупность значений температур и подвижностей воздуха непосредственно на определенном месте размещения пассажира в определенный момент времени. Поэтому для каждого исследуемого салона были определены значения индексов

PMV, рассчитанные по измеренным максимальным и минимальным значениям температур и подвижностей воздуха, зафиксированных на разных местах пребывания пассажиров в фиксированные моменты времени их поездки. Совокупность всех рассчитанных значений индексов PMV для каждого салона представлена на диаграмме замкнутой областью, которая по своей сути отражает оценку комфорта теплоощущений практически всех пассажиров, находящихся в разных местах исследуемого салона (рисунки 1, 2). Пассажиры в поездке будут ощущать себя вполне комфортно только в области диаграммы с ощущением «нейтрально», т.е. при следующих сочетаниях температур и подвижностей воздуха: от 20,2°C до 24°C при 0,1 м/с; от 21,2°C до 25°C при 0,4 м/с. При этом индекс PMV составит 0,5, процент недовольных тепловой окружающей средой PPD составит 5-10%.

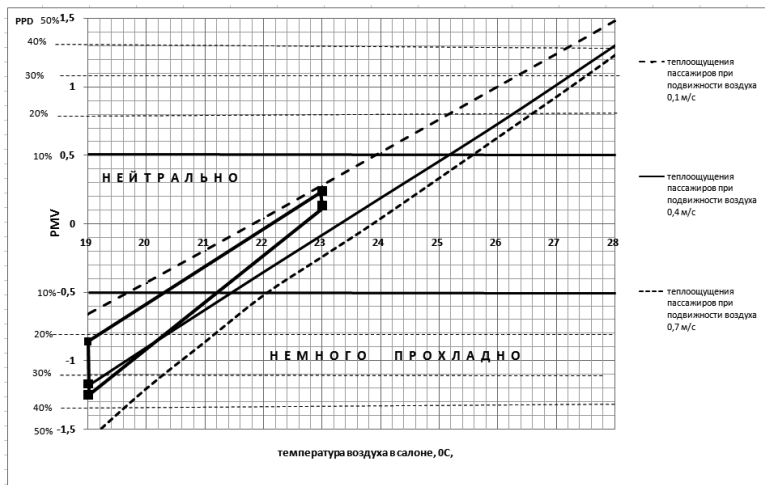


Рисунок 1 – Область теплоощущений пассажиров в салоне №1

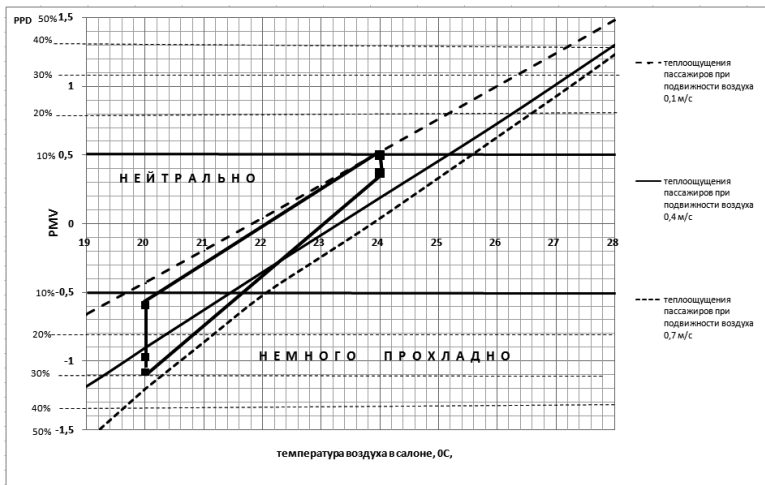


Рисунок 2 - Область теплоощущений пассажиров в салоне №2

Как видно из рисунка 1, построенная область ощущений пассажиров салона №1 частично лежит за пределами комфортного температурного диапазона с ощущением «нейтрально». Потому что в определенных местах пребывания пассажиров при сочетании температуры воздуха 19°C и его подвижностях $0,15 \div 0,35$ м/с (временными порывами до 0,45 м/с), возможно будет наблюдаться 22-36% недовольных пассажиров с ощущениями «немного прохладно» и «холодного "дутья"», - индекс PMV лежит в пределах от -0,8 до -1,2. Построенная область для салона №2 (рисунок 2) также частично лежит за пределами комфортного температурного диапазона [4]. В определенных местах пребывания пассажиров при сочетании температуры воздуха 20°C и его подвижностях $0,15 \div 0,4$ м/с, (временными порывами до 0,5-0,6 м/с), возможно будет наблюдаться 15-30% недовольных с ощущениями «немного прохладно» и «холодного "дутья"», - индекс PMV лежит в пределах от -0,6 до -1,1.

Таким образом, рассмотренный метод оценки теплового комфорта, примененный для анализа жалоб пассажиров на железнодорожном транспорте, позволяет объяснить причину их возникновения, а также выявить процент недовольных пассажиров. Следовательно, анализ места расположения построенной области комфорта теплоощущений пассажиров относительно нейтральной зоны диаграммы для каждого салона является основанием для коррекции алгоритма регулирования СКВ и поддержания параметров микроклимата. для комфортного проезда пассажиров в салонах железнодорожного подвижного состава.

Литература

1. ГОСТ Р 55434-2013 Электропоезда. Общие технические требования, Москва, Стандартинформ. – 2014. - 58с.
2. ГОСТ 33463.1-2015 Системы жизнеобеспечения на железнодорожном подвижном составе. Часть 1 Методы испытаний по определению параметров микроклимата и показателей эффективности систем обеспечения микроклимата, Москва, Стандартинформ. – 2016. - 60с.
3. ГОСТ Р ИСО 7730-2009 Эргономика термальной среды. Аналитическое определение и интерпретация комфортности теплового режима с использованием расчета показателей PMV и PPD и локального теплового комфорта.
4. Применение показателей PMV и PPD для прогнозирования оценки пассажирами метрополитена степени теплового комфорта или дискомфорта в различных температурных условиях / Лексин А.Г., Евлампиева М.Н., Минеева Н.И., Тимошенко Е.В. // Журнал «Гигиена и санитария», Медицина (Москва) USSN: 0016-9900.- 2014.-№3.- С. 45-48
5. СП 2.5.1198-03 Гигиена и эпидемиология на транспорте. Санитарные правила по организации пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте (в ред.Изменений и дополнений №1 от 16.04.2010, №2 от 16.06.2010)

РЕЗУЛЬТАТЫ БИОМОНИТОРИНГА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ У ДЕТЕЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ И СЕЛЬСКИХ РАЙОНОВ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Лисецкая Л.Г., Ефимова Н.В.

*ФГБУ «Восточно-Сибирский научный центр экологии человека» Сибирского отделения
РАН, Ангарск*

Биогеохимическая среда, отражающая интегральное воздействие природно-техногенных факторов, оказывает определяющее влияние на уровень макро- и микроэлементов в организме человека. В Иркутской области проведены отдельные работы по оценке содержания химических элементов в объектах окружающей среды [1,2,3]. В данных работах показано, что территория области имеет различия по их содержанию, связанные как с геохимическими, так и с техногенными особенностями региона. Особенно высокие концентрации характерны для индустриально измененной среды вблизи городов. Для выявления роли факторов окружающей среды в формировании здоровья населения все чаще используют методы определения маркеров в биологических субстратах.

Исследование проводили в промышленном центре с развитой химической и нефтехимической отраслями промышленности, теплоэнергетикой (г. Ангарск) и в поселках сельского типа южной части региона (относительно чистом в экологическом плане п. Раздолье и в черте промышленного центра п. Китой). Определение металлов в пробах воды, волос и мочи проводили на атомно-абсорбционном спектрометре Agilent AA DUO (модели 240FS с пламенным атомизатором и 240Z с электротепловым атомизатором). Концентрацию ртути определяли методом атомно-абсорбционного анализа «холодного пара» на анализаторе ртути «Юлия-2».

Результаты определения химических элементов в моче и волосах детей представлены в таблицах 1 и 2. Как видно, содержание токсичных элементов в биосредах (кадмий, свинец, ртуть) находилось в пределах референсного уровня. Что касается эссенциальных элементов, то необходимо отметить повышенный уровень выделения меди и цинка в моче детей Китоя. Причем, содержание цинка выше референсного в 1,5 раза, а меди – в 3 раза. Повышенный уровень этих элементов также отмечен и в снеговых пробах.

Анализ волос этих детей показал, что у детей Раздолья понижено содержание цинка. Содержание меди в волосах детей обоих регионов превышает региональный референсный уровень. Известно, что снижение содержания цинка в организме является следствием избыточного поступления в организм меди, являющейся функциональным антагонистом цинка, особенно на фоне неполноценного по белку питания [4]. По-видимому, в обследованных районах высокое поступление меди, выражающееся в повышенном уровне содержания данного элемента в волосах и выведения с мочой, приводит к снижению содержания цинка в других биосубстратах. Такой дисбаланс исследованных микроэлементов наиболее сильно проявляется в биосредах детей п.Раздолье.

Таблица 1 - Содержание химических элементов в моче детей

Определяемый компонент	Содержание веществ, мкг/дм ³		Региональные референсные уровни, мкг/дм ³ [5]
	П.Раздолье (n=36)	П.Китой (n=39)	
Кадмий	1,13±0,11	1,46±0,13	2,13±0,90
Свинец	3,08±0,40	1,94±0,63	33,7±1,7
Ртуть	0,16±0,03	0,37±0,13	0,28±0,80
Цинк	465,2±38,9	833,5±138,1	430,3±143,0
Медь	10,16±1,69	59,25±3,78	16,25±5,85

Таблица 2 - Содержание химических элементов в волосах детей

Определяемый компонент	Содержание веществ, мкг/г		Региональные референсные уровни, мкг/дм ³ [5]
	П.Раздолье (n=37)	П.Китой (n=41)	
Кадмий	0,018±0,003	0,040±0,008	0,085±0,072
Свинец	0,106±0,012	0,219±0,047	1,56±0,72
Ртуть	0,024±0,006	0,12±0,02	0,52±0,25
Цинк	61,0±3,19	124,8±13,9	128,93±29,96
Медь	8,33±0,62	7,28±1,12	5,68±0,91

В изученный период проведена оценка загрязнения атмосферного воздуха по составу снежного покрова, исследованы растворенные формы соединений (таблица 3).

Таблица 3 - Содержание химических элементов в снеговых пробах

Определяемый компонент	Содержание веществ, мкг/дм ³		
	г. Ангарск	п. Раздолье	п. Китой
Кадмий	0,031	0,07	0,04
Свинец	0,41	0,02	0,16
Цинк	13,90	30,89	17,25
Медь	6,12	1,07	2,35

В целом содержание растворенных соединений кадмия в снеговой воде в разных районах распределены равномерно. Наименьшие концентрации свинца и меди зарегистрированы в пробах, отобранных п. Раздолье, наибольшие – в селебной зоне г. Ангарска. Высокий уровень содержания веществ, вероятно, обусловлен формированием промышленной агломерации г. Ангарска.

Таким образом, результаты анализа биосред детей, обследованных промышленных и сельских районов Иркутской области показали, что средние результаты содержания токсических веществ в моче и волосах детей не превышают региональные референсные уровни. В то же время выявлен дисбаланс содержания цинка и меди в биосредах детей сельских районов.

Литература

1. Гребенщикова В.И., Лустенберг Э.Е., Китаев Н.А., Ломоносов И.С. Геохимия окружающей среды Прибайкалья: Байкальский геологический регион. Новосибирск: Гео; - 2008
2. Методические материалы «Исчисление размера вреда, причиненного землям нарушением законодательства в области охраны окружающей среды и природопользования на территории Иркутской области». Available at: <http://38fsvps.ru/regulatory/nauka.php>
3. Полатилов Ю.Г. Биогеохимия гидросферы Восточной Сибири. Новосибирск: Издательство СО РАН; - 2000
4. Реброва В.Г., Громова О.А. Витамины и микроэлементы. М.- 2003.- 647 с.
5. Региональные референсные уровни содержания химических веществ в биосубстратах населения Иркутской области. Методические рекомендации / Ефимова Н.В., Лисецкая Л.Г., Журба О.М., Тараненко Н.А и др. – Ангарск: Иркутский институт повышения квалификации работников образования, -2013. – 28 с.

АНАЛИЗ МЕДИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Логашова Н.Б., Каракотина И.А., Жуков В.В.

ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, Саратов

Последние 10 лет в Саратовской области отмечается неблагоприятная ситуация: депопуляция и сохранение регрессивного типа населения. По мнению российских ученых, многие индустриальные районы можно рассматривать как «территории выживания», где люди, сами того не подозревая, ежедневно рискуют своим здоровьем. Заболеваемость экологически-зависимыми заболеваниями является важным показателем качества окружающей среды. Саратовская область является неблагополучной по состоянию здоровья населения. Каждый двадцатый житель области живет там, где жить опасно, и по закону нельзя, то есть в санитарно-защитной зоне промышленных предприятий [1].

В настоящее время в структуре населения Саратовской области преобладают лица трудоспособного и старше трудоспособного возраста, их доля составляет 84,2 %. С увеличением продолжительности жизни растет количество лиц пенсионного возраста [2].

Целью исследования является изучение тенденций показателей общей и первичной заболеваемости в Саратовской области за период с 2007- 2016 года.

Материалы и методы: использованы официальные статистические данные Министерства здравоохранения РФ и Федеральной службы государственной статистики, которые обрабатывались

с помощью аналитического и статистического методов исследования [3].

По данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Саратовской области, население Саратовской области к началу 2016г. составило 2493 тыс. человек. В 2015 г. смертность населения в области ниже смертности, зарегистрированной в 2014г. на 604 человека и составила 35283 человек [1]. Естественная убыль населения несколько снизилась по сравнению с 2015г., она составила 2,5 человека на 1000 жителей. Показатель рождаемости 2016г. составил 11,6 на 1000 человек (28821 родившихся), что несколько выше показателя 2015 годом на 6,5%. Причиной естественной убыли населения области является высокий уровень смертности, хотя за последние 10 лет он снизился на 16,6% и составил в 2016г. - 14,1 человека на 1000 населения.

Как благоприятный признак можно отметить появившуюся тенденцию сокращению разности между показателями смертности и рождаемости. Максимальная величина разности отмечалась в 2007 году (20,2), минимальная - в 2016 году (6,5). Это обусловлено как снижением показателей смертности, так и увеличением коэффициентов рождаемости.

При рассмотрении динамики первичной заболеваемости по основным возрастным группам за многолетний период определяется тенденция в уровне заболеваемости. Среди взрослого населения области за последние 10 лет отмечается рост заболеваемости, но он носит умеренный характер - 6,5%. Пик первичной заболеваемости отмечается в 2012 году (536,5 на 1000 взрослого населения), минимальный показатель - в 2007 году (485,9 на 1000 взрослого населения). Отмечается снижение детской заболеваемости в 2016 году по отношению к 2015г. на 5,7%.

В 2016 году среди населения области было зарегистрировано 1,8 млн. случаев заболеваний острыми и хроническими болезнями с впервые установленным диагнозом. В течение последних трех лет территорией «риска» (показатели превышают среднеобластные) с высоким уровнем первичной заболеваемости среди взрослого населения является г.Саратов (856,8).

Наблюдается незначительный рост уровня первичной заболеваемости подросткового населения в 2016г. на 2% в сравнении с 2015г. В структуре первичной заболеваемости среди подростков, как и в предыдущие годы, преобладают болезни органов дыхания (45,0%) [4].

Среди детского населения области (от 0 до 14 лет) в 2016г. было зарегистрировано 689,3 тыс. заболеваний с впервые установленным диагнозом, с показателем 1820,6 на 1000 детей. В структуре первичной детской заболеваемости, как и в предыдущие годы, первое место заняли болезни органов дыхания (61%), второе место - травмы, отравления и другие последствия внешних причин (5,5%), третье место - заболевания кожи и подкожной клетчатки (5,2%). В структуре первичной детской заболеваемости, как и в предыдущие годы, первое место заняли болезни органов дыхания (64%). Территориями «риска», где показатели превышают среднеобластные можно признать следующие районы: Балаковский, Татищевский районы и г. Саратов., где сильнейшими загрязнителями воздушного бассейна является автотранспорт. По данным экологов, его вклад в суммарное загрязнение воздуха городской среды может составлять от 50 до 90%. Так, на долю автотранспорта в г. Саратове приходится около 70% от общего количества выбросов [5].

Среди взрослого населения области за последние двенадцать лет также отмечается рост заболеваемости, но он носит более умеренный характер - 6,5%. Показатель заболеваемости органов дыхания взрослого населения старше 18 лет с диагнозом, установленным впервые в жизни, в 2016г. составил 117,0 на 1000 взрослого населения (2015г. - 129,5; 2014г. - 129,8). Заболеваемость несколько снизилась (на 3,8%).

Изучение развития уровня общей и первичной заболеваемости за период 2007-2016гг. позволяет сделать вывод, что за последние 10 лет отмечается рост заболеваемости, но он носит

умеренный характер.

На улучшение медико-демографической ситуации может оказать влияние уменьшение экологической нагрузки на население, качественное медицинское обслуживание, здоровый образ жизни, повышение уровня благосостояния жителей области. Решение комплекса социальных проблем способно обеспечить рост рождаемости, снижение уровня смертности, роль которых в формировании благоприятной демографической ситуации имеет важнейшее значение.

Литература

1. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2015 году» по Саратовской области: Государственный доклад. — Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Саратовской области. - 2007. — 281 с. - 2016.
2. Рыбакина А.С., Малова Е.В., Каракотина И.А. Мониторинг здоровья населения Саратовской области / Гигиена, экология и риски здоровью в современных условиях. Материалы межрегиональной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Под редакцией В.Ф.Спирина. – 2017. – С. 212-215.
3. Медико-демографические показатели как один из критериев здоровья населения. Методические рекомендации// Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии Минздрава РФ, Центр госсанэпиднадзора в г. Москве. М. - 1999. - 22с.
4. Мальшева А.Г.¹, Растянкин Е.Г.¹, Безубов А.А.¹, Козлова Н.Ю.², Луцевич И.Н.², Кубланов Е.Е.² Оценка реальной опасности химического воздействия городской среды на здоровье населения // Гигиена и санитария - 2007. - №6. - С. 17-19.
5. Иванченко М.Н., Луцевич И.Н., Губко А.А., Юдин А.Н. Влияние факторов городской среды на заболеваемость детей дошкольного возраста / Здоровье населения и среда обитания. - 2013. - № 3. - С. 23- 26.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Лопатин С.А., Терентьев В.И.

АО «Водоканал-инжиниринг», Санкт-Петербург

В Российской Федерации неудовлетворительное качество питьевой воды формирует ежегодно около 11 тыс. дополнительных случаев смертей и 2 млн 900 тыс. дополнительных случаев заболеваний всего населения (включая временную нетрудоспособность по уходу за больным). Только в 2014 году упущенная выгода вследствие негативного влияния вредных факторов загрязнения питьевой воды на здоровье населения составила более 50 млрд рублей. При этом значительная часть негативных экологических воздействий как на природные воды, так и на человека остается экономически безнаказанной.

В условиях отсутствия данных о реальном загрязнении природной воды, нарушения здоровья населения, ассоциированные с негативным воздействием водного фактора, оказываются вне официально существующей системы измерения и оценки, в том числе и расчетов экономических потерь. Хотя в соответствии с требованиями МР 5.1.0095-14 от 23.10.2014 г. [1] для моделирования причинно-следственной связи должны использоваться данные государственного статистического наблюдения, опубликованные в официальных изданиях, содержащих статистические материалы, собираемые в рамках ведомственного статистического наблюдения и социально-гигиенического мониторинга (форма № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации»). В качестве зависимых переменных рекомендуют показатели заболеваемости и смертности населения, в качестве независимых — доли проб объектов окружающей среды, не соответствующих гигиеническим нормативам.

Причин существующего небезопасного водопользования несколько.

1. Согласно позиции Конституционного Суда РФ, изложенной в постановлении от 2.06.2015 г. № 12-П, ущерб, причиняемый экологическим правонарушением, отличает

сложность его проявлений, которая включает: экологический вред окружающей среде, вред, причиненный здоровью человека (социальный вред), вред имуществу, находящемуся в частной или публичной собственности (экономический вред).

2. Конституционная норма о праве каждого на благоприятную окружающую среду (статья 42) не выполняется, теряет какой-либо смысл через недостаточную разработанность текущего правотворчества. Конституция РФ также закрепляет право каждого на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением. Однако действующее экологическое законодательство не устанавливает правовых механизмов возмещения такого вреда. Общие гражданско-правовые нормы, к которым отсылает Федеральный закон «Об охране окружающей среды», почти не работают ввиду множественных особенностей экогенного вреда, его причинения и проявления [2].

3. Существование конфликта между экономическими и экологическими интересами, хотя удовлетворение первых невозможно без соблюдения вторых, а недостаточная, ненадлежащая защита экологических интересов в угоду охране экономических, скорее всего приводит к их умалению.

4. Фактором, сдерживающим эффективность всей природоохранной деятельности государства и существенно ограничивающим регулятивный потенциал правовых способов и средств в решении задач охраны окружающей среды, является высокая финансовая емкость природоохранных мероприятий и крайне низкая заинтересованность в их осуществлении со стороны природопользователей. Меры юридической ответственности за несоблюдение требований в области охраны окружающей среды, которые ввиду крайней незначительности в сравнении с экономической выгодой, получаемой от реализации деятельности, оказывающей негативное воздействие на окружающую среду, не стимулируют природопользователей к экологически ответственному поведению.

5. Платежи за загрязнение приобрели форму экологического налога, что не соответствует принципам экономической теории, трактующей налоги как обязательные платежи с доходов. Загрязнения к таковым не относятся, поэтому платежи за них носят фискальный, а не компенсационный, стимулирующий характер. Государству становится выгодным не снижение уровня негативного воздействия на окружающую среду при осуществлении хозяйственной или иной деятельности, а - его рост. Пока поощрение природоохранной деятельности не является приоритетной государственной задачей и в законодательстве последовательно реализуется фискальный подход к экономическому регулированию в области охраны окружающей среды. Меры государственной поддержки, сформулированные в виде общих положений о налоговых и иных льготах при внедрении наилучших существующих технологий, практически не подтверждены действующим налоговым, бюджетным, таможенным и иным законодательством [3].

Для улучшения ситуации необходимо внедрение в практику водопользования экономических методов управления водными ресурсами, включая совершенствование нормативов платы за использование воды и платежей за её загрязнение. Также целесообразно осуществить увязку между взимаемыми платежами и расходованием получаемых средств с целью выполнения необходимых водоохранных мероприятий и внедрения экологически безопасных технологий.

Один из векторов совершенствования экономических аспектов безопасного водопользования находится в числе стратегических направлений государственной политики в

области создания единой профилактической среды, предложенной в проекте Межведомственной стратегии формирования здорового образа жизни населения, профилактики и контроля неинфекционных заболеваний на период до 2025 года: снижение популяционного риска неинфекционных заболеваний путем обеспечения условий для ведения здорового образа жизни (экологически безопасная окружающая среда, чистая вода, чистый воздух и почва и т. д.). Данное направление обеспечит наибольший эффект, в т.ч. экономический, но он проявится не ранее 5-10 лет его активной реализации. Достаточно высокие первичные затраты со стороны федерального, регионального и муниципального бюджетов, а также структур бизнеса на обеспечение условий для ведения здорового образа жизни полностью окупятся и на каждый вложенный 1 рубль инвестор получит возврат до 6 рублей.

Постепенно в обществе формируется понимание, что вода является структурным фактором не только национальной, но и мировой экономики. В этих условиях допустимо предполагать увеличения объема инвестирования в водный сектор. Выгоды от «водных» инвестиций получают не только конкретные потребители воды, но и общество в целом. В результате уместно ожидать развития более безопасного водопользования и существенного уменьшения ежегодного ущерба от потери здоровья населением страны в связи с потреблением некачественной питьевой воды.

Литература

1. МР 5.1.0095-14 от 23.10.2014 г. «Расчёт фактических и предотвращённых в результате контрольно-надзорной деятельности экономических потерь от смертности, заболеваемости и инвалидизации населения, ассоциированных с негативным воздействием факторов среды обитания».
2. Васильева М.И. Правовое обеспечение экологической политики. Приоритетные направления. - М.- 2011.- 312 с.
3. Хлуденева Н.И. Дефекты правового регулирования окружающей среды. - М.- 2014. – 172 с.

ИНДИКАТОРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ У ДЕТЕЙ, ПОТРЕБЛЯЮЩИХ ПИТЬЕВУЮ ВОДУ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ХЛОРООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Лужецкий К.П.^{1,2}, Устинова О.Ю.^{1,2}, Вандышева А.Ю.¹, Вековщина С.А.¹

¹ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» ²ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», Пермь

Актуальность проблемы потребления населением питьевой воды ненормативного качества по санитарно-химическим показателям, обусловлена значимым вкладом этого фактора в нарушение здоровья граждан РФ [1-9].

Цель исследования: выявить индикаторные показатели метаболических нарушений у детей, потребляющих питьевую воду с повышенным содержанием хлорорганических соединений (ХОС).

В качестве районов исследования были выбраны территории Пермского края, население которых при централизованном хозяйственно-питьевом водоснабжении постоянно потребляет воду с повышенным содержанием ХОС (хлороформ до 2,8 ПДК, тетрахлорметан до 3,7 ПДК), доля нестандартных проб по содержанию хлороформа составляла 78,0–100,0 %, тетрахлорметана – 12,5–14,3 %. На территориях исследования питьевое водоснабжение населения осуществляется из поверхностных водозаборов, в технологии водоподготовки применяют дезинфектанты (жидкий хлор или гипохлорит натрия). Оценка риска здоровью

населения, потребляющего питьевую воду с повышенным содержанием ХОС, осуществлялась в соответствии с «Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» (Р 2.1.10.1920-04).

Группу наблюдения составили 212 детей (114 мальчиков и 98 девочек) в возрасте 4–7 лет ($6,33 \pm 0,13$ лет), в течение длительного времени потребляющих питьевую воду ненормативного качества по содержанию хлорорганических соединений (хлороформ до 2,8 ПДК, тетрахлорметан – до 3,7 ПДК). Группу сравнения составили 146 детей (78 мальчиков и 68 девочек, $p \geq 0,05$) аналогичного возраста ($6,07 \pm 0,14$ лет, $p \geq 0,05$), потребляющих питьевую воду, соответствующую гигиеническим нормативам. Качество и рацион питания обследованных детей соответствовали возрастным нормативам и не имели достоверных отличий.

Химико-аналитическое исследование содержания хлороформа и тетрахлорметана в крови детей выполняли методом анализа равновесной паровой фазы на газовом хроматографе «Кристалл-5000» с капиллярной колонкой DB-624 и селективным детектором электронного захвата в соответствии с МУК 4.1.2115-06.

Все обследования проводились в соответствии с положительным заключением о возможности исследования комитета по этике ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» (протокол № 7 от 15.10.2013 г.) после получения информированного добровольного согласия родителей на медицинское вмешательство.

Результаты и их обсуждение. На основании проведенной оценки риска установлено, что при пероральном поступлении с питьевой водой ХОС (хлороформ, тетрахлорметан), у экспонированного населения формируется неприемлемый неканцерогенный риск развития патологии эндокринной системы ($HI=1,72$), что в 11,5 раз выше, чем на территории сравнения ($HI=0,15$). Наибольший вклад в индекс опасности развития эндокринных нарушений при пероральном поступлении вносит хлороформ (85,7%).

Содержание хлороформа в крови у детей группы наблюдения составляло $0,75 \pm 0,2$ мкг/л (референтная концентрация – $0,0 \pm 0,0$ мкг/л, $p < 0,01$), тетрахлорметана – $0,02 \pm 0,001$ мкг/л (референтная концентрация – $0,0 \pm 0,0$ мкг/л, $p < 0,01$), что в 1,9–5,0 раз выше показателей группы сравнения ($0,4 \pm 0,1$ – $0,004 \pm 0,001$ мкг/л) ($p < 0,05$).

В ходе оценки особенностей соматического статуса у 35,9% детей группы наблюдения диагностирован резко дисгармонический тип физического развития, который у мальчиков проявлялся высоким ростом (32,1%) и избытком массы тела I–II степени (18,8%), а у девочек – макросомией (41,0%), избытком массы тела I–II степени (28,2%) и увеличением окружности грудной клетки (25,7%). Индекс массы тела у девочек группы наблюдения ($ИМТ\ 15,9 \pm 0,74$) был достоверно выше показателя группы сравнения ($ИМТ\ 15,1 \pm 0,54$) ($p=0,045$). Расчет относительного риска развития ребенка по резко дисгармоническому типу в группе наблюдения в 1,6 раз превышал аналогичный показатель в группе сравнения ($OR=1,6$; $DI=0,75$ – $3,57$; $p < 0,05$).

Патология эндокринной системы в общей структуре выявленных заболеваний в группе наблюдения занимала 3 ранговое место и диагностировалась в 2 раза чаще, чем в группе сравнения (23,8% и 10,7%, $p=0,11$). В качестве основных нозологических форм в группе наблюдения преобладали: избыточное питание – 10,7% и ожирение – 5,3%, что в 2,4 раз чаще, чем в группе сравнения (4,3 и 2,2% соответственно, $p=0,021$ – $0,14$), относительный риск

развития нарушений углеводного и жирового обмена в 2,4 раза превышал показатели группы сравнения.

У детей, потребляющих питьевую воду с повышенным содержанием ХОС, установлена статистически достоверная связь с развитием метаболических нарушений ($OR=2,39$; $DI=1,04-6,82$); повышенного содержания хлороформа в крови с развитием избыточности питания и ожирения ($E67.7-66.0$, $R^2=0,29-0,32$; $85,3 \leq F \leq 112,6$; $p<0,001$).

В качестве индикаторных показателей, подтверждающих нарушения жирового и углеводного обмена у 22,5–48,0% детей, потребляющих питьевую воду с повышенным содержанием хлороформа и тетрахлорметана, выявлен повышенный уровень лептина ($9,9 \pm 1,21$ нг/мл) и С-пептида ($2,9 \pm 0,4$ нг/мл), которые в 1,4–1,6 раз превышали показатели группы сравнения ($6,04 \pm 0,7$ нг/мл и $2,05 \pm 0,5$ нг/мл соответственно, $p=0,01$). Маркер инсулинорезистентности – индекс НОМА-IR ($1,14 \pm 0,17$) в группе наблюдения у 24,2% детей в 1,4 раза превышал показатель в группы сравнения ($0,79 \pm 0,12$) ($p=0,001$). Содержание глюкозы ($4,39 \pm 0,14$ ммоль/дм³), инсулина ($5,85 \pm 0,82$ мкМЕ/см³), общего холестерина ($4,3 \pm 0,14$ ммоль/дм³), ЛПНП ($1,6 \pm 0,07$ ммоль/дм³), ЛПВП ($2,46 \pm 0,12$ ммоль/дм³), аполипопротеина А1 ($0,41 \pm 0,08$ ммоль/дм³) и аполипопротеина В-100 ($0,57 \pm 0,04$ ммоль/дм³) в сыворотке крови не имело достоверных отличий от физиологической нормы и уровней аналогичных показателей в группе сравнения ($p > 0,05$).

Закключение. Таким образом, особенностью развития метаболических нарушений у детского населения длительное время потребляющих питьевую воду с повышенным содержанием ХОС (хлороформ до 2,8 ПДК, тетрахлорметан до 3,7 ПДК) является дисрегуляция жирового и углеводного обмена, проявляющаяся резкой дисгармоничностью физического развития, ранним формированием избытка массы тела и ожирения. Для задач санитарно-эпидемиологических экспертиз, обследований, расследований в качестве индикаторных показателей могут быть использованы повышенные в 1,4–1,6 раза относительно группы сравнения – индекс инсулинорезистентности НОМА-IR, уровень лептина и С-пептида в крови.

Литература

1. Внутренние болезни. Военно-полевая терапия: Учебное пособие / под ред. А.Л. Ракова и А.Е. Сесюкина. – СПб.: ООО «Изд-во ФОЛИАНТ». – 2003. – 384 с.
2. Зайцева Н.В., Май И.В., Клейн С.В. К вопросу установления и доказательства вреда здоровью населения при выявлении неприемлемого риска, обусловленного факторами среды обитания // Анализ риска здоровью. – 2013. – № 2. – С. 14–26.
3. Иксанова Т.И., Малышева А.Г., Растяпников Е.Г., Егорова Н.А., Красовский Г.Н., Николаев М.Г. Гигиеническая оценка комплексного действия хлороформа питьевой воды // Гигиена и санитария. – 2006. – №2. – С. 8–12.
4. Каримов Ф.К. Патохимия токсического действия хлорорганических и ароматических соединений // Медицинский вестник Башкортостана. -2007.-№ 6.2: -С. 76–80
5. Корочкина Ю.В., Перекусихин М.В., Васильев В.В., Пантелеев Г.В. Гигиеническая оценка окружающей среды и здоровья детей города Пензы. // Анализ риска здоровью. – 2015. – № 3. – С. 33–39.
6. Красовский Г.Н., Егорова Н.А. Хлорирование воды как фактор повышенной опасности для здоровья населения // Гигиена и санитария. – 2003. – № 1. – С. 17–21.
7. Лужецкий К.П. Йоддефицитные заболевания природно-обусловленного происхождения у детей Пермского края // Здоровье населения и среда обитания. – 2010. – № 3. – С. 25–29.
8. Лужецкий К.П., Маклакова О.А., Палагина Л.Н. Нарушения жирового и углеводного обмена у детей, потребляющих питьевую воду ненормативного качества // Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95.- № 1. – С. 66–70.
9. Лужецкий К.П., Устинова О.Ю., Шур П.З., Кирьянов Д.А., Долгих О.В., Чигвинцев В.М., Перевалов А.Я. Формирование нарушений жирового и углеводного обмена, обусловленных потреблением питьевой воды с повышенным содержанием хлорорганических соединений // Медицина труда и промышленная экология. – 2015. – № 12. – С. 29–32.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ ФАКТОРОВ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, ВЫЗВАННЫХ АНТРОПОГЕННО ДЕТЕРМИНИРОВАННЫМИ И КЛИМАТИЧЕСКИМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ

Лукичева Т.А., Солдатенкова Н.А.

ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва

Все чаще происходят чрезвычайные ситуации (ЧС) природного и техногенного характера, когда необходима помощь населению не только для сохранения жизни, но и для поддержания безопасных условий жизнедеятельности. Так, наводнения, вызванные проливными дождями в Якутии и тайфунами на Камчатке, пожары на крупных торговых объектах Московской области требуют оперативных и высокопрофессиональных действий от специалистов Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзора).

В случае возникшей ЧС, независимо от причин к ней приведшим, специалистам Роспотребнадзора требуется обеспечить санитарно-эпидемиологическую безопасность населения, оказавшегося в районе катастрофы. Деятельность Роспотребнадзора, как функциональной подсистемы надзора за санитарно-эпидемиологической обстановкой Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – РСЧС) определена соответствующими документами (Положение о функциональной подсистеме надзора за санитарно-эпидемиологической обстановкой РСЧС. Утв. руководителем Роспотребнадзора, Главным государственным санитарным врачом РФ Г.Г.Онищенко 05.10.2005 г.; Постановление главного государственного санитарного врача РФ Поповой А.Ю. № 11 от 04.02.2016 г. «О предоставлении внеочередных донесений о чрезвычайных ситуациях санитарно-эпидемиологического характера»). Однако, как показали наши наблюдения, не все специалисты знают свои задачи и сроки их выполнения в ЧС.

Современная структура Роспотребнадзора предполагает четкое отделение надзорных функций, выполняемых специалистами Управлений или их филиалов, от полномочий врачей центров гигиены и эпидемиологии. Но, на базе последних создаются специализированные формирования, которые должны действовать в условиях ЧС и выполнять, то, что не входит в их полномочия. Поэтому необходимо расширить состав специализированных формирований всех уровней, начиная с групп разведки до специального санитарно-противоэпидемического отряда, за счет привлечения специалистов, имеющих полномочия при организации жизнеобеспечения населения в районе ЧС. Только специалисты Управлений Роспотребнадзора соответствующих уровней могут решать вопросы об эвакуации населения из опасной зоны, определять места размещения пострадавшего населения, организацию его питания, водоснабжения и другие проблемы жизнедеятельности.

Специализированные формирования, призванные обеспечивать безопасность населения от неблагоприятных факторов, должны быть готовы к работе в ЧС. С этой целью в учебные программы по повышению квалификации врачей всех гигиенических специальностей были включены соответствующие разделы (модули). Для успешного обучения необходимо опираться на актуализированную нормативно-правовую базу. Поэтому

требуется привести в соответствие документы, предписывающие работу по ликвидации медико-санитарных последствий ЧС специалистов и врачей Роспотребнадзора.

Эффективность работы в ЧС зависит также от того, насколько защищены сами участники специализированных формирований от факторов ЧС. В настоящее время существенно изменился ассортимент средств защиты от различных неблагоприятных факторов химической, физической и биологической природы. Однако до настоящего времени не внесены соответствующие изменения в действующий документ, касающийся выбора средств индивидуальной защиты и спецодежды для представителей специализированных формирований. Табель оснащения предписывает использовать устаревшие на сегодняшний день изделия и несоответствующие требованиям полномочий специалистов Роспотребнадзора, которые должны обеспечить санитарно-эпидемиологическую безопасность населения в районе ЧС. Так, для защиты органов дыхания, лица и глаз в таблице оснащения специалистов формирований, работающих в очаге химического и радиационного загрязнения, указан изолирующий противогаз.

Согласно Положению формирования Роспотребнадзора работают в районе ЧС, обеспечивая безопасность населения, а не в очаге химического и радиационного загрязнения, поэтому излишне использовать изолирующие средства индивидуальной защиты, как органов дыхания, так и кожных покровов (костюм Л-1). Кроме того, данными средствами защиты могут быть обеспечены специалисты, прошедшие предварительное обучение и после тренировок по их применению. В настоящее время выпускается большое количество отечественных фильтрующих средств индивидуальной защиты органов дыхания, которые специально предназначены для работы в ЧС, и вполне могут заменить по своим защитным характеристикам «пыле-газозащитные респираторы типа «Лепесток».

Важным элементом является прогнозирование возможных неблагоприятных факторов. Это касается как наиболее часто встречаемых природных явлений в зависимости от региона страны (наводнения, сели, цунами и проч.), так и объектов, имеющих потенциальную аварийную опасность для населения конкретной территории (хладокомбинат, промышленное предприятие, железнодорожная станция и проч.). Знание факторов риска, оценка и прогнозирование санитарно-эпидемиологической обстановки позволит заблаговременно планировать мероприятия на случай возникновения ЧС.

План действий Роспотребнадзора является не формальным документом, а руководством к проведению мероприятий, направленных на снижение медико-санитарных и санитарно-эпидемиологических последствий ЧС, характерных для конкретной территории. С этим планом должны быть заблаговременно, в «режиме повседневной деятельности», ознакомлены все специалисты Роспотребнадзора, участвующие в обеспечении безопасности населения в районе ЧС.

Таким образом, готовность специалистов к действиям в условиях ЧС во многом определит эффективность мероприятий по профилактике неблагоприятного воздействия на здоровье населения факторов чрезвычайных ситуаций, вызванных антропогенно детерминированными и климатическими изменениями.

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОГРАММ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ И МОНИТОРИНГА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ЗОНАХ ВЛИЯНИЯ ПЫЛЕВЫХ ВЫБРОСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Май И.В., Загороднов С.Ю.

ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Пермь

Проведение лабораторных исследований и испытаний в рамках производственного контроля является инструментом оценки соблюдения юридическими лицами и/или индивидуальными предпринимателями обязательных санитарно-эпидемиологических требований к ведению деятельности и, одновременно, позволяет обосновывать необходимость, достаточность и/или эффективность природоохранных или санитарно-гигиенических мероприятий. Идеология производственного контроля заключается в постоянном мониторинге хозяйствующим субъектом уровня собственного воздействия на объекты природной среды и условия проживания населения, включая границу санитарно-защитной зоны [4].

Практика показывает, что промышленные предприятия с высокой долей твердых пылевых выбросов, в большинстве случаев включают в программу контроля взвешенные вещества (total suspended particles или TSP). По уровню содержания суммы взвешенных примесей зачастую оценивается риск, который формирует предприятие для населения прилегающих территорий, принимаются меры административного воздействия и обосновывается необходимость или достаточность природоохранных мер.

Вместе с тем, до настоящего времени действующие методики по расчету выбросов не ориентированы на выделение наиболее опасных фракций пыли (PM10 и PM2,5). Зачастую не предусматривается надежная оценка компонентного состава твердых эмиссий. Ведомости инвентаризации стационарных и передвижных источников предприятий формируются по шаблонам прошлых десятилетий. Вместе с тем, опыт выполненных исследований свидетельствует о том, что твердые пылевые выбросы предприятий зачастую представляют собой полидисперсную, сложную по химическому составу многокомпонентную смесь, содержащая как органические, так и неорганические примеси, в том числе чрезвычайно и высоко опасные [2, 3, 5, 6]. В такой ситуации контроль загрязнения воздуха твердыми частицами по уровню TSP в ряде случаев приводит к маскировке специфичных токсичных компонентов, выбрасываемые в атмосферный воздух, что последовательно ведет к недооценке рисков причинения вреда здоровью человека [1], в ряде случаев - к переоценке влияния предприятия, когда не представляется возможным отделить пыли контролируемого объекта от суммы иных.

Указанные проблемы обусловили *цель исследования*, которая состояла в отработке новых подходов к формированию программ производственного контроля и мониторинга за пылевыми выбросами промышленных предприятий на основе компонентного и дисперсного состава выбросов и формирования профилей пылевых выбросов источников загрязнения.

Материалы и методы. В качестве объекта исследования было выбрано промышленное предприятие горнодобывающей отрасли по добыче и переработке калийных солей. Основными источниками пылевых выбросов предприятия являлись склады по хранению сырья и готовой продукции и места пересыпки материалов.

Расчетным методом на границе санитарно-защитной зоны были определены точки максимальными ожидаемыми концентрациями.

На источниках пылевых выделений и в контрольных точках на границе СЗЗ методом активного пробоотбора были взяты выбросов и воздуха:

- путем осаждения взвешенных веществ на открытые фильтры, предварительно высушенные в эксикаторе и взвешенные на аналитических весах (для установления суммы TSP);

- лазерным анализатором аэрозоля DustTrak 8533 (США) для определения РМ 10 и РМ 2,5.

Дисперсный состав выбросов оценивали с применением лазерного анализатора частиц Microtrac S3500 (охватываемый диапазон размера частиц от 20 нм до 2000 мкм); морфологию частиц и компонентный состав устанавливали методом электронного микроскопирования сканирующим микроскопом высокого разрешения (степень увеличения – от 5 до 300 000 крат) с рентгено-флуоресцентной приставкой S3400N «НПАСН». Химический состав идентифицировали рентгенофазовым анализом образцов с использованием рентгеновского дифрактометра XRD-700 «Shimadzu».

В течение года было отобрано более 40 проб выбросов и 20 проб атмосферного воздуха.

Результаты исследования. Установлено, что химический состав пылевых выбросов от стационарных источников довольно однороден и характеризуется выраженным преобладанием твердых частиц, относимых к спектрам калия и хлора. Среднее содержание хлорида калия от склада готовой продукции составило 92,9%, также в выбросе были обнаружены хлорид натрия, алюминия и оксид алюминия с общим долевым вкладом не более 4%, выбросы прочих химических компонентов составили чуть более 3%. Анализ пылевых выбросов склада руды также подтвердил преобладание хлорида калия в выбросе, среднее содержание составляет 88,5%.

Морфология пылевых частиц отобранных образцов подтвердила химический состав выбросов предприятия. Большинство микроскопированных частиц имело кристаллическую форму, характерную для солей. Дисперсный состав отобранных проб пыли был довольно однородным и характеризовался в основном частицами с размерами 20-50 мкм (медиана 34 мкм). Доля мелкодисперсных фракций в среднем составила 18%. Полученные данные позволили сформировать «профиль выбросов» основных пылевых источников предприятия.

Идентификация пылевого загрязнения в контрольных точках на границе СЗЗ показала наличие большого количества различных химических компонентов: калий, натрий, магний, хлор, алюминий, железо, кремний, кальций. Осредненный состав твердой компоненты атмосферного воздуха можно представить следующим образом: оксид железа (III) – 30,3%, оксид кремния (IV) – 20,7%, карбонат кальция – 12,8%, хлорид калия – 7,1%, прочие примеси – 29,1%.

Изучение морфологических особенностей отобранных пылевых частиц на границе СЗЗ установили следующие формы: раздробленную, неправильную, угловатую, составную формы. Доля фракций с размерами менее 10 мкм во всех случаях превышала 40%, достигая в отдельных пробах 72%.

Таким образом, установленный профиль пылевого загрязнения на границе СЗЗ предприятия характеризовался принципиально иными дисперсными параметрами и химическими компонентами и кардинально отличался от профиля выбросов источников

предприятия. Это позволило обосновать необходимость включения в программы производственного контроля предприятия не суммы взвешенных частиц, а конкретно частиц хлористого калия и хлористого натрия и установить, что вклад источников предприятия в превышение гигиенических нормативов на границе санитарно-защитной зоны в период проведения исследования составляет не более 10%.

Выводы. Установлено, что для промышленных предприятий с высокой долей выбросов пылевых частиц формирование корректной программы производственного контроля должно основываться на данных профиля пылевого выброса. Под профилем пылевого выброса понимается типичный (характерный и устойчивый) для конкретного источника дисперсный и компонентный состав твердой фазы.

Наличие актуальных данных по профилям выбросов позволяет достоверно устанавливать уровень антропогенной нагрузки предприятия, определять вероятность возникновения нарушений гигиенических нормативов на границе контрольной территории и определять долевые вклады источников предприятия в уровень загрязнения.

Важнейшей задачей минимизации рисков для объектов окружающей среды и здоровья населения при воздействии пылевого фактора является инвентаризация пылевых выбросов промышленных объектов с углубленным анализом компонентного и дисперсного состава.

Литература

1. Зайцева Н.В., Землянова М.А. Оценка нарушений протеомного профиля плазмы крови у детей при ингаляционной экспозиции мелкодисперсной пыли, содержащей ванадий // Анализ риска здоровью. – 2016. – № 1. – С. 26–33.
2. Загороднов С.Ю., Кокоулина А.А., Попова Е.В. Изучение компонентного и дисперсного состава пылевых выбросов предприятий металлургического комплекса для задач оценки экспозиции населения // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - 2015. – Т. 17. - № 5. – С. 451.
3. Липатов Г.Я., Адриановский В.И. Выбросы вредных веществ от металлургических корпусов медеплавильных заводов // Санитарный врач. – 2013. – № 8. – С. 41–43.
4. Рубанова Н.А. К вопросу о производственном экологическом контроле на предприятии // Традиционные национально-культурные и духовные ценности как фундамент инновационного развития России. – 2017. – Т. 1. – № 11. – С. 58–60.
5. Янин Е.П. Пылевые выбросы предприятий как источник загрязнения городской среды кадмием // Экология урбанизированных территорий. – 2009. – № 1. – С. 30–35.
6. Янин Е.П. Химические элементы в пылевых выбросах электротехнических предприятий и их роль в загрязнении окружающей среды // Экологические системы и приборы. – 2009. – № 2. – С. 53–58.

ВОЗМОЖНОСТИ ПЛАЦЕНТАРНОЙ ТЕРАПИИ В УПРАВЛЕНИИ РЕГЕНЕРАТИВНЫМИ ПРОЦЕССАМИ, ВЛИЯЮЩИМИ НА ЗДОРОВЬЕ И ЭНДОЭКОЛОГИЮ ЧЕЛОВЕКА

Максимов В.А.¹, Каримова И.М.² Атицуо Янагисава³

¹ФГБУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, ²ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, Москва, ³Японская ассоциация международной академии антивозрастной и регенеративной медицины, Токио, Япония.

Возможности плацентарной терапии способствовать самообновлению организма человека путем регуляции его метаболизма на молекулярном, клеточном и тканевом уровнях вызывают большой интерес у геронтологов, косметологов, биологов и врачей других специальностей. При этом, являясь неспецифическим методом лечения, она практически не имеет побочных вредных влияний на организм. Препараты из плаценты человека быстро проникают через барьеры и легко усваиваются тканями, так как ее белковые компоненты проявляют высокую биологическую совместимость.

Плацентарная терапия в профилактике и лечении различных заболеваний применяется уже в течение 80 лет. Официальной датой внедрения ее в клинику внутренних болезней можно считать 1934 г., когда акад. В.П. Филатов, используя этот метод в офтальмологии, отметил у пациентов излечение различных сопутствующих заболеваний внутренних органов. С этого же времени началось широкое целенаправленное изучение эффекта плацентарных препаратов при различной патологии в клинических и экспериментальных условиях. Теоретической предпосылкой для применения этого метода лечения при внутренних болезнях послужили данные о благоприятном действии препаратов консервированных тканей на защитные функции организма и на устойчивость его к инфекциям.

Интерес к проблеме тканевой терапии различных заболеваний, особенно хронических и вялотекущих, был настолько обширным, что эта тема быстро вышла за пределы клиники акад. В.П. Филатова. Многочисленные исследования, посвященные изучению действия плацентарной терапии при различных патологических состояниях внутренних органов, велись как в нашей стране, так и за рубежом. К настоящему времени накопилось значительное количество экспериментальных и клинических данных о применении тканевой плацентарной терапии при заболеваниях внутренних органов.

Механизм профилактического и лечебного действия адаптогенных регуляторов, содержащихся в плацентарной ткани, на организм животных и человека был раскрыт в многочисленных экспериментальных исследованиях. Прежде всего следует отметить благоприятное влияние этого вида терапии на процессы репарации. Именно это свойство, так часто сопутствующее приживлению трансплантатов криоконсервированных тканей, впервые привлекло внимание В.П. Филатова. Детальные исследования показали, что плацентарное лечение раневого процесса способствует уменьшению воспалительных и экссудативных явлений. Процессы пролиферации у подопытных животных протекали значительно интенсивней, чем в контрольной группе. У них более активно созревала грануляционная ткань. Под действием плацентарной терапии ускорялась также регенерация эпителия и нервов. У подопытных животных врастание нервов в грануляционную ткань происходило раньше, чем у контрольных. Благодаря такой стимуляции процесса заживления предотвращалось присоединение вторичных воспалительных изменений, а образовавшийся рубец отличался небольшими размерами. Эффективность плацентарной терапии при данной патологии можно объяснить ее регулирующим влиянием на нервную систему животных, а также способностью изменять у них сосудодисторекторные реакции.

Значительный интерес представляют также наблюдения, свидетельствующие о том, что плацентарная терапия повышает устойчивость организма к различным токсическим воздействиям. Так, было выявлено, что предварительная обработка экспериментальных животных плацентарными препаратами защищает их от смертельных доз стрихнина. Такие же результаты получены у подопытных животных, подвергнутых действию токсических доз аллоксана. Выживаемость животных, предварительно получавших плацентарные препараты, в таких случаях значительно увеличивалась по сравнению с контрольными.

Повышение устойчивости животных к патогенным факторам на фоне проведения плацентарной терапии проявляется не только при инфекционной патологии. Убедительные результаты лечебного и профилактического действия плацентарных препаратов получены в случаях применения их при поражениях, вызванных ионизирующей радиацией. На большом экспериментальном материале выявлено, что после проведения плацентарной терапии

устойчивость животных к действию ионизирующей радиации значительно повышалась. Результаты исследования показывают, что проведение плацентарной терапии с профилактической целью оказалось даже более эффективным, чем введение плацентарных препаратов с лечебной целью уже после развившегося лучевого поражения.

Клинические наблюдения также свидетельствуют о положительных результатах плацентарной терапии лучевых эпителиитов, эпидермитов, некрозов кости, лучевых язв. Плацентарные препараты способствуют полному прекращению или ослаблению болей, уменьшению воспалительных реакций, ускорению эпителизации язвенных поражений и излечению длительно незаживающих язв. Больные, получавшие плацентарные препараты до проведения лучевой терапии, переносили лечение значительно легче и с меньшим количеством осложнений, чем пациенты, не подвергшиеся профилактическому действию тканевой терапии.

О повышении реактивности организма под влиянием плацентарных препаратов свидетельствуют наблюдения, показавшие, что применение их в сочетании с другими лекарственными средствами усиливает эффект последних. К примеру, сочетание плацентарных препаратов с инсулинотерапией при диабете вызывает большее снижение сахара и холестерина в крови, чем применение одного инсулина.

Влияние плацентарной терапии на ферментные системы организма изучалось рядом исследователей. По мнению А.В. Благовещенского, активирование тканевыми препаратами ферментов осуществляется вследствие присоединения биогенных стимуляторов к молекуле белка фермента. Установлено, что в результате применения плацентарной терапии изменяется качество ферментов. Опыты с холинэстеразой показали, что активность этого фермента у здоровых кроликов, получавших тканевую терапию, не повышается, однако энергетический уровень его заметно возрастает – фермент оказывается способен катализировать реакцию расщепления ацетилхолина потреблением извне меньшего количества энергии, чем требуется в обычных условиях.

Лечение заболеваний печени представляет собой сложную, далеко не полностью решенную проблему. Недостаточный эффект от применения современных методов лечения этой патологии требует дальнейшего поиска средств, улучшающих функцию печеночных клеток и повышающих их способность к регенерации. Лабораторные исследования показывают перспективность использования плацентарной терапии для лечения заболеваний печени. В плаценте содержится фактор роста гепатоцитов (HGF). Он оказывает стимулирующее действие на пролиферативную активность клеток печени и рассасывающее – на соединительную ткань.

Внутривенное введение плацентарного препарата крысам с тяжелым отравлением (нафтизолтисульфатцианатом) показало, что митотический индекс гепатоцитов, отражающий регенеративную активность печени, повышался в 16,5 раз по сравнению с контрольной группой. Такой стимулирующий эффект не может быть объяснен только лишь наличием фактора роста гепатоцитов, так как их митотический индекс повышался в несколько раз больше, чем это происходило при добавлении HGF. По-видимому, кроме фактора роста гепатоцитов в плаценте присутствуют и другие агенты, способные активизировать восстановительные процессы в печени. Изучение действия гидролизата плаценты человека на регенерацию печени у крыс после 70 % гепатэктомии показало, что введение препарата животным значительно увеличивало скорость регенерации печеночной ткани. Применение

препарата позволило минимизировать патологические изменения в органе (жировая инфильтрация, некроз гепатоцитов). Параллельно происходило снижение уровня холестерина, отмечались положительные изменения в активности АЛТ и АСТ, что отражало гепатотропное действие гидролизата плаценты.

Клинические данные подтверждают результаты экспериментальных исследований. Показана высокая эффективность гидролизата плаценты человека (препарат «Лаеннек») у больных со стеатогепатитами алкогольной и неалкогольной этиологии (ожирение и сахарный диабет 2-го типа), в основе которых лежит жировая дистрофия печени. Общая эффективность препарата составила 90%; удовлетворительный результат отмечен у 5 % пациентов, что могло быть связано с недостаточной длительностью лечения. Информативность результатов была высокой, так как итоги лечения изучались не только по динамике биохимических показателей, но и по данным ультразвукового исследования, которое показывало уменьшение степени жировой дистрофии. Использование плацентарной терапии в остром периоде гепатита (В и С) приводит к значительному снижению количества больных с хронизацией процесса. Введение в лечебный комплекс плацентарного препарата при проведении против вирусной терапии способствует также уменьшению осложнений противовирусного лечения (миастения, высокая лихорадка, анемия и др.).

Изучение результатов лечения у 59 больных атрофическим циррозом печени показало, что даже при такой тяжелой патологии тканевая терапия дает положительный терапевтический эффект. Достоверность диагноза достигалась специальными и клиническими методами исследования. Вторая стадия заболевания подтверждалась асцитом и развитыми коллатеральными, определявшимися на протяжении длительного времени (до 2-3 лет). Общее состояние у подавляющего большинства больных было тяжелым. Первую группу (31 человек) лечили по традиционной методике (диета, физиотерапия, назначение глюкозы, витаминов и т. д.). Во второй группе (28 человек) кроме общепринятых средств применялись тканевые препараты. Результаты терапии свидетельствовали о клиническом улучшении состояния пациентов, лечившихся комбинацией традиционных методов с тканевыми средствами, хотя в этой группе преобладали тяжелобольные. У 5 пациентов второй группы отмечалось выраженное улучшение состояния с частичным восстановлением трудоспособности, что редко наблюдалось при других видах лечения. В то же время у 7 больных из 28 положительной динамики в течении болезни не было, а у 3 состояние продолжало ухудшаться.

Итоги работы показали, что степень эффективности сочетанной терапии традиционными и тканевыми препаратами в значительной мере зависит от глубины изменений, происшедших в паренхиме печени, а также от этиологии заболевания. Лечебный эффект оказывался выше в случаях применения тканевой терапии на ранних стадиях заболевания. Лучше поддавались лечению тканевыми препаратами циррозы, развившиеся после болезни Боткина, хуже — после сифилиса. Наиболее устойчивыми к терапии оказались циррозы при алкоголизме и малярии. Клинические исследования показали, что наиболее результативна тканевая терапия цирроза печени при назначении ее до сморщивания и тотальной атрофии паренхимы органа. При значительно уменьшенной, сморщенной печени лечение не давало положительных итогов. Таким образом, тканевая терапия является эффективным методом лечения и может быть рекомендована для профилактики заболеваний печени.

Многочисленными работами доказана практическая безвредность плацентарной терапии, ее онкологическая безопасность. Препараты плаценты не вызывают привыкания, аллергии, не способны накапливаться в организме, не обладают патологической сенсибилизацией, гистаминоподобным эффектом, их можно применять при беременности.

Приведенные данные свидетельствуют о многостороннем действии плацентарной терапии на организм человека. Это действие обусловлено сложностью многокомпонентного состава плаценты. Вместе с тем плацентарные препараты не токсичны и не обладают побочным действием. Являясь естественными метаболитами, они легко вписываются в обменные процессы организма и хорошо преодолевают клеточные мембраны. Под влиянием плацентарной терапии происходит перестройка всех систем организма, сопровождающаяся активизацией ферментных реакций, улучшением его гормональных и иммунологических функций, регуляцией тонуса нервной системы и повышением реактивных свойств.

Все это способствует повышению устойчивости организма к влиянию неблагоприятных факторов и лучшей приспособляемости к условиям окружающей среды.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛИХЛОРИРОВАННЫХ БИФЕНИЛОВ (ПХБ) НА ТЕРРИТОРИИ г. МОСКВЫ

Малина Н.В.

ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, Москва

На территории Российской Федерации в течение длительного срока эксплуатировались предприятия - потенциальные источники поступления стойких органических загрязнителей (СОЗ) в окружающую среду. Полихлорированные бифенилы (ПХБ), входящие в список СОЗ, широко использовались промышленными предприятиями при производстве конденсаторов, трансформаторов, на лакокрасочных заводах в качестве добавок, а также для изготовления смазок. Несмотря на действующий в настоящее время запрет на использование и производство этих веществ, они обнаруживаются в объектах окружающей среды по всему миру. Это обуславливает необходимость мониторинга источников поступления этих веществ в окружающую среду и изучение путей миграции в регионах высокого экологического риска, таких как большие промышленные города. Таким образом, целью нашего исследования было провести полевые и камеральные исследования содержания токсикантов на территории города Москвы.

При исследовании степени загрязнения объектов окружающей среды ПХБ отбирались пробы почвы, поверхностных вод и донных отложений в промышленных районах города Москвы. Выбор точек отбора был обусловлен нахождением рядом потенциального источника загрязнения или данными других исследователей. Особое внимание уделялась районам расположения предприятия, которые по литературным данным имеют диоксиногенные технологии, где и отбирались пробы почвы:

1. Дорогомиловский химический завод.
2. Завод «Полимерпленка» (территория расположения предприятия на сегодняшний день и ранее).
3. Мусоросжигательный завод № 2.
4. Опытный завод имени Л.А. Костанова.
5. Химический завод «Синтез».

Исследованию также подвергались парки г. Москвы, в которых, согласно данным ряда ученых, отмечаются повышенные концентрации некоторых приоритетных органических загрязнителей. Были исследованы территории Парка Горького и Кузьминского лесопарка.

Исследования позволили определить степень загрязнения отдельных территорий в г. Москве. При этом отмечается, что не все потенциальные источники подтвердили предполагаемый уровень загрязнения.

Во всех пробах почв были обнаружены только ди, три и тетрахлорбифенилы в незначительных концентрациях (таблица). Пента-, гекса- и гептахлорированные бифенилы не были обнаружены в пробах почв, что говорит о преобладании атмосферного переноса и естественной деградации ПХБ при поступлении в объекты окружающей среды г. Москвы.

В отобранных образцах почвы, донных отложений и воды также не обнаружено превышение ОДК. Основной вклад в загрязнение вносят трихлорированные бифенилы, содержание которых колеблется в пределах 42-92 % от суммарной концентрации. Во всех исследуемых промышленных районах обнаружено фоновое загрязнение почв ПХБ (8-18 мкг/кг). В точках отбора проб промышленных районов «Дорогомидовский химзавод» и «Верхние поля» обнаружены концентрации, превышающие фоновые значения (33 и 27 мкг/кг, соответственно). Также высокая концентрация ПХБ была обнаружена в почве Парка Горького (39 мкг/кг).

Таблица – ПХБ по количеству хлора в молекуле (среднее арифметическое значение $\pm$ доверительные границы погрешности при $P=0,95$)

Место отбора проб	Концентрация			
	Ди	Три	Тетра	Сумма
Почва, мкг/кг				
Дорогомидовский химзавод	0,56 $\pm$ 0,06	22 $\pm$ 3	11 $\pm$ 2	33 $\pm$ 5
Завод полимер (раньше)	0,045 $\pm$ 0,006	7 $\pm$ 1	3,7 $\pm$ 0,1	11 $\pm$ 1
Завод полимер (сегодня)	0,79 $\pm$ 0,04	9 $\pm$ 2	3,0 $\pm$ 0,3	13 $\pm$ 2
Мусоросжигательный завод №2	0,80 $\pm$ 0,02	13 $\pm$ 2	4,13 $\pm$ 0,07	18 $\pm$ 2
Ул. Угрешская 2	0,61 $\pm$ 0,07	7,7 $\pm$ 0,6	2,5 $\pm$ 0,3	11 $\pm$ 1
Ул. Угрешская 33	0,28 $\pm$ 0,05	6,6 $\pm$ 0,9	1,4 $\pm$ 0,4	8 $\pm$ 1
Донской район	0,25 $\pm$ 0,06	13 $\pm$ 3	4,0 $\pm$ 0,3	18 $\pm$ 3
Парк Горького	1,3 $\pm$ 0,5	21 $\pm$ 6	17 $\pm$ 4	39 $\pm$ 10
Верхние поля	1,2 $\pm$ 0,1	14 $\pm$ 3	12 $\pm$ 2	27 $\pm$ 5
Донные отложения, мкг/кг				
Донской район	Н/Д	11 $\pm$ 1	2,6 $\pm$ 0,3	14 $\pm$ 1
Парк Горького	0,6 $\pm$ 0,2	13 $\pm$ 2	4,0 $\pm$ 0,4	18 $\pm$ 3
Верхние Поля	1,4 $\pm$ 0,4	17 $\pm$ 4	22 $\pm$ 6	40 $\pm$ 10
Вода, нг/л				
Донской район	Н/Д	112 $\pm$ 4	69 $\pm$ 7	181 $\pm$ 11
Парк Горького	Н/Д	43 $\pm$ 6	16 $\pm$ 3	59 $\pm$ 9
Верхние Поля	Н/Д	145 $\pm$ 17	117 $\pm$ 8	262 $\pm$ 25
Кузьминский парк	Н/Д	180 $\pm$ 10	150 $\pm$ 6	330 $\pm$ 16

Фоновые уровни загрязнений обнаружены в донных отложениях озер точек отбора проб «Донской район» и «Парк Горького». Концентрация ПХБ в донных отложениях озера

точки отбора пробы «*Верхние поля*» превышала фоновые значения в 2 раза, что указывает на высокую степень техногенного воздействия.

Исследование состава воды озер г. Москвы показало присутствие три- и тетрахлорированных бифенилов. ПХБ были идентифицированы в низких концентрациях во всех отобранных пробах, как в парковых зонах, так и в промышленных, однако концентрация ПХБ в пробах воды не превышала действующих нормативов (ПДК в воде рыбохозяйственных водоемов – не допускает, ПДК в водных объектах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования – 1 мкг/л). Наибольшая концентрация ПХБ обнаружена в воде озер Юго-Восточного Округа Москвы вне зависимости от типа территории, на котором располагается объект.

По результатам исследования можно сделать следующие выводы. В г. Москве не обнаружено территорий с высоким загрязнением ПХБ, концентрации которых превышают ПДК. Выявлены повышенные концентрации ПХБ по сравнению с фоновыми значениями, в юго-восточном регионе г. Москвы варьирующиеся в пределах 180 нг/л в воде р. Москвы и достигающие 330 нг/л в воде озера точки отбора «*Кузьминский парк*» и 262 нг/л в озере точки отбора «*Верхние поля*». Хотя ПХБ обнаружены в некоторых отобранных пробах объектов окружающей среды, их нельзя назвать приоритетными загрязнителями г. Москвы. Присутствие ди-, три- и тетрахлорированных бифенилов в почвах и донных отложениях различных регионов выявлялось вне зависимости от характера использования земель. Три- и тетрахлорированные бифенилы обнаружены в воде озер. Присутствие только низкохлорированных бифенилов в объектах окружающей среды является индикатором отсутствия утечек жидкостей, содержащих ПХБ, вблизи мест отбора проб.

ТРАНСФОРМАЦИЯ ВЕЩЕСТВ – ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОПАСНОСТЬ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ

Малышева А.Г.

ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им.

А.Н. Сысина, Москва

Трансформация веществ – актуальная проблема в экологии окружающей среды. В воздухе городов, воздушной среде помещений, воде, почве обнаружены сотни органических соединений. Под влиянием естественных и техногенных физико-химических факторов происходят процессы трансформации веществ, которые могут приводить к образованию соединений, нередко более токсичных и опасных по сравнению с исходными.

К настоящему времени наблюдается интенсивный рост химических соединений. По оценкам различных международных регистров из существующего к настоящему времени огромного массива веществ, насчитывающего свыше 100 млн. соединений, более 5 млн. могут являться потенциальными загрязняющими веществами, поскольку имеют практическое применение в промышленности и народном хозяйстве. При этом неучтенные и неконтролируемые вещества, содержащиеся в окружающей среде и поступающие от источников загрязнения, могут представлять серьезную опасность для здоровья человека.

В последнее время при оценке состояния среды и ее влияния на здоровье населения возникла необходимость перехода от характеристики, основанной на использовании ограниченного набора показателей, к пониманию того, что в реальных условиях загрязнения

окружающей среды на человека одновременно воздействуют десятки и сотни веществ. Между тем эконоаналитический мониторинг состояния среды основан на учете ограниченного и стандартного набора контролируемых показателей. При контроле практически не учитываются процессы трансформации веществ, протекающие под действием природных и техногенных физико-химических факторов и нередко приводящие к образованию более токсичных и опасных соединений, чем исходные вещества.

Проблема усугубляется еще и тем, что в основе большинства официальных методов контроля качества и химической безопасности среды, используемых как в нашей стране, так и за рубежом, лежит принцип целевого определения, ориентированного на анализ конкретных веществ или групп соединений. В то же время, окружающая среда часто представляет собой объекты практически неизвестного состава. Такой подход не учитывает присутствие неидентифицированных и контроль ненормированных веществ. Поэтому актуальность приобретает аналитический мониторинг, основанный на идентификации с количественной оценкой максимально полных спектров веществ, содержащихся в объектах окружающей среды или поступающих от источников загрязнения.

Расшифровка реальных спектров с учетом процессов трансформации по компонентному составу, уровню и групповой принадлежности веществ важна для совершенствования системы аналитического контроля качества окружающей среды и для решения многих экологических задач, в частности, оценки риска опасности химического воздействия ее на здоровье населения, оценки реальной химической нагрузки на человека, поиска источника загрязнения, оценки химической безопасности и эффективности очистных технологий, оценки оздоровительных мероприятий, сертификации новой продукции и др.

Ярким примером несовершенства системы эконоаналитического мониторинга может служить контроль состояния атмосферного воздуха г. Москвы во время лесных пожаров летом 2010 г. Контроль осуществляли по перечню показателей, который включал в основном анализ содержания озона, оксидов углерода и азота, взвешенных частиц и некоторых органических веществ. Однако при этом осталось неучтенным большинство соединений, способных присутствовать в воздушном бассейне города. В солнечную погоду, для которой характерен высокий уровень УФ-излучения и высокая температура воздуха, следовало ожидать присутствия в городском атмосферном воздухе большого количества токсичных продуктов трансформации фотохимических превращений загрязняющих веществ, в частности альдегидов, кетонов, полициклических ароматических углеводородов, хлорсодержащих соединений и др. При оценке риска здоровью населения их влияние осталось неучтенным.

В наших исследованиях доказана возможность трансформации на примере оценки эффективности и химической безопасности очистки выбросов в атмосферу конкретных производств, выявлены факты превращений органических веществ в атмосфере города и воде при хлорировании и озонировании, рассмотрены экологические аспекты трансформации отдельных групп соединений, дан прогноз поведения органических веществ и групп соединений под действием природных и техногенных физико-химических факторов в условиях загрязнения окружающей среды.

Значимость учета спектров органических веществ и уровней их содержания можно проиллюстрировать на примере расчета реальной химической нагрузки на человека или расчета степени риска здоровью населения. Так, по нашим данным, уровень загрязнения воздушной среды, рассчитанный по суммарному превышению ПДК только по органическим

соединениям, в районе расположения мусоросжигательного завода составил 127, комнаты с табачным дымом – 79. В то же время расчет суммарного превышения ПДК по стандартным показателям не дал истинного представления о реальной опасности химического загрязнения окружающей среды для здоровья человека. Это свидетельствует о значимости оценки спектров веществ и продуктов их трансформации, реально содержащихся в окружающей среде.

Идентифицированные в разных объектах окружающей среды соединения принадлежали к различным группам химических веществ: углеводородам, их кислород-, азот-, серу- и галогенсодержащим производным. Обнаружено, что вещества, поступающие в окружающую среду от источников загрязнения, всегда представлены в виде спектров переменного состава: от нескольких десятков до нескольких сотен соединений в зависимости от природы конкретного источника загрязнения. Это свидетельствует об ограниченности государственного экоаналитического мониторинга среды, включающего стандартный набор всего до 20-60 контролируемых показателей. В связи с этим показана необходимость учета реальных спектров веществ и уровней их содержания при оценке влияния загрязнения среды на здоровье населения, так как оценка только по стандартным показателям не позволяет получить истинное представление о реальной опасности химического загрязнения окружающей среды.

Не мог не вызвать тревоги анализ идентифицированных в объектах окружающей среды веществ: более половины органических соединений не имели гигиенических нормативов (в атмосферном воздухе и воде – до 70%, почве – более 90%, воздушной среде жилой зоны – до 70%). Вызвало беспокойство также и то, что обнаруживались вещества, содержание которых не нормировано, но их высокая токсичность, наличие канцерогенных свойств не оставляли сомнений в их опасности, так как они относились к известным группам высокотоксичных соединений. Среди групп атмосферных загрязнений, в состав которых входили высокотоксичные вещества – органические нитрилы и нитраты, альдегиды, кетоны, галогенуглеводороды, доля ненормированных веществ составляла до 87%.

Таким образом, информация о состоянии окружающей среды в отношении химической опасности, полученная современными физико-химическими методами исследований, остается нереализованной. Химическая опасность более половины обнаруженных веществ не известна. Оценка состояния окружающей среды не адекватна реальному уровню химического загрязнения. Состояние здоровья населения продолжает оцениваться с учетом ограниченного числа химических показателей, выбранных без учета процессов трансформации. Не может не вызывать тревоги тот факт, что существующая в стране система государственного контроля химического загрязнения окружающей среды ориентирована на ограниченное количество показателей. Такой подход не учитывает идентификацию неизвестных и ненормированных веществ и продуктов их трансформации, поэтому их влияние на население, оставаясь бесконтрольным, может представлять угрозу его здоровью.

ЭКОЛОГО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВЛИЯНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ ПРИРОДООХРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Малышева А. Г., Козлова Н. Ю., Шелепова О. В.

ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им.

А.Н. Сысина, Москва

Возрастающая опасность отрицательного воздействия интенсификации промышленного и сельскохозяйственного производств на здоровье людей вызывает необходимость надежной оценки качества и безопасности окружающей среды. Особое значение в современных экономических условиях приобретает использование достижений научно-технического прогресса для решения природоохранных задач. Это в первую очередь касается создания, оптимизации и совершенствования экологически безвредных технологий очистки и обезвреживания промышленных выбросов, очистки и обеззараживания питьевой воды, разработки и внедрения новых средоулучшающих фитотехнологий и множества других природоохранных и оздоровительных мероприятий. В то же время существующая система эколого-аналитического мониторинга состояния объектов окружающей среды, и в том числе подвергающихся воздействию природоохранных технологий и различных оздоровительных мероприятий, нуждается в совершенствовании.

Объекты окружающей среды отличаются многокомпонентным составом химических загрязнений. Однако к настоящему времени весь эколого-аналитический мониторинг состояния среды основан на учете малого количества веществ, выбранных без учета реального содержания загрязняющих веществ. Актуальной проблемой остается недоучет процессов трансформации веществ при мониторинге в реальных условиях загрязнения окружающей среды. Исследования объектов окружающей среды в различных регионах показали, что пробы воздуха, воды, почвы часто содержали неучтенные в технологических выбросах вещества в количествах, превышающих ПДК. Если при контроле ориентироваться только на исходные вещества, заявленные в выбросах, то при отсутствии их в жилой зоне или обнаружении в незначительных концентрациях, можно сделать ошибочный вывод о ситуации экологического благополучия, так как не учитывается тот факт, что при трансформации можно получить новый букет загрязнений, среди которых возможно присутствие веществ более токсичных или опасных, чем исходные.

Нашими исследованиями установлено, что при воздействии деструктурирующих природных (озона, УФ-излучения, оксидов азота, температуры, влажности и др.) и техногенных (под воздействием новых, в том числе природоохранных, технологий) факторов в воздухе из одного вещества, например бензола, толуола, фенола, пентена и др., возможно образование до 20 и более продуктов трансформации. Обнаружено также, что даже из малотоксичных терпеновых соединений, выделяемых растениями, возможно образование более токсичных – альдегидов и кетонов. Однако, действующая в настоящее время система эколого-аналитического контроля качества окружающей среды нередко включает анализ с экологической точки зрения менее значимых соединений, выбранных без учета продуктов трансформации. При этом действие на организм человека широкого спектра продуктов трансформации проходит бесконтрольно.

К настоящему времени хлорирование остается одной из наиболее распространенной технологией обеззараживания воды в процессе водоподготовки. Известно, что одним из недостатков хлорирования является образование токсичных и опасных для здоровья населения – галогенсодержащих соединений, некоторые из них проявляют канцерогенные свойства. Поэтому развитие новых технологий водоподготовки идет в нескольких направлениях – очистки хлорированной питьевой воды и создания альтернативных способов обеззараживания. Наша лаборатория в порядке инициативы проводит мониторинг качества химического загрязнения Московской водопроводной воды. Так, в январе-апреле 2017 г. в водопроводной воде (Москва, ЦАО) идентифицировано 66 органических соединений, относящихся к предельным, непредельным, циклическим, полициклическим и ароматическим углеводородам (25,3%), кислородсодержащим (альдегиды, кетоны, спирты, фенолы, карбоновые кислоты (47,1%) и хлор- и азотсодержащим соединениям (27,5%). Среди идентифицированных веществ 49% не имели гигиенических нормативов. Обнаружены относящиеся к группам токсичных и опасных веществ бензонитрил, дихлорацетонитрил, хлорпикрин, бензальдегид.

Недостаток многокомпонентности состава загрязнений, влияющих на человека во время оздоровительных мероприятий, продемонстрирован на примере анализа хлорированной воды в плавательном бассейне. Исследование показало присутствие широкого спектра (более 50 веществ) токсичных органических веществ и продуктов их трансформации, образовавшихся в воде под действием хлора. Среди них выявлены предельные, циклические и ароматические углеводороды и их кислород-, галоген-, азот- и серусодержащие производные. Обнаружено более 10 галогенсодержащих веществ, составивших более 40% суммарного содержания всех идентифицированных веществ. Среди них в значительных концентрациях выявлены хлороформ, бромдихлорметан, дихлорметан, дихлорацетонитрил, четыреххлористый углерод, хлорметилбензэтаноламин, ди- и трихлорацетамиды, дихлортрифторэтан, трихлордифторэтан. Отметим, что нормированные хлороформ, бромдихлорметан, четыреххлористый углерод, дихлорметан присутствовали в значительных концентрациях, превышающих типичные для хлорированной питьевой воды. Хлороформ в воде бассейнов присутствовал в концентрациях до 100 мкг/дм^3 , что соответствовало уровню гигиенического норматива для питьевой воды, бромдихлорметан - до 10 мкг/дм^3 . Из широкого спектра соединений, обнаруженных в воде бассейна, для 80% веществ гигиенический норматив не установлен. Из этого следует, что они не контролируются, и их присутствие может представлять угрозу для здоровья пловцов.

Альтернативная хлорированию технология озонирования с экологических позиций тоже вызывает сомнение, поскольку также способствует образованию продуктов трансформации, которые, несмотря на увеличивающиеся масштабы применения озонирования, для большинства загрязняющих веществ не идентифицированы.

Побочное влияние природоохранных технологий и других оздоровительных мероприятий может проявляться изменением в сторону ухудшения химического состава воздуха или водного объекта, подвергающегося в результате использования данной технологии физико-химическому воздействию (нагревание, хлорирование, озонирование, УФ-облучение, ароматизация, ионизация, фитоионизация, биофильтрация и др.).

Ниже приведены примеры аналитических исследований при оценке химической безопасности и эффективности применения новых природоохранных технологий очистки выбросов и мероприятий по оздоровлению воздушной среды закрытых помещений.

Исследования возможного влияния физико-химического воздействия новых природоохранных технологий на окружающую среду и здоровье населения сопряжены с проблемами, связанными с недоучетом многокомпонентности химического состава загрязнений. Полигоны и свалки твердых бытовых отходов (ТБО) оказывают негативное воздействие на окружающую среду и людей: загрязняются атмосферный воздух, почва, поверхностные и подземные воды. Создание, эксплуатация и закрытие полигонов ТБО влечет за собой возникновение ряда экологических проблем, связанных с отнесением полигонов ТБО к вторичным источникам загрязнения окружающей среды. Для решения такого рода экологических проблем предлагаются различные варианты «оздоровления», «ремедиации» и защитных мероприятий на территориях размещения полигонов ТБО. На примере полигона ТБО «Тимохово» исследованы эффективность и химическая безопасность применения новой технологии очистки и обезвреживания свалочного газа. В результате работы системы очистки свалочного газа установлено снижение суммарной концентрации загрязняющих соединений, содержания углеводородов, в том числе предельных, ароматических, содержание спиртов, кислородсодержащих и серусодержащих соединений от 63 до 2200 раз. Достигнута 100%-ная очистка от обладающих запахом меркаптанов, сульфидов, ди- и трисульфидов, нафтенных и терпеновых углеводородов и хлорсодержащих соединений. Более 2 раз уменьшилось количество загрязняющих соединений. Однако на выходе из системы очистки идентифицированы не обнаруженные на входе соединения, которые можно рассматривать как продукты трансформации при сжигании углеводородов.

Хромато-масс-спектрометрические исследования, ориентированные на идентификацию с количественной оценкой компонентов воздушных выбросов до и после системы очистки, позволили проводить мониторинг выбросов с учетом реального содержания и изменения группового и компонентного состава под влиянием химического воздействия новой технологии и дать рекомендации по дальнейшему совершенствованию установки по очистке выходящих газов с точки зрения экологических аспектов

Вопросы оздоровления окружающей среды в настоящее время входят в круг важнейших для населения крупных административных и промышленных центров. Улучшение качества окружающей среды и создание комфортных условий жизнедеятельности человека экологически безопасными методами - одно из современных актуальных направлений в гигиене окружающей среды. Улучшение качества внутренней среды помещений предусматривает использование различных современных технических систем жизнеобеспечения для регулирования параметров среды. Однако существующие методы очистки и кондиционирования воздуха общественных и производственных помещений не только не обеспечивают необходимое качество очистки, но и нередко могут приводить к возникновению токсичных веществ, способствовать деионизации воздуха и ухудшения его качества по химическим показателям.

Для очистки и оздоровления воздуха и придания ему свойств, благоприятных для жизнедеятельности человека, применяют методы фитодизайна. Хромато-масс-спектрометрические исследования состава летучих органических компонентов эфирных растений фитокомпозиции при использовании для искусственного освещения фитоламп

показали, что в составе летучих выделений растений, выращенных при естественном освещении, идентифицировано 26 органических соединения. Наибольший вклад в компонентный состав смеси вносили насыщенные углеводороды (36%). Вклад кислородсодержащих соединений, в том числе фенолов, составил 13%, альдегидов и циклических неароматических углеводородов – 12 и 11%, соответственно.

Несмотря на полезность для растений дополнительного искусственного освещения, установлен рост количества веществ с образованием новых соединений и увеличение суммарного содержания идентифицированных веществ. Возросло содержание токсичных фенола (в 14 раз), бензальдегида (в 10 раз) и ацетофенона (в 7 раз). Наибольшую гигиеническую значимость имела специфическая для объектов природного происхождения группа терпеновых углеводородов, которая относится к группе легкотрансформируемых веществ, а также группы кислородсодержащих соединений (альдегиды, кетоны, фенолы, эфиры), относящиеся к токсичным и опасным группам химических веществ. Более 50% выявленных соединений не имели гигиенических нормативов, оценить их опасность или безопасность для здоровья человека не представляется возможным. Применение растений в закрытых помещениях требует контроля состава летучих выделений и установления оптимальных условий (насыщенность растений в помещении, объем помещения, наличие кондиционирующих или озонирующих установок, температурный режим, влажность и др.) с целью обеспечения химической безопасности для здоровья человека.

Таким образом, для оценки эффективности и химической безопасности применения новых природоохранных и средоулучшающих технологий на здоровье населения среды важным этапом является учет многокомпонентного состава химических веществ, воздействующих на человека в реальных условиях загрязнения окружающей среды.

SWOT-АНАЛИЗ—КАК МЕТОД СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ ЗДОРОВЬЮ

Марасанов А.В.¹, Вальцева Е.А.¹, Миненко И.А.² Звоников В.М.³

¹ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, ²ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), ³АНО ВО «Московский гуманитарный университет», Москва

Аббревиатура SWOT была впервые введена в 1963 году в Гарварде на конференции по проблемам бизнес-политики профессором Кеннетом Эндрюсом.

SWOT-анализ известен как метод стратегического планирования, заключающийся в выявлении факторов внутренней и внешней среды объекта и разделении их на четыре категории: сильные (S—Strengths) и слабые (W—Weaknesses) стороны являются факторами внутренней среды объекта анализа, (тем, на что сам объект способен повлиять); возможности (O—Opportunities) и угрозы (T—Threats) являются факторами внешней среды (тем, что может повлиять на объект извне и при этом не контролируется объектом).

Объектом SWOT-анализа могут быть отрасли экономики, города, государственно-общественные институты, отдельные персоны и т. д.

Задача SWOT-анализа — дать структурированное описание ситуации, относительно которой нужно принять какое-либо решение.

Метод использует построение вариантов действий, основанных на пересечении полей: последовательно рассматривают различные сочетания факторов внешней среды и

внутренних свойств объекта, рассматривают все возможные парные комбинации и выделяются те, что должны быть учтены при разработке стратегии.

Сильные стороны SWOT-анализа: универсальность, гибкость, использование как для оперативной оценки, так и для стратегического планирования на длительный период.

Нами предлагается инновационная технология использования SWOT-модели для разработки стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью, основанная на последовательности шагов, приводящих к выбору стратегии.

Преимущества предлагаемой технологии SWOT-анализа по сравнению с технологией LCAG, предложенной профессорами Гарвардского университета в 1965 г.: систематизация набора основных факторов внутренней среды; обширная база профилактических мероприятий для достижения поставленных целей; автоматизация средств выявления основных и второстепенных факторов с детальным анализом взаимосвязей между ними; представление результатов количественными параметрами; объективность анализа; упрощение принятия окончательного решения; привлечение больших массивов знаний теории адаптации и медицины; автоматизация технологий.

Разработка технологии опиралась на основные понятия теории адаптации. В основе индивидуальной адаптации лежит генотип – комплекс видовых признаков, закрепленных генетически и передающихся по наследству (Гора Е.П., 2007), определяющих во взаимодействии со средой образование фенотипа (Jochansen W., 1926). Фенотип представляет собой любые проявления организма в каждый момент его жизни. Включает в себя и внешний вид, и внутреннее строение, и физиологические реакции. Физиологические реакции зависят от реактивности организма — свойства живых существ определенным образом (дифференцированно) отвечать на внешние воздействия и изменения в их внутренней среде. В качестве реактивного свойства каждой системы организма подразумевается оценка её «нормы реакции» на воздействие среды. Специфический характер реакции данного генотипа на изменение окружающих условий носит название нормы реакции (Мешкова Т.А., 2004).

Реактивность систем организма может проявляться в форме: нормальной – нормергии, соответствующей «норме реакции», повышенной - гиперергии, пониженной - гипергии (анергии), извращенной – дизергии (В.В. Новицкий, Е.Д. Гольдберг, 2009).

П.К. Анохин выдвинул положение о том, что каждая функциональная система организма работает по принципу саморегуляции с постоянной информацией о состоянии ее полезного приспособительного результата. Принцип саморегуляции заключается в том, что любое отклонение полезного приспособительного результата функциональной системы от оптимального для метаболизма уровня на основе обратных связей немедленно мобилизует различные механизмы этой системы для возвращения этого результата к предыдущему (*оптимальному*) уровню.

Из вышеприведенного логично сделать следующие выводы:

1) Нормы реакции определяют оптимальную активность систем организма. Вектор норм реакции основных систем организма определяет биологическую потребность организма, представляющую собой образ полезного результата его деятельности согласно теории функциональных систем П.К. Анохина. Отсюда: уровень функционирования систем организма для обеспечения состояния здоровья должен соответствовать оптимальности, т.е. нормам их реактивности.

2) В условиях действия стресс-факторов система с максимальной нормой реакции будет стремиться восстановить свой уровень функционирования. Следовательно, в процессе адаптации организма к условиям внешней среды будут выделяться своей активностью центральная нервная система (*известный факт*) и существенная система организма (*система с максимальной нормой реакции*), которые определяют, соответственно, неспецифическую и специфическую реакции организма.

Комплексный учет механизмов формирования специфической и неспецифической реакции используется нами в интересах выявления и эффективной профилактики функциональных нарушений в организме. Нами предложена модель организма, для которой известна функциональная направленность (ингибирование, тонизирование) взаимодействия его систем между собой. В результате появилась возможность помимо системы, с высокой вероятностью подверженной патологическим изменениям, выявлять одновременно и причинно-следственную связь возникновения в системе-мишени функциональных изменений, прежде всего, с высоким уровнем функционирования доминирующих систем организма (существенной и ЦНС).

Разработанная модель функциональной системы организма человека позволяет врачу использовать методику управления здоровьем, которую организм на протяжении истории человечества использует для своего выживания, сохранения и развития. Определение наследственно заданной нормы реакции открывает возможность осуществлять диагностику скрытых болезней, определять причины функциональных расстройств, прогнозировать адаптационные резервы организма.

Технология использования SWOT-модели для разработки стратегии планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью включает следующую последовательность шагов:

- оценку норм активности систем организма;
- оценку активности систем организма с помощью методов функциональной диагностики;
- применение правил экспертного заключения, учитывающих взаимодействие систем организма;
- принятие решение по адресности коррекции с целью устранения отклонения уровня функционирования систем организма от норм активности.

Тактика/стратегия действий представлена в таблице.

Реализация возможностей в поле SO предполагает соответствие свойств внешней среды сильным сторонам индивидуальных особенностей субъекта, обеспечивая высокоресурсный режим адаптации в менее напряженном режиме.

Реализация возможностей в поле WO предполагает соответствие свойств внешней среды слабым сторонам индивидуальных особенностей субъекта, обеспечивая профилактическую поддержку систем организма со сниженным ресурсным обеспечением снижая вероятность возникновения функциональных нарушений (неинфекционных заболеваний). Предполагает адаптационную реакцию на уровнях тренировки и спокойной активации, ресурсное обеспечение.

Таблица

СРЕДА ОБЪЕКТА Внешняя / Внутренняя	О Возможности	Т Угрозы
S Сильные стороны - ЦНС - Существенная система	SO - какие сильные стороны необходимо использовать, чтобы получить отдачу от возможностей во внешней среде • профорентация; • выбор места деятельности; • выбор вида спорта	ST - какие силы необходимо использовать для устранения угроз • ресурсы существенной системы; • ресурсы ЦНС
W Слабые стороны - системы с низкой нормой реакции	WO - за счет каких возможностей внешней среды можно преодолеть имеющиеся слабости • заместительная терапия; • питание; • природотерапия; • лечебная физкультура; • терапия ЭМИ	WT - от каких слабостей необходимо избавиться, чтобы попытаться предотвратить нависшую угрозу От истощения ресурсов: • мишени для стресса; • существенной системы; • ЦНС

СЦЕНАРИИ ВОЗДЕЙСТВИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ РАЙОНАХ

Маристелла Руббини, Dr, PhD

*Национальный центр химии, косметики и потребительских товаров Институт Супериоре
ди Санита, Рим, Италия*

Аннотация.

Стабильно используемая Директива ЕС/128/09 «О средствах защиты растений» также посвящена и защите чувствительных районов, как с экологической точки зрения, так и с точки зрения здоровья человека.

Данная европейская директива и следующие национальные планы действий для европейских стран-участниц предусматривают, что: «Страны-участницы при учете должным образом необходимых гигиенических и санитарных требований, биологического разнообразия или результатов оценки соответствующих рисков, обеспечивают сведение к минимуму или запрет использования пестицидов в некоторых районах(...) Конкретными районами, о которых идет речь, являются районы, широко используемые населением или уязвимыми группами населения, такие как: общественные парки и сады, спортивные и рекреационные площадки, школьные и детские площадки; охраняемые районы, определенные в рамках Директивы по водным ресурсам, недавно обработанные районы, используемые сельскохозяйственными работниками или доступные для них».

К таким областям относятся:

1. источники забора воды (поверхностные воды, родник, колодец или скважина и т. д.);
2. грунтовые воды уязвимых ландшафтных объектов (карстовые районы, раковины-отверстия, провалы);

3. районы, широко используемые населением или уязвимыми группами населения (общественные парки, госпитали, общественные школы, общественные спортивные площадки и т. д.);

4. районы, обозначенные как «охраняемые» в соответствии с Директивой по водным ресурсам;

5. районы, отнесенные к особо охраняемым природным территориям в соответствии с Директивой о диких птицах;

6. районы, обозначенные как "Особо охраняемые районы природы" в соответствии с Директивой о местообитаниях;

7. определенные "охраняемые зоны", т. е. зоны исключения, в которых не могут применяться средства для защиты растений.

Кроме того, законодательство предусматривает, что средства защиты растений могут использоваться только в районах 3-6, указанных выше, под строгим контролем и только в тех случаях, когда это считается необходимым. Работники должны, по возможности, использовать средства защиты растений с низким риском или биологические средства.

В тех случаях, когда это практически невозможно, в силу проблем со здоровьем и безопасностью или экономических причин, работники могут рассмотреть другие методы контроля. В таких случаях приоритет следует отдавать средствам защиты растений, которые не классифицируются в Регламенте (ЕС) № 1272/2008 (CLP), или средствам, содержащим активные вещества, которые определены как "приоритетные опасные вещества" в соответствии с Директивой 2000/60/ЕС.

В соответствии с разными сценариями воздействия необходимо различать:

- Непрофессиональное применение - означает, что средство может применяться населением (без лицензии);

- Профессиональное применение - означает, что средство может применяться только теми людьми, которые обязаны использовать данную продукцию в рамках своей работы и которые получили соответствующую информацию, образование и обучение (лицензию);

- Промышленное применение - означает, что средство может использоваться только для промышленного применения персоналом, получившим соответствующую информацию, образование и обучение;

Многие средства могут иметь несколько направлений и несколько сценариев воздействия:

- Воздействие при непрофессиональном применении средств защиты растений (при использовании в садах, огородах, на балконах или в помещении)

- Воздействие при профессиональном применении средств защиты растений: при эксплуатации (подготовка смесей, смешивание и погрузка, распределение в теплице и открытом поле) и работе (работа в обработанных помещениях, например, сбор или подготовка грунта)

- Воздействие при промышленном применении средств защиты растений (места производства веществ и продуктов или переработки загрязненной пищи)

- Воздействие по месту проживания (в сельскохозяйственных районах или прилегающих, возле садов или садов, обработанных, вблизи производственных площадок)

- Воздействие при местонахождении (случайное попадание в места распыления или проход через обработанные участки)

- Воздействие при потреблении (пища из обработанных, вторично загрязненных продуктов питания)

Конкретные подкатегории могут быть определены для уязвимых групп населения (например, детей, стариков, беременных женщин) или людей, подверженных воздействию при определенных условиях (например, при работе в теплице). Разработка новых моделей с целью регулирования и улучшения оценки воздействия сельскохозяйственных пестицидов на резидентов и очевидцев осуществляется в рамках более широкого набора моделей, охватывающих также работников.

Это относится и к людям (взрослым и детям), которые не имеют отношения к обработке (т. е. не профессиональное воздействие), но находятся рядом с обработанной территорией во время и/или после процесса обработки. Сценарии, описываемые моделями, основаны как на идеальной, так и на реальной практике.

Кроме того, на уровне ЕС разрабатываются сценарии кумулятивного или даже синергического воздействия с учетом дополнительных способов возможного воздействия, таких как кожное + пероральное+ ингаляционное воздействие как на профессиональную, так и на жилую среду, с возможным добавлением загрязнения, вызванного пищей и образом жизни (например, в результате воздействия токсичных веществ), использование косметики, курение, использование репеллентов, противоблошных ошейников для собак, лекарств, дезинфицирующих средств, лаков, средств защиты древесины и др.).

Выявлены и разработаны профессиональные и непрофессиональные сценарии воздействия, в основном связанные с воздействием нескольких средств, а также для защиты растений, в качестве инсектицидов и продуктов, используемых для защиты человека от комаров, таких как биоцидные средства (защита работников, резидентов и очевидцев от комаров).

Выделяется несколько сценариев профессионального воздействия при выполнении следующих действий работниками:

- Смешивание и погрузка;
- Применение;
- Уборка урожая;
- Пищевое воздействие при образовании остаточных концентраций;
- Воздействие биоцидов при профессиональном применении средств защиты растений;
- Воздушное применение;
- Воздействие на кожные покровы.

Выделяется несколько сценариев воздействия на резидентов, очевидцев, потребителей при непрофессиональном применении средств защиты растений:

- Возможное смещение воздействия от применения средств защиты растений (инсектициды, фунгициды, гербициды);
- Возможные смещения или непосредственного воздействия от применения биоцидов (инсектициды, фунгициды);
- Воздушное применение (воздействие на органы дыхания);
- Воздействие на кожные покровы;
- Пищевое воздействие при образовании остаточных концентраций.

EXPOSURE SCENARIOS OF PLANT PROTECTION PRODUCTS IN SENSITIVE AREAS

Maristella Rubbiani, Dr, PhD

*National Center for Chemicals, Cosmetics and Consumer Products Istituto Superiore di Sanità,
Rome, Italy*

Abstract.

Sustainable Use Directive EU/128/09 for Plant Protection Products (PPPs) focus his goal, among others, to protection of sensitive areas, intended both from an environmental point of view and from human health perspective.

This relevant European Directive and the following National Action Plans within European Member States provides that:

“Member states shall, having due regard for the necessary hygiene and public health requirements and biodiversity, or the result of relevant risk assessments, ensure that the use of pesticides is minimized or prohibited in certain areas(...)The specific areas in question are areas used by the general public or vulnerable groups, such as public parks and gardens, sports and recreation grounds, school grounds and children’s playgrounds; protected areas as defined in the Water Framework Directive, recently treated areas used by or accessible to agricultural workers.”

Such areas include:

1. water abstraction sources (surface waters, spring, well or borehole etc..)
2. ground water vulnerable landscape features (karst areas, sink-holes, collapse features)
3. areas used by the general public or vulnerable groups (public parks, hospitals, public schools, public playgrounds etc..)
4. areas designated as “Protected Areas” under the water framework directive
5. areas designated as “Special Protection Areas” under the wild birds directive
6. areas designated as “Special Areas of Conservation” under the habitats directive
7. Identify “safeguard zones” i.e. exclusion areas where no PPPs can be applied.

Furthermore, legislation states that PPPs can only be used in areas 3 to 6 above, under strictly controlled conditions and only where deemed necessary. Users shall, wherever possible use low risk or biological PPPs.

Where this is not practicable, due to health and safety issues or economic reasons, users may consider other methods of control.

In such cases priority should be given to plant protection products that are not classified by Regulation (EC) No 1272/2008 (CLP) or plant protection products containing active substances identified as being “priority hazardous substances” in accordance with Directive 2000/60/EC.

According to the different exposure scenarios, we can distinguish:

- Amatorial use - it means that the product can be used by the public (no licence);
- Professional Use - means that the product can be used only by people who are required to use the products as part of their work and who have received the appropriate information, education and training (licence);
- Industrial use - means that the product can only be used for industrial applications by personnel who have received appropriate information, education and training;

Many products can have multiple destinations and multiple exposures scenarios can be identified:

- Amatorial exposure (use in orchards, gardens, balconies, or indoor)

- Occupational exposure in operator (mixture preparation -mixing and loading-, distribution in greenhouse and open field) and workers (working in treated areas, eg collects or prepares the ground)

- Industrial exposure (production sites of substances and products or processing of contaminated food)

- Exposure as a resident (in agricultural areas or adjacent, near gardens or gardens treated, near production sites)

- Exposure as a bystander (for spray drift or passages through treated areas)

- Exposure as a consumer (direct or indirect food from treated secondarily contaminated by food or by eating processed products)

Specific subcategories can be identified for vulnerable populations (eg. children, the elderly, pregnant women) or people exposed under specific conditions (eg. In the greenhouse)

The development of new models, with the aim of improving the estimate of exposure of residents and bystanders to agricultural pesticides for regulatory purposes, have been developed as a part of a larger suite of models also covering operators and workers.

The population modelled for residents and bystanders relates to people (both adults and children) who have no association with the application (i.e. not occupational exposure) but are adjacent to the treated area during and/or after the application process. The scenarios that the models aim to describe are based on consideration of both best practice and of real practice.

In addition, cumulative or even synergic exposure scenarios are under development at EU level, taking into account additional way of all possible exposures such as cutaneous + oral+ inhalation for both professional and residential, with a possible addition of contamination coming from food and lifestyles (eg. use of cosmetics, smoking, use of insect repellents, flea collars for dogs, drugs, disinfectants, varnishes, wood preservatives, etc.).

Professional and non-professional exposure scenarios have been identified and developed mostly referred to exposure to several products used for plant protection as insecticides and product used for human protection from mosquitoes like the biocidal products (operator & workers protection, resident & bystander protection from mosquitoes).

Multiple scenarios targeted for professional exposure –operators and workers- are resulting from the following activities:

- Mixing loading
- Application
- Harvesting
- Dietary exposure in case of residues
- Biocides Professional exposure
- Aerial application
- Dermal exposure
- Dietary exposure in case of residues

Multiple scenarios targeted for non-professional exposure -resident, bystanders, consumers- have been identified:

- Possible drift exposure from PPPs application (insecticides, fungicides, herbicides)
- Possible drift or direct exposure from Biocides application (insecticides, fungicides)
- Aerial application (inhalation exposure)
- Dermal exposure

- Dietary exposure in case of residues

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 3-МЕТИЛАМИНОПРОПИОФЕНОНА ГИДРОХЛОРИДА И БИС-(2-БЕНЗОИЛЭТИЛ) МЕТИЛАМИНА ГИДРОХЛОРИДА

Мартынова Н.А., Горохова Л.Г., Олещенко А.М., Суржиков Д.В.

НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний, Новокузнецк

В настоящее время в мире синтезировано более 30 млн. химических веществ и лишь 15% из них изучено в токсикологическом плане. Неудовлетворительными остаются условия труда в большинстве отраслей экономики, в том числе и в химико-фармацевтической промышленности, что определяет высокий уровень профессиональной заболеваемости. Указанное диктует необходимость разработки мероприятий, направленных на сохранение здоровья работающих.

Одной из профилактических мер предупреждения интоксикации химическими веществами является их гигиеническое регламентирование – разработка ПДК, ОБУВ. Соблюдение гигиенических нормативов гарантирует сохранение здоровья работающих, является основой гигиенической безопасности.

Нами изучены токсические свойства близких по химическому строению 3-метиламинопропиофенона гидрохлорида и бис-(2-бензоилэтил) метиламина гидрохлорида, используемых в синтезе лекарственного препарата Флуоксетин с целью их гигиенического нормирования в воздухе рабочей зоны.

Материалы и методы. 3-метиламинопропиофенона гидрохлорид (МАПФ), $C_{10}H_{13}NO \cdot HCl$ представляет собой белый кристаллический порошок, легко растворим в воде, спиртах, хлороформе, температура плавления 137-140 °С. Бис-(2-бензоилэтил) метиламина гидрохлорид (БЭМ), $C_{19}H_{21}NO_2 \cdot HCl$ представляет собой белый кристаллический порошок, легко растворим в горячей воде, трудно растворим в холодной воде и этаноле, температура плавления 160-162 °С.

Экспериментальные исследования проводили на беспородных белых мышах и крысах, морских свинках и кроликах. Содержание, питание, уход за животными и выведение их из эксперимента проводили в соответствии с требованиями «Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных» (приказ Минздрава России № 267 от 19.06.2003 г.). Токсические свойства веществ изучали в соответствии с «Методическими указаниями к постановке исследований для обоснования санитарных стандартов вредных веществ в воздухе рабочей зоны» (1980). Критериями токсичности служили общее поведение и состояние животных, динамика ряда физиологических, биохимических и гематологических показателей. Определение концентрации МАПФ и БЭМ проводили спектрофотометрическим методом. Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием пакета статистических программ «Statistica for Windows 6,0».

Результаты. Величина средней смертельной дозы DL_{50} МАПФ при введении в желудок в виде водного раствора для крыс-самцов, самок и мышей-самок составила соответственно 2150, 2200 и 1000 мг/кг, что позволяет, согласно требованиям ГОСТ 12.1.007-76, отнести МАПФ к умеренно опасным веществам (3 класс опасности).

БЭМ также относится в веществам 3 класса опасности (умеренно опасные), так как DL₅₀ его при введении в желудок в виде масляной суспензии для крыс-самцов, мышей-самцов и самок составила соответственно 1500, 500 и 490 мг/кг.

МАПФ оказывает умеренное раздражающее действие на слизистые оболочки глаз: внесение 50 мг МАПФ в конъюнктивальный мешок глаза кроликов сопровождалось развитием острого катарального конъюнктивита (слезотечение, гиперемия и отек слизистой), проходящим через неделю. В отличие от МАПФ, БЭМ оказывает выраженное раздражающее действие на слизистые оболочки глаз, вызывая помимо катаральных явлений стойкое помутнение роговицы. Оба вещества не оказывали местного раздражающего действия на кожу крыс, не вызывали признаков интоксикации и гибели животных. БЭМ в отличие от МАПФ обладает слабым раздражающим действием на кожу морских свинок, вызывая гиперемию и сухость кожи после двух недель затравки.

Сенсибилизирующие свойства веществ определяли в опытах на мышах методом воспроизведения гиперчувствительности замедленного типа (ГЗТ) по Черноусову. При изучении влияния МАПФ на выраженность реакции ГЗТ показано статистически достоверное увеличение среднegrupпового показателя ГЗТ (величина отека) опытных животных по сравнению с контролем (опыт – $0,13 \pm 0,015$; контроль – $0,06 \pm 0,009$, $P < 0,01$). Указанное свидетельствует о наличии сенсибилизирующих свойств у МАПФ. При изучении влияния БЭМ на выраженность реакции ГЗТ показано, что среднegrupповой показатель ГЗТ опытных мышей достоверно не отличался от контроля (опыт – $0,15 \pm 0,024$; контроль – $0,15 \pm 0,028$, $P > 0,05$), что свидетельствует об отсутствии сенсибилизирующих свойств у БЭМ). В опытах на морских свинках методом многократных эпикутанных аппликаций не выявлено аллергенных свойств ни у МАПФ, ни у БЭМ.

При изучении способности к кумуляции в опытах на крысах по методу Лима и соавторов (1961) установлено, что МАПФ обладает слабой способностью к кумуляции: коэффициент кумуляции (C_{cum}) равен 5,5, а БЭМ – средней: коэффициент кумуляции 3,8.

В подостром эксперименте (0,1 DL₅₀, в/ж, 1 месяц), проведенном с целью изучения характера токсического действия веществ, у животных обеих групп отмечалось отставание опытных животных в приросте массы тела от контрольных. При затравке МАПФ у опытных животных выявлено достоверное увеличение активности трансаминаз (АсАТ, АлАТ), являющихся индикаторными ферментами патологических изменений в печени, и уменьшение концентрации белка в сыворотке крови, ассоциируемое с нарушением синтетической функции печени. Увеличение содержания белка в моче и мочевины в сыворотке крови опытных животных свидетельствует о нарушении у них функционального состояния почек. При затравке БЭМ у животных отмечено снижение активности АлАТ и щелочной фосфатазы, увеличение концентрации мочевины в сыворотке крови и содержания ионов хлора в моче. Указанное свидетельствует о преимущественно гепатотропном и нефротропном эффекте изученных веществ.

Для определения порога острого действия (Lim_{ac}) в условиях динамического ингаляционного воздействия в опытах на крысах испытаны концентрации МАПФ, равные 76,3, 40,2 и 15,7 мг/м³. При воздействии МАПФ в концентрации 76, 3 мг/м³ отмечено статистически значимое повышение ректальной температуры, увеличение суммационно-порогового показателя, активности трансаминаз сыворотки крови, снижение активности щелочной фосфатазы и направленной горизонтальной активности крыс в лабиринте, что

позволяет расценить эту концентрацию как действующую. Концентрация $15,7 \text{ мг/м}^3$ не вызвала достоверных изменений состояния крыс ни по одному из исследованных показателей, т.е. была недействующей. За Lim_{ac} нами принята концентрация $40,2 \text{ мг/м}^3$, при которой выявлено увеличение вертикальной двигательной активности крыс в лабиринте, активности АсАТ в сыворотке крови и уменьшение активности щелочной фосфатазы.

С целью определения Lim_{ac} БЭМ испытаны концентрации в воздухе затравочных камер, равные 90,8, 23,2 и $4,6 \text{ мг/м}^3$. При концентрации $90,8 \text{ мг/м}^3$ отмечено статистически значимое понижение ректальной температуры, уменьшение активности АлАТ, концентрации белка, мочевины и ионов хлора в сыворотке крови, увеличение активности щелочной фосфатазы, концентрации холестерина и направленной горизонтальной двигательной активности в лабиринте, что позволяет расценить эту концентрацию как действующую. Концентрация $4,6 \text{ мг/м}^3$ оказалась недействующей, так как не вызвала достоверных изменений состояния крыс. Концентрация $23,2 \text{ мг/м}^3$, при которой выявлено увеличение горизонтальной двигательной активности, понижение ректальной температуры, активности АлАТ, концентрации белка и ионов хлора в сыворотке крови, вероятно, близка к Lim_{ac} .

Для решения вопроса о том, является ли выявленное на мышах сенсибилизирующее действие МАПФ лимитирующим, в опыте на крысах была проведена однократная 4-х часовая ингаляция пылью МАПФ в концентрации 46 мг/м^3 , близкой к Lim_{ac} . Для выявления сенсибилизации использованы тест опухания уха (ТОУ), как вариант провокационной кожной пробы и реакция специфического лизиса лейкоцитов (РСЛЛ). Сенсибилизирующего действия при этой концентрации не выявлено, так как ТОУ и РСЛЛ оказались отрицательными, что свидетельствует о том, что МАПФ практически не представляет опасности как аллерген и подлежит нормированию по общетоксическому действию.

Среднее значение ориентировочных безопасных уровней воздействия (ОБУВ) для МАПФ и БЭМ, рассчитанных по уравнениям (№ 9-11), рекомендованным «Методическими указаниями по установлению ОБУВ вредных веществ в воздухе рабочей зоны» (№ 4000-85) с учетом DL_{50} , Lim_{ac} , $C_{\text{сум}}$, равны соответственно $1,31 \text{ мг/м}^3$ и $0,97 \text{ мг/м}^3$. При обосновании ОБУВ МАПФ и БЭМ учитывали также опыт гигиенического нормирования 2-(метиламино)-1-фенилпропан-1-ол гидрохлорида ($\text{C}_{10}\text{H}_{15}\text{NO} \cdot \text{HCl}$), близкого им по химическому строению, физико-химическим свойствам и некоторым параметрам токсикометрии, для которого утвержден ОБУВ в воздухе рабочей зоны 1 мг/м^3 .

На основании изложенного, нами рекомендованы к утверждению ОБУВ 3-метиламинопропиофенона гидрохлорида и бис-(2-бензоилэтил) метиламина гидрохлорида в воздухе рабочей зоны на уровне 1 мг/м^3 , агрегатное состояние – аэрозоль. Метод контроля в воздухе рабочей зоны – спектрофотометрический.

ВЕРОЯТНОСТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭПИДПРОЦЕССА ГЕПАТИТА А В ЗАДАЧАХ ИНТЕГРАЦИИ ЭПИДНАДЗОРА В СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Марченко Б.И.¹, Журавлев П.В.²

¹ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет» Минобрнауки РФ, ²ФБУН «Ростовский НИИ микробиологии и паразитологии» Роспотребнадзора, Ростов-на-Дону

Актуальность дальнейшей интеграции эпидемиологического надзора за инфекционными и паразитарными заболеваниями в национальную систему социально-

гигиенического мониторинга определяет то, что его объектом является эпидемический процесс, детерминированный комплексом разнородных факторов риска, включая биологические, природные и социально-экономические [1]. К числу инфекционных нозологических форм, представляющих особый интерес в соответствии с декларируемой целью социально-гигиенического мониторинга относится гепатит А (ГА), фактически являющийся моделью влияния гигиенически значимых факторов окружающей среды на эпидемический процесс.

К основным методологическим трудностям в данном направлении, относится, во-первых, то, что при эпидемиологическом анализе, как правило, используются данные о заболеваемости ГА, представленные в государственной статистической отчетности, которые фактически отражают сроки регистрации окончательных диагнозов, совпадающие по времени с выпиской больных из инфекционных стационаров. Это в значительной степени искажает картину объективно развивающегося эпидемического процесса. Во-вторых, при оценке влияния окружающей среды на эпидемический процесс ГА необходимо выявление корреляции между его активностью и вариабельностью изучаемых факторов риска. Однако, даже уточненные по датам заболеваний регистрационные сведения характеризуют, в первую очередь, динамику возникновения случаев заболеваний, а не реальную картину эпидемического процесса, ключевым содержанием которого является процесс инфицирования восприимчивого организма возбудителем ГА при реализации в определенных условиях окружающей среды фекально-орального механизма передачи водным, пищевым или контактно-бытовым путем.

В-третьих, даже применение для характеристики динамики эпидемического процесса ГА данных о заболеваемости, скорректированных на соответствующий среднему инкубационному периоду фиксированный лаг, методологически не обосновано и неизбежно приводит к значительным погрешностям в результатах анализа. Это обусловлено тем, что инкубационный период при ГА варьирует в существенных пределах с амплитудой 41 день и точно определить момент инфицирования конкретного больного, как правило, не удастся. В-четвертых, в периоды относительно низкой активности эпидемического процесса, особенно на небольших территориях, данные о заболеваемости ГА представляют собой фрагментированный динамический ряд, что делает практически невозможным оценку динамики эпидемического процесса.

В целях совершенствования изучения заболеваемости ГА в связи с влиянием факторов окружающей среды нами разработан и апробирован на модели города Таганрога метод вероятностного моделирования эпидемического процесса. С целью апробации метода использована персонифицированная база данных программного комплекса «Turbo Epidemiologist» version 2.30, которая включает репрезентативные сведения о 11833 случаях ГА, зарегистрированных в многолетний период высокой интенсивности эпидемического процесса (1980-1999 годы).

Метод вероятностного моделирования эпидемического процесса ГА базируется на эмпирических данных о продолжительности его инкубационного периода, который может варьировать в пределах от 10 до 50 дней, составляя в среднем 25 суток [1, 3]. Предполагается, что распределение больных в популяции по продолжительности инкубационного периода приближается к нормальному распределению Гаусса при рассчитанных величинах показателей асимметрии (A_s) и эксцесса (E_x), соответственно 1,226 и $-0,010$ (левосторонняя

положительная асимметрия свидетельствует о сдвиге в сторону меньших значений продолжительности инкубационного периода). Подразумевается, что вероятностное распределение больных по продолжительности инкубационного периода в обе стороны от модальной величины (10-25 и 25-50 дней) охватывает по 4 средних квадратических отклонения (99,994 % всех случаев заболеваний).

Расчет вероятностных коэффициентов (K_{pi}) для каждого из 41 дня инкубационного периода выполнен с применением метода стандартизации эмпирического распределения на основе уравнения плотности нормального распределения [4]. Значения вероятностных коэффициентов варьируют в зависимости от интервала в сутках (j) от момента возможного инфицирования до появления первых признаков продрома ГА (таблица).

Таблица – Вероятностные коэффициенты распределения больных гепатитом А в популяции по продолжительности инкубационного периода

Дни до даты заболевания (j)	№ п/п (i)	Значения вероятностных коэффициентов (K_{pi})	Вероятностная структура инкубационного периода ГА
50	1	0.0003354626279025	Период низкой вероятности инфицирования C2 (4.09 % заболевших)
49	2	0.0006281070149765	
48	3	0.0011463182433301	
47	4	0.0020391953198423	
46	5	0.0035358555015076	
45	6	0.0059760228950059	
44	7	0.0098449169763924	
43	8	0.0158086187052419	
42	9	0.0247433132051543	
41	10	0.0377488600912990	
40	11	0.0561347628341337	
39	12	0.0813658196645253	
38	13	0.1149566704860350	
37	14	0.1583100226219380	
36	15	0.2125028242750220	Период относительно высокой вероятности инфицирования B2 (19.55 % заболевших)
35	16	0.2780373004531940	
34	17	0.3545875485608990	
33	18	0.4407841408053240	
32	19	0.5340851477595170	
31	20	0.6307788205474280	
30	21	0.7261490370736900	
29	22	0.8148102621687290	Период наибольшей вероятности инфицирования A (67.77 % заболевших)
28	23	0.8911878885041840	
27	24	0.9500886338026260	
26	25	0.9872815715902900	
25	26	1.0000000000000000	
24	27	0.9650691177896800	
23	28	0.8674284731834100	
22	29	0.7261490370736900	Период относительно высокой вероятности инфицирования B1 (7.72 % заболевших)
21	30	0.5661541495171970	
20	31	0.4111122905071870	
19	32	0.2780373004531940	
18	33	0.1751307883451500	
17	34	0.1027398149024940	Период низкой вероятности инфицирования C1 (0.86 % заболевших)
16	35	0.0561347628341337	
15	36	0.0285655007845504	
14	37	0.0135384401366524	
13	38	0.0059760228950059	
12	39	0.0024568164604893	
11	40	0.0009406975448679	
10	41	0.0003354626279025	

Вероятностные коэффициенты позволяют рассчитать структуру заболеваний ГА в популяции, при этом условно выделяются три временных периода: во-первых, наибольшей вероятности инфицирования (A) на который приходится 67,8% заболеваний (21-30 дни до заболевания); во-вторых, относительно высокой вероятности инфицирования (B) – 27,3% больных, включающий подпериоды B1 (17-20 дни, 7,7% больных) и B2 (31-36 дни, 19,6%

больных); и, в-третьих, низкой вероятности инфицирования (C) – 4,96% больных, в том числе подпериоды C1 (10-16 дни, 0,86 % больных) и C2 (37-50 дни, 4,09 % больных) (рисунок).

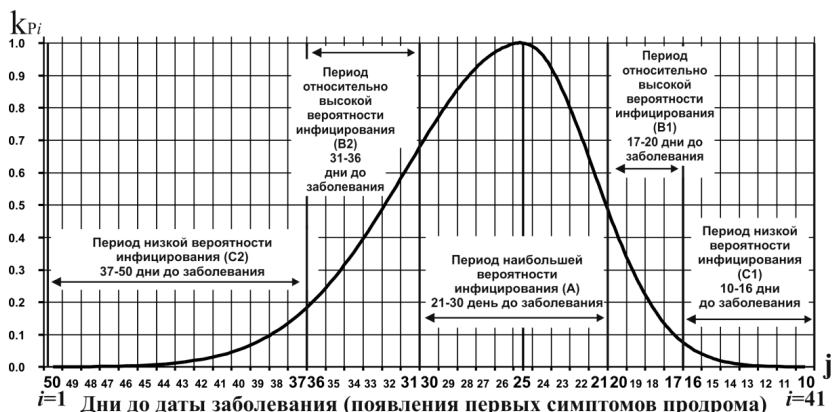


Рисунок – Вероятностное распределение больных гепатитом А в популяции по продолжительности инкубационного периода

Вероятностные коэффициенты применяются для построения вероятностной модели, отражающей реальную динамику интенсивности эпидемического процесса ГА по дням за любой временной промежуток. Для каждой отдельной календарной даты (D) изучаемого периода рассчитывается однодневная вероятностная величина активности эпидемического процесса – Pr^D (*Probabilistic observation*) как произведение общего числа больных (N_j), даты заболевания которых (Z) попадают в интервал от 10 до 50 дней после оцениваемой календарной даты ($j=Z-D$), умноженного на сумму вероятностных коэффициентов ($\sum k_{Pi}$), соответствующих датам заболевания для данных больных, по формуле: $Pr^D = N_j \cdot \sum k_{Pi}$. Иными словами, каждый случай заболевания ГА учитывается непрерывно 41 раз – с 50 по 10 день до даты заболевания в виде абсолютной величины соответствующего интервала до даты заболевания (j) вероятностного коэффициента (k_{Pi}).

Однодневные вероятностные величины активности эпидемического процесса (Pr^D) применяются на всех этапах эпидемиологического анализа как аналоги абсолютного числа заболеваний с последующим расчетом относительных показателей. Они могут суммироваться по трехдневкам (Pr^3), пятидневкам (Pr^5), неделям (Pr^7), декадам (Pr^{10}), месяцам (Pr^M) и 12-месячным эпидемическим циклам (Pr^Y). Рассчитанные величины применяются при ретроспективном анализе годовой и многолетней динамики [2, 5] активности эпидемического процесса, для выявления связи его активации с гигиенически значимыми факторами риска (аварии на водопроводе, ухудшение параметров качества питьевой воды и другие).

Метод вероятностного моделирования позволяет получить объективную характеристику эпидемического процесса ГА, оценить интенсивность форм его проявления (круглогодичной, сезонной и эпидемической внесезонного происхождения) для различных территорий и групп населения с выходом на экстраполяционное прогнозирование. Применение метода позволяет определять границы 12-месячного эпидемического периода ГА с уточнением сроков проведения необходимых предсезонных профилактических и противозидемических мероприятий. При уточнении сроков сезонной активизации

эпидемического процесса применяется нами расчет типовых годовых кривых и верхнего предела круглогодичного ординара на основе однодневных показателей (P_t^D).

Литература

1. Черкасский Б.Л. Соотношение эпидемиологического надзора и системы социально-гигиенического мониторинга. Эпидемиология и инфекционные болезни. – 1999. – № 3. – С. 10-14.
2. Беляков В.Д., Дегтярев А.А., Иванников Ю.Г. Качество и эффективность противоэпидемических мероприятий. – Л.: Медицина, 1981. – 304 с.
3. Жданов В.М., Ананьев В.А., Стаханова В.М. Вирусные гепатиты. – М.: Медицина, 1986. – 256 с.
4. Урбах В.Ю. Биометрические методы (статистическая обработка опытных данных в биологии, сельском хозяйстве, медицине). – М.: Наука, 1964. – 415 с.
5. Дегтярев А.А., Ходырев А.П. Методика анализа годовой динамики инфекционной заболеваемости. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 1976. – № 2. – С. 97-102.

ОТВЕТНАЯ РЕАКЦИЯ ОРГАНИЗМА НА ИНГАЛЯЦИОННУЮ ХИМИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ У ПОДРОСТКОВ С ЛЯМБЛИОЗОМ

Маснавиева Л.Б., Кудяева И.В.

ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», Ангарск

На организм человека напрямую или опосредованно действуют все внешние факторы, но наибольшее влияние оказывает воздушная среда. Ее загрязнение создает предпосылки для развития адаптационных процессов или возникновения патологий. Лямблиоз является одним из распространенных паразитарных заболеваний, которое оказывает воздействие на органы и системы, в том числе на иммунную систему. Паразитоносительство ассоциировано с дисбалансом показателей Т- и В-лимфоцитов, активацией клеточного и гуморального иммунитета [1, 2].

Цель данного исследования состояла в оценке уровней цитокинов и иммуноглобулина А у подростков с лямблиозом, проживающих в условиях различной ингаляционной химической нагрузки.

Материалы и методы. Обследованы 319 подростков I-II групп здоровья, без обострения каких-либо заболеваний на момент обследования и в течение 2 недель до него, проживающие в условиях химического загрязнения воздушной среды. Для оценки индивидуальной химической нагрузки были рассчитаны индексы опасности формирования патологии иммунной системы (HI_{IM}) в соответствии с Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду [3] с учетом данных о содержании примесей в атмосферном воздухе, воздухе жилых и учебных помещений, информации об организации учебного процесса и отдыха учащихся, а также их антропометрических и спирометрических параметров [4]. Методом иммуноферментного анализа было изучено содержание интерлейкинов-2 и -10 (IL-2, IL-10), интерферонов – альфа и – гамма (INF- α , INF- γ) и иммуноглобулина А (Ig A) в сыворотке крови при помощи соответствующих тест-наборов («Вектор-БЕСТ», Россия), в соответствии с инструкциями производителей. Статистическую обработку результатов осуществляли при помощи пакета прикладных программ «STATISTICA 6.0». Для сравнений количественных показателей и частот отклонений от референтных уровней использовали U-критерий Манна-Уитни и метод χ^2 соответственно.

Результаты и обсуждение. Для оценки суммарного влияния атмосферных загрязнителей, тропных к иммунной системе, обследованных разделили на группы в соответствии с кратностью HI развития нарушений иммунитета. При формировании групп по индексу опасности развития патологии данной системы выделено две группы. Так как

минимальное значение HI_{IM} было выше 1, в группу I_{IM} были включены подростки с HI от 1,00 до 1,99. Группу II_{IM} составили школьники с индексом опасности в диапазоне 2,00-2,99, лица с HI 3,00 и выше вошли в группу III_{IM} .

В каждой группе были выделены лица с лямблиозом и без такового, они составили подгруппы 1 и 2 в группах I_{IM} - III_{IM} соответственно.

При изучении содержания цитокинов у подростков группы I_{IM} установлено, что в подгруппе 1 уровень $IL-2$ был выше, чем в подгруппе 2 (табл.). Содержание $IL-10$ в крови школьников с лямблиозом было незначительно выше, чем у лиц без него. Уровни интерферонов у подростков 1 подгруппы были выше, чем у их сверстников из подгруппы 2. Доля лиц с концентрацией $INF-\alpha$, превышающей референтные значения в подгруппе 1 была статистически значимо выше, чем в подгруппе 2 (43,3% и 22,6% соответственно, $p=0,049$). Также для школьников группы I_{IM} с инфекционным носительством были характерны более высокие уровни $Ig A$, что обусловлено тем, что в данной подгруппе доля лиц с повышенными уровнями $Ig A$ была больше (53, 3%, $p=0,005$), а с пониженными – меньше (3, 3%, $p=0,007$), чем в подгруппе 2 (22,9% и 36,1% соответственно).

Таблица 1-Показатели иммунитета подростков при воздействии ингаляционной химической нагрузки и лямблиоза, Med (LQ-UQ)

Показатель	Подгруппа 1	Подгруппа 2	p
Группа I			
$IL-2$, пг/мл	4,17 (1,56 - 6,86)	1,45 (0,01 - 4,40)	0,009
$IL-10$, пг/мл	2,92 (0,14 - 6,03)	0,96 (0,00 - 3,51)	0,083
$INF-\alpha$, пг/мл	5,24 (1,43 - 17,14)	0,06 (0,01 - 4,29)	0,000
$INF-\gamma$, пг/мл	3,93 (1,07 - 6,36)	1,43 (0,01 - 5,08)	0,017
$Ig A$, мкг/мл	5,84 (4,31 - 8,00)	3,07 (1,48 - 4,89)	0,000
Группа II			
$IL-2$, пг/мл	1,09 (0,01 - 3,20)	0,50 (0,01 - 3,42)	0,850
$IL-10$, пг/мл	1,74 (0,17 - 7,24)	2,71 (0,67 - 5,41)	0,687
$INF-\alpha$, пг/мл	0,01 (0,01 - 0,72)	0,01 (0,01 - 1,52)	0,618
$INF-\gamma$, пг/мл	0,01 (0,01 - 0,37)	0,29 (0,01 - 3,24)	0,004
$Ig A$, мкг/мл	1,86 (1,19 - 2,43)	2,56 (1,66 - 4,06)	0,001
Группа III			
$IL-2$, пг/мл	2,16 (0,10 - 3,44)	2,73 (1,99 - 3,58)	0,360
$IL-10$, пг/мл	0,00 (0,00 - 0,54)	1,49 (0,00 - 3,70)	0,068
$INF-\alpha$, пг/мл	0,01 (0,01 - 2,49)	0,01 (0,01 - 0,37)	0,803
$INF-\gamma$, пг/мл	0,01 (0,01 - 1,21)	0,01 (0,01 - 1,87)	0,974
$Ig A$, мкг/мл	1,42 (1,26 - 7,78)	2,22 (1,56 - 7,78)	0,468

Примечания: p - уровень статистической значимости различий.

В группе II_{IM} уровень $INF-\gamma$ у школьников подгруппы 1 был ниже, чем у их сверстников из подгруппы 2. Установлено, что у подростков с хронической инфекционной нагрузкой уровень $Ig A$ был ниже. Это обусловлено тем, что почти у половины обследованных лиц из подгруппы 1 (44,7%) его значения были ниже референтных границ, повышенных концентраций выявлено не было, в то время как в подгруппе 2 пониженные значения данного показателя отмечены у 26,4% ($p=0,032$), а повышенные – в 15,00% случаев ($p=0,010$).

В группе подростков с $HI_{IM} \geq 3$ различий в содержании изучаемых показателей, а также частоте отклонений от референтных уровней между подгруппами лиц с паразитарной инвазией и без таковой установлено не было. При этом в подгруппе 1 у 57,1% школьников уровни IgA были снижены, в подгруппе 2 частота аналогичных случаев была вдвое ниже (25,7%, $p=0,097$). Доля лиц с повышенным содержанием IgA была почти одинаковой среди лиц с лямблиозом и без него (28,6% и 31,4% соответственно, $p=0,917$).

При анализе полученных результатов обращает на себя внимание изменение уровней Ig A в зависимости от уровня ингаляционной нагрузки химическими соединениями и наличия паразитарной инвазии. На фоне снижения данного показателя с увеличением HI_{IM} наблюдалось влияние биологического фактора в группах I_{IM} и II_{IM} . В группе с наименьшей нагрузкой химическими веществами, тропными к иммунной системе, отмечалась адекватная ответная реакция организма на инвазию паразитами, а именно, увеличение уровня Ig A, так как он играет основную роль в «иммунологической иммобилизации» патогенов [5]. При $HI_{IM} \geq 2$ наблюдалась инверсия ответной реакции на хроническую инфекцию – в подгруппе подростков с лямблиозом содержание Ig A было ниже, чем у их сверстников без него.

Известно, что лямблии способны вырабатывать IgA-протеазы, разрушающие иммуноглобулины данного класса и вызывать персистенцию лямблий. Данному процессу способствует транзитный дефицит Ig A, который может быть обусловлен воздействием различных факторов внешней среды [5,6]. Известно, что при лямблиозе происходят изменения уровней IL-5, INF- γ , причем реализуется смешанный ответ Th1 и Th2 типа [6]. Однако только при индексах опасности развития патологии иммунной системы менее 2, наблюдалось повышение уровней показателей противовирусной защиты (INF- α и INF- γ) и провоспалительного цитокина IL-2. При более высоких ингаляционных нагрузках химическими соединениями, различия в уровнях цитокинов у школьников с лямблиозом и без такового нивелируются. Таким образом, сочетанное воздействие умеренных уровней загрязнения воздушной среды химическими соединениями и наличие паразитарной инвазии вызывает развитие адекватной иммунологической реакции на биологический агент (повышение содержания Ig A, IL-2, INF- α и INF- γ), в то время как паразитарные инвазии на фоне высокого ингаляционного воздействия не вызывают должного иммунного ответа.

Литература

1. Куропатенко М.В., Азамова З.Ш., Шпилева Т.И. Влияние паразитарных инфекций на иммунный статус в период беременности // Сибирский медицинский журнал, 2008, № 7. – С. 62-64.
2. Чебуркин А.А. Крапивница и паразитарные инвазии у детей: есть ли взаимосвязь? // Аллергология и иммунология в педиатрии. 2013. – № 3 (34). – С. 8-11.
3. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Р 2.1.10.1920-04. - М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 143 с.
4. Маснабиева Л.Б., Ефимова Н.В., Кудаева И.В. Оценка химического риска здоровью подростков и уровня специфических аутоантител. Гигиена и санитария. – 2016. – № 8. – Р. 738-743.
5. Усенко Д.В., Конаныхина С.Ю. Современные аспекты диагностики и лечения лямблиоза // Вопросы современной педиатрии. – 2015. – Т. 14, № 1. – С. 108-113.
6. Jiménez JC, Fontaine J, Creusy C, Fleurisse L, Grzych JM, Capron M, Dei-Cas E. Antibody and cytokine responses to Giardia excretory/secretory proteins in Giardia intestinalis-infected BALB/c mice. // Parasitol Res. - 2014 Jul; 113(7):2709-18.

АЛГОРИТМ ВЫБОРА ОБЪЕМА МЕДИЦИНСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ РАБОТЕ В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА РАБОЧЕЙ ЗОНЫ УСЛОВНО-ПАТОГЕННЫМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ

Масягутова Л.М., Бакиров А.Б.

ФГБУ «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа

Современные социально-экономические условия диктуют необходимость расширения отечественного сельскохозяйственного производства. При этом неизбежно вовлечение в обеспечение технологического процесса большого количества лиц трудоспособного возраста. Условия труда работников, занятых в животноводческих производствах современной России часто характеризуются как неблагоприятные, и одним из факторов в формировании заболеваемости является микробная загрязненность производственных помещений. Вместе с тем, в современной научной литературе недостаточно работ, посвященных анализу формирования нарушений иммунного статуса вследствие массивного загрязнения воздушной среды производственных помещений и рабочих поверхностей условно – патогенной и сапрофитной микрофлорой [1].

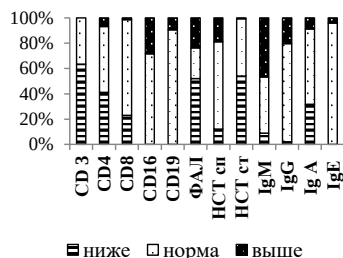
Создание систем наблюдения за состоянием здоровья работников с целью выявления ранних или так называемых «некритичных» повреждений здоровья является приоритетом в повестке дня большинства исследований. При этом одна из главных задач, которая стоит перед нами - ответить на вопрос, какие профилактические мероприятия и когда необходимо проводить для повышения уровня здоровья и предотвращения заболеваний [2].

Целью работы - разработка и научное обоснование приоритетных мер по сохранению здоровья работников на основе оценки нагрузки условно-патогенными микроорганизмами.

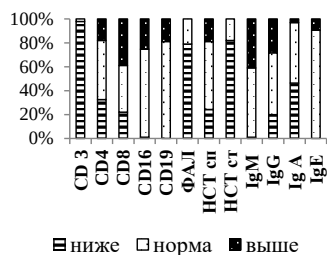
Материалы и методы. Для решения задач, поставленных в работе, в качестве модельных использованы результаты комплексных клинико-гигиенических исследований, проведенных на различных предприятиях животноводства. Дополнительно проведен анализ микробиологической обсеменённости воздуха рабочей зоны. Установлено, что между уровнем микробного загрязнения и распространенностью болезней органов дыхания существует высокой силы прямая корреляционная связь ($r=0,8$; $p \leq 0,05$), что и позволило ранжировать степень обсемененности воздушной среды производственных помещений, а также сгруппировать их в четыре основные группы в зависимости от уровня микробиологического риска (MR) [3].

Изучения состояния здоровья проведено по результатам периодического медицинского осмотра, а также дополнительного иммунологического обследования работников животноводческих комплексов, выполненных стандартными методами [4].

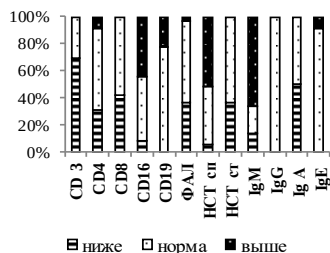
Результаты. Статистический анализ полученных результатов показал, что с увеличением микробной нагрузки наблюдается снижение удельного веса работников, иммунные показатели которых укладываются в диапазоны референтных значений. Одновременно заметно увеличивается доля лиц с показателями ниже нормативного диапазона и, соответственно, сокращается удельный вес работников с признаками адекватного иммунного ответа. Анализ количественных параметров клеточного и гуморального иммунитета в сравниваемых группах позволил выявить разномодальные отклонения показателей в ответ на микробную нагрузку.



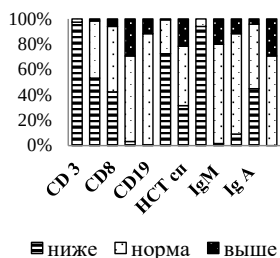
Малый микробиологический риск



Высокий микробиологический риск



Средний микробиологический риск



Очень высокий микробиологический риск

Рисунок 1 – Соотношение нормативных и отклоняющихся от нормы учтенных иммунологических показателей у работников с различным уровнем микробиологического риска (%)

Для лиц, работающих в условиях загрязнения воздуха рабочей зоны условно-патогенными микроорганизмами, большое значение приобретает динамический контроль состояния иммунной системы, что предполагает тщательный отбор диагностических процедур и тестов в условиях массовых периодических медицинских осмотров.

Проведенный анализ состояния иммунной системы в зависимости от уровня микробной нагрузки показал, что при низком микробиологическом риске имеет место адекватная реакция организма, в том числе, иммунной системы на факторы производства. Стандартное иммунологическое обследование не выявило у работников с низким риском достоверно значимых изменений в показателях иммунного статуса, что свидетельствует о нецелесообразности его исследования в процессе ПМО.

У лиц со средним уровнем микробиологического риска отмечаются признаки срыва адаптации организма, достоверно ($p < 0,05$) повышается количество лиц со сниженными показателями, характеризующими клеточное звено иммунитета по сравнению с контрольной группой. Однако и для этой группы нет необходимости иммунологического обследования, достаточно использования стандартизованного опросника.

У лиц с высоким микробиологическим риском наблюдается развитие клинических симптомов иммунной недостаточности на фоне изменения как клеточного, так и гуморального звена ($p < 0,05$) относительно контроля. На данной стадии необходимо провести оценку иммунного статуса с использованием тестов первого уровня. Наконец, при очень высоком микробиологическом риске у работников наблюдаются признаки срыва адаптации, что

требует более обширного обследования в условиях стационара центра профпатологии с использованием тестов второго уровня (рисунок 2).

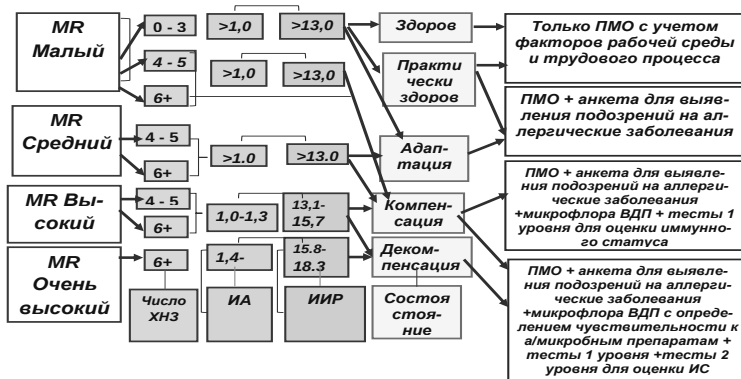


Рисунок 2 – Алгоритм выбора объема медицинских мероприятий с учетом микробиологического риска

ХНЗ – хронические неинфекционные заболевания; ИА – индекс аллергизации; ИИР- индекс иммунорегуляции; ИС- иммунная система; ПМО –периодический медицинский осмотр.

Предложенная методика отвечает требованиям общедоступности и воспроизводимости при высокой степени значимости и достоверности полученных результатов и является достоверным критерием формирования групп для дальнейшего углубленного иммунологического обследования в целях своевременной профилактики.

Таким образом, предложенный нами алгоритм медицинского наблюдения за работниками животноводческих комплексов основан на этапности и регламентированном объеме медицинского обследования в зависимости от уровня микробиологического риска. На каждый этап программы получено свидетельство федеральной службы по интеллектуальной собственности [3,5,6].

Литература

1. Артамонова, В.Г. Факторы риска и их роль в развитии заболеваний органов дыхания у рабочих современных птицефабрик / В.Г. Артамонова, Э.И. Баянов // Медицина труда и промышленная экология. – 2005. – № 4. – С. 6 - 12.
2. Безрукова, Г.А. Актуальные проблемы профпатологической помощи работникам сельского хозяйства / Г.А. Безрукова, В.Ф. Спирин, М.Л. Шалашова // Медицина труда и промышленная экология. – 2015. – № 9. – С. 34.
3. Бакиров А.Б., Масыгутова Л.М., Бадамшина Г.Г. Способ прогнозирования развития болезней органов дыхания у лиц, подвергающихся воздействию биологического фактора: пат. 2500353 Рос. Федерация– № 2011152688/14; опубл. 27.06.2013, Бюл. № 18.
4. Колхир, П.В. Доказательная аллергология-иммунология / П.В. Колхир. – М.: Практическая медицина, 2010. – 528 с.
5. Масыгутова Л.М., Бакиров А.Б., Гайнуллина М.К. и др. Способ определения целесообразности проведения иммунологического обследования у работников животноводческого комплекса: пат. 2557956 Рос. Федерация – № 2014124289/14; опубл. 27.07.2015, Бюл. № 21.
6. Масыгутова Л.М., Бакиров А.Б., Масыгутов Т.Р. Свидетельство № 2015611125 РФ. Формирование групп диспансерного наблюдения в рамках обязательных медицинских осмотров работников, работающих в условиях антигенной нагрузки: свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ – № 2015611125; зарегистр. 23.01.2015. – 1 с.

ОСОБЕННОСТИ МИКРОБИОЦЕНОЗА РОТОВОЙ ПОЛОСТИ У ЛИЦ, ПОДВЕРГАЮЩИХСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Матчин А.А.¹, Сетко Н.П.¹, Дорошина Н.Б.¹, Нефедова Е.С.¹, Чайникова И.Н.²
¹ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава
России, ²ФГБУН «Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза Уро РАН»,
Оренбург

Введение. Полость рта человека представляет своеобразную микрoэкологическую систему, тесно связанную с внутренней средой организма и окружающей средой обитания. Воспалительные заболевания, вызывающие значительные функциональные нарушения зубочелюстной системы могут приводить к преждевременной потере зубов, снижению жевательной эффективности, развитию инфекционно-воспалительной и аутоиммунной патологии, что до настоящего времени продолжает оставаться одной из актуальных проблем современной медицины [9, 12]. Важная роль в развитии воспалительных заболеваний пародонта принадлежит нарушениям микросимбиоза ротовой полости [11, 14]. Под влиянием различных неблагоприятных факторов окружающей среды равновесие между нормальной и патогенной флорой полости рта может быть нарушено, так как все компоненты данной системы находятся в динамичном равновесии [10, 13]. При воспалительных заболеваниях пародонта количество микроорганизмов в данном биотопе увеличивается до 10-20 раз, наблюдается дефицит облигатной нормофлоры и при сохранении доминирования факультативных грамположительных бактерий увеличивается доля облигатных грамотрицательных анаэробов, происходит смена кокковой флоры палочковидными формами [6].

В последние годы наметилась тенденция к росту частоты воспалительных заболеваний пародонта у лиц молодого возраста, детей и подростков [15]. Высокая частота распространения указанной патологии обусловлена не только особенностями строения и функцией слизистой оболочки, но и постоянным ее контактом с окружающей средой, которая определяется экологической характеристикой региона проживания [4, 6, 7]. Это определяет необходимость оценивать воздействие факторов окружающей среды как одного из возможных факторов риска возникновения воспалительных заболеваний пародонта, особенно у лиц, проживающих в регионе с высокой антропогенной нагрузкой.

Цель исследования – определить особенности стоматологического статуса и микробиоценоза полости рта у лиц, проживающих на территории с различным уровнем антропогенного воздействия.

Материалы и методы. Стоматологический статус исследован у 200 детей обоего пола в возрасте 12 лет, проживающих в г. Оренбурге и не имеющих хронических заболеваний. Первую группу (100 человек) составили дети, проживающие на территории Промышленного района, вторую (100 человек) составили дети, проживающие на территории Центрального района г. Оренбурга.

Гигиеническая оценка окружающей среды двух исследуемых территорий проживания дана по содержанию химических веществ, загрязняющих воздушную среду, почву, питьевую воду по данным ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» и данным управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды в Оренбургской области. На основании полученных данных рассчитаны комплексные показатели, суммарные уровни

загрязнения окружающей среды территории в соответствии с методологическими рекомендациями «Комплексное определение антропогенной нагрузки на водные объекты, почву, атмосферный воздух в районах селитебного основания» п 01-19/17-17 от 26.02.96г.

Изучение стоматологического статуса детей проводилось по методике, рекомендованной ВОЗ (1997). Оно включало в себя: сбор анамнеза, внешний осмотр челюстно-лицевой области и полости рта. Производилась оценка височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС), твердых тканей зубов по поводу кариозного и некариозного поражения эмали, слизистой оболочки полости рта, признаков поражения тканей пародонта, зубочелюстных аномалий, состояния региональных лимфатических узлов. Внутриворотное обследование заключалось в выявлении патологии твердых тканей зубов, степень кровоточивости десен, определение пародонтального индекса CPI (Russel A., 1967). Микробиологическое исследование пародонтальных карманов проводилось в Институте клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН (Оренбург). Выделение и идентификацию штаммов микроорганизмов проводили общепринятыми бактериологическими методами. Биохимическая идентификация до вида проводилась с помощью дифференциально-диагностических тест-систем STAPHYtest, STREPTOtest, ENTEROtest, NEFERMtest, ANAEROtest (Lachema, Чехия).

Результаты исследования. Установлено, что величина антропогенной нагрузки на организм детей 1-ой группы, определенная концентрацией загрязнения атмосферного воздуха, воды, почвы по величине суммарного воздействия комплекса загрязнителей была в 1,5 раза выше, чем на детей 2-ой группы и соответственно составляла 28,8 ед и 19,3 ед. При этом, наибольший вклад в суммарное загрязнение на территории проживания 2-ой группы свинец, никель и хром.

Распространенность кариеса зубов среди всех обследованных составила $77 \pm 3\%$, при этом распространенность кариеса зубов детей, проживающих в Промышленном районе была в 1,2 раза выше, чем у детей 2-ой группы, проживающих в центральном районе ($86 \pm 3\%$ и $69 \pm 5\%$, $p < 0,01$). Число детей 1-ой исследуемой группы с удаленными зубами было в 3 раза больше, чем среди детей 2-ой группы ($6 \pm 2\%$ и $2 \pm 1\%$, $p < 0,05$). Интенсивность кариеса по индексу КПУ у всех обследованных детей составила $3,9 \pm 2,3$. При этом установлены достоверные различия в показателях интенсивности кариеса у детей двух сравниваемых групп ($4,2 \pm 2,3$ и $3,6 \pm 2,2$, $p < 0,05$). Достоверных гендерных различий по показателям распространенности и интенсивности кариеса зубов не установлено. Признаки заболеваний пародонта отмечены у $22 \pm 3\%$ детей. Чаще всего выявлялась кровоточивость десен при зондировании ($18 \pm 3\%$), зубной камень – у $4 \pm 1\%$. У детей Промышленного района распространенность болезней пародонта была выше в 1,4 раза, кровоточивости – в 1,25 раза, наличие зубного камня – в 3 раза выше по сравнению с аналогичными показателями у детей Центрального района. Полученные данные по распространенности и интенсивности признаков заболеваний пародонта согласуются с результатами эпидемиологических исследований, проведенным в других регионах страны [1, 2, 3, 5, 8].

Из пародонтальных карманов обследованных было изолировано 137 штаммов микроорганизмов. В составе биотопа преобладали изоляты *Streptococcus* spp. ($24,3 \pm 5,1\%$ штаммов), *Neisseria* spp. ($10,4 \pm 3,9\%$ штаммов), *Staphylococcus* spp. ($13,3 \pm 3,7\%$ штаммов), *Peptostreptococcus* spp. ($7,4 \pm 4,1\%$ штаммов) и дрожжевые грибы *Candida* spp. ($6,9 \pm 3,8\%$ штаммов). Общий показатель микробной обсеменённости (ОПМО) составил $7,6 \cdot 10^7$

КОЕ/мл. При пародонтите наблюдалась перестройка количественного и качественного состава микросимбиоза. Монокультуры бактерий по сравнению с ассоциациями, независимо от тяжести заболевания, высевались достаточно редко ($12,5 \pm 4,4\%$ против $87,5 \pm 4,4\%$). При легком течении ХГП в качестве монокультур из микросимбиоза пародонтальных карманов чаще выделялись грибы *C. albicans* ($20 \pm 17,8\%$ случаев), при средней тяжести - *S. pneumoniae* и *S. salivaris* ($10 \pm 6,7\%$), при тяжелом и агрессивном течении - *S. mutans*, *S. pyogenes*, *Corynebacterium* spp. ($12,9 \pm 6,0\%$ случаев).

Ассоциации, состоящие из 2-х видов факультативно-анаэробных микроорганизмов, выявлялись при легком течении ХГП (комбинации *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp., *Neisseria* spp., *Candida* spp.). При ХГП средней тяжести для микросимбиоза пародонта характерно доминирование 3-членных микробных ассоциаций ($55,6 \pm 11,7\%$). При тяжелом течении воспалительного процесса из пародонтальных карманов высевались преимущественно микробные сообщества, состоящие из 2-3 видов микроорганизмов. Ассоциации, состоящие из 4 видов микроорганизмов, встречались как при средней степени ($11,1 \pm 7,4\%$), так и при тяжелом течении пародонтита ($14,8 \pm 6,8\%$). Подобные результаты в отношении преобладания ассоциаций пародонтопатогенов при хронических формах пародонтита отражены в ряде исследований [18].

Наряду с изменением количественного состава микрофлоры менялось и соотношение частоты выделения факультативно-анаэробных микроорганизмов по отношению к облигатно-анаэробным бактериям ($63,4 \pm 5,2\%$ и $36,6 \pm 4,8\%$ соответственно против $82 \pm 5,6\%$ и $18 \pm 3,8\%$ у лиц со здоровым пародонтом). При анализе доли показателя микробной обсемененности (ПМО) в ОПМО биотопы пародонтального кармана наблюдалось преобладание облигатных анаэробов ($69,2 \pm 4,4\%$) по отношению к факультативно-анаэробным ($30,8 \pm 6,1\%$).

Таким образом, полученные данные позволили сделать следующие выводы:

1. Выявлены региональные особенности стоматологических заболеваний: распространенность кариеса $77 \pm 3\%$, при интенсивности поражения $3,9 \pm 2,3$, что в 1,5 раза превышает общероссийский показатель; при этом интенсивность кариеса в 1,2 выше у детей, проживающих в Промышленном районе в сравнении с данными обследования детей, проживающих в Центральном районе.
2. Утяжеление воспалительного процесса в пародонте сопровождается перестройкой качественного и количественного состава микросимбиоза полости рта с возрастанием доли облигатных анаэробных бактерий, формированием микробных ассоциаций пародонтопатогенов, играющих триггерную роль в развитии хронических заболеваний пародонта.
3. Выявленные закономерности изменений количественного и качественного состава микрофлоры пародонтальных карманов при хронических генерализованных формах пародонтита могут быть использованы при планировании лечебно-профилактических мероприятий у пациентов, проживающих в промышленном городе.

Литература

1. Адаева С.А. Медико-экспертная оценка стоматологического статуса детей Владимирской области: дис. ... канд. мед. наук. - Москва - Нижний Новгород. -2007. -С. 198
2. Косюга С.Ю., Богомолова Е.С., Киселева О.С. и др. Мониторинг стоматологической заболеваемости школьников крупного промышленного города // Материалы XVI Всероссийской научно- практической конференции. Труды XI съезда Стоматологической Ассоциации России и VIII съезда стоматологов России. - М. -2006. - С. 29-32.
3. Кузнецова И.В. Стоматологическая заболеваемость Республики Дагестан и разработка программы

- профилактики кариеса: дис. ... канд. мед. наук / И.В. Кузнецова. - М. -2002. -С. 180
4. Никитина Т.В., Родина Е.Н. Вибропародонтальный синдром / Т.В. Никитина, Е.Н. Родина. — М.: Медицина. - 2003.
5. Ногина Н.В. Сравнительный эпидемиологический анализ стоматологической заболеваемости у детей в экологически неблагоприятном регионе на примере г. Чапаевска: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук – Самара. - 2009. - С. 27
6. Усманова И.Н. Особенности микробиоценоза полости рта у лиц молодого возраста, проживающих в регионе с неблагоприятными факторами окружающей среды / И.Н. Усманова // Клиническая стоматология. -2011. - №3 (59). - С. 94-96.
7. Чепуркова О.А., Чеснокова М.Г., Недосенко В.Б., Комлева А.С. Распространенность грибковой флоры и особенностей микробиоценоза у лиц с интактным пародонтом и с хроническими воспалительными заболеваниями пародонта // Пародонтология. -2009. -№ 1 (50).-С. 60-65.
8. Юлдашев Ш.И. Эпидемиологическая и гигиеническая оценка стоматологической заболеваемости: дис. ... канд. мед. наук / Душанбе - 2004. - 110 с.
9. S.Buset, C. Walter, A. Friedmann, R. Weiger. Are periodontal diseases really silent? A systematic review of their effect on quality of life // J. Clin Periodontol. - 2016. -Vol.26. doi: 10.1111/jcpe. 12517.
10. Curtis, M.A. Periodontal Microbiology – The Lid's off the Box Again // J Dent Res. -2014. – Vol. 93(9). – P.840-842.
11. Hajishengallis G. Immunomicrobial pathogenesis of periodontitis: keystones, pathobionts, and host response // Trends Immunol. -2014. -Vol. 35(1). - P.3 - 11.
12. M. E. Kirst, E.C. Li, B. Alfant, Y.Y. Chi [et al.]. Dysbiosis and Alterations in Predicted Functions of the Subgingival Microbiome in Chronic Periodontitis // Appl Environ Microbiol. — 2015. — Vol. 81(2).-P. 783-793.
13. R.Lopez, P. Hujoel, G.N. Belibasakis On putative periodontal pathogens: an epidemiological perspective // Virulence. - 2015. - Vol.6, Issue 3. - P.249-257.
14. Roberts, F.A., R.P. Darveau Microbial protection and virulence in periodontal tissue as a function of polymicrobial communities: symbiosis and dysbiosis// Periodontol 2000. -2015. - Vol.69(1). - P. 18-27.
15. Shaddox, L.M, H. Huang, T. Lin, W. Hou [et al.] Microbiological Characterization in Children with Aggressive Periodontitis // J Dent Res. - 2012. -Vol.91(10). - P.927-933.

ОЦЕНКА СУБЪЕКТИВНОГО НЕВРОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА ЛИКВИДАТОРОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КАТАСТРОФЫ НА ЧАЭС В ОТДАЛЕННЫЕ СРОКИ

Мехмонов П.Х., Одинаев Ф.И., Одинаев Ш.Ф., Солиев Ф.Г.

*Таджикский государственный медицинский университет им. Абу али ибни Сино, Душанбе,
Таджикистан*

Актуальность: Авария на Чернобыльской АЭС рассматривается, как одна из самых больших экологических катастроф конца XX века. Радиационное поражение при этом отличалось внезапностью, высокой интенсивностью и большой территорией поражения. Несмотря на то что после Чернобыльской катастрофы прошло 30 лет, последствия ее сказываются по сегодняшний день [1,2].

В ликвидации аварии принимали участие мужчины молодого и среднего возраста со всего бывшего Советского Союза, в том числе более 2000 человек - жители Республики Таджикистан, из них больше половины участвовали в ликвидации последствий в первый год после аварии.

Тридцатилетний опыт диспансеризации участников ликвидации последствий аварии на ЧАЭС и результаты анализа работы межведомственных экспертных советов по установлению причинной связи заболеваний, инвалидности и смертности лиц, подвергшихся радиационным воздействиям, дают основания считать, что в настоящее время неврологические нарушения занимают ведущее место в структуре основных заболеваний [3,4,5,6].

По данным отечественных авторов, нервная система отличается высокой чувствительностью к радиации. Установлено, что для действия ионизирующего излучения на нервную систему характерно определенное сочетание эффектов раздражения и повреждения. Изменения в нервной системе возникают при всех дозах облучения, однако клиническую

значимость они приобретают лишь при высоких дозах, особенно в период первичной реакции и в разгар болезни[8,9].

Проблема неврологических нарушений у различных категорий пострадавших вследствие аварии Чернобыльской АЭС является особенно актуальной. При рассмотрении патогенеза нарушений нервной системы при облучении важное значение придается, наряду с другими факторами, нарушению микроциркуляции, периферического и центрального кровообращения, вызывающих вторичное поражение мозговой ткани, приводящие к нарушению нервно-психической деятельности и потере трудоспособности[10].

Цель исследования. Оценить состояние субъективного статуса у участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС – жителей Республики Таджикистан, принимавших участие в ликвидации аварии и её последствий в ранние и поздние сроки после аварии в отдаленные сроки.

Материал и методы. Для решения поставленной цели нами обследовано в 2016 году т.е через 30 лет после аварии на Чернобыльской АЭС 1600 человек – жителей Таджикистана, принимавших в разные сроки участие в ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС (в ранние сроки 800 чел. в поздние сроки 800 чел.), состоящих на диспансерном учете в Республиканском клиническом центре профессиональных заболеваний. Все участники ликвидации последствий аварии работали в 30 км зоне. Основную группы обследованных, работавших в ранние сроки составили лица среднего возраста (60,7%), в то время как в группе работавших в более поздние сроки, наряду с достаточно большим количеством лиц среднего возраста (48,4%), были лица и более старшего возраста 58-63 лет (26,6%) (таблица 1).

Таблица 1 - Распределение обследованных по возрасту в момент обследования

Возраст	Группа работавших в ранние сроки (1986-1987)		Группа работавших в поздние сроки (1988-1990)		Всего	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
От 46 до 51 лет	486	60,7	387	48,4	827	51,7
От 52 до 57 лет	175	21,9	141	17,7	316	19,8
От 58 до 63 лет	103	12,9	212	26,6	315	19,7
От 64 до 66 лет	36	4,5	58	7,3	94	5,9

Таблица 2 - Распределение обследованных в зависимости от полученной дозы радиационного облучения

Доза облучения	Группа работавших в ранние сроки (1986-1987)		Группа работавших в поздние сроки (1988-1990)		Всего	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
От 0,1 до 5,9 бэр	310	38,8	592	74,0	902	56,3
От 6,0 до 10,9 бэр	231	28,9	155	19,4	386	24,1
От 11 до 20,9 бэр	226	28,3	19	2,4	245	15,3
От 21 до 40 бэр	32	4,0	33	4,2	65	4,0

Распределение обследованных на основании дозы радиационного облучения, полученной в ходе выполнения аварийных работ выглядит следующим образом (таблица 2): в группе работавших в ранние сроки дозу облучения от 0,1 до 5,9 бэр получили 310 чел (38,8%);

дозу облучения от 6,0 до 10,9 бэр 231 чел. (28,9%); дозу облучения от 11 до 20,9 бэр 226 чел. (28,3%); дозу облучения от 21 до 40 бэр 32 чел. (4,0%).

В группе лиц, проработавших в поздние сроки, дозу облучения от 0,1 до 5,9 бэр получили 592 чел. (74,4%); дозу облучения от 6,0 до 10,9 бэр 155 чел. (19,4%); дозу облучения от 11,0 до 20,9 бэр получили 19 чел. (2,4%); дозу облучения от 21 до 40,5 бэр 33 чел. (4,2%). Подавляющее большинство участников ликвидации аварии на ЧАЭС как в ранние сроки после аварии, так и в более поздние сроки получили небольшие дозы облучения (38,8% и 74,0%). И если в ранние сроки 32 чел. (4,0%) получили дозы от 21 до 40 бэр, то в более поздние сроки лишь 33 человек получили большие дозы облучения, что, скорее всего, связано с налаживанием дозиметрического контроля.

Результаты исследования. При анализе жалоб, предъявляемых ликвидаторами, показано, что ведущими являются жалобы на головные боли, снижение памяти ("забыл, кому отдал дрель", "все надо записывать, номера телефонов, по каким кабинетам ходить", "ничего не читаю, потому что все равно ничего не запоминаю"), общую слабость, утомляемость, снижение трудоспособности вплоть до невозможности выполнять работу по специальности или полному отказу от работы, половую слабость, боли и ломоту в костях и суставах, которые мешают спать ночами, нарушение сна, раздражительность, конфликтность или же, наоборот, безразличие, апатия (таблица 3).

Таблица 3 - Частота предъявляемых жалоб ликвидаторов ранние и поздние сроки

Симптомы	I группа в ранние сроки		II группа в поздние сроки		P
	Абс:	%	Абс:	%	
Головная боль	744	93	724	90,5	>0,05
Головокружения	272	34	224	28	>0,05
Шум в голове	136	17	760	9,5	<0,05
Снижение памяти	723	90,4	592	7,4	<0,05
Боли и ломота в костях	504	63	336	4,2	<0,05
Общая слабость, утомляемость	734	91,7	547	68,4	<0,05
Снижение трудоспособности	670	83,8	376	47	<0,05
Нарушение сна	512	64	252	31,5	<0,05
Раздражительность, вспыльчивость	445	55,7	177	22,1	<0,05
Конфликтность в семье, на работе	297	37,1	336	4,2	<0,05
Апатия, безразличие	153	19,1	336	4,2	<0,05
Половая слабость	326	40,8	168	2,1	<0,05

При сравнительном анализе частоты и характера предъявляемых жалоб ликвидаторов ранние и поздние сроки по большинству основных жалоб выявляется достоверная разница ($P < 0,05$).

В структуре неврологических жалоб обращает на себя внимание, что основной удельный вес составляет астено-невротический синдром (у 55% обследованных),

расстройства гемодинамики, нейроциркуляторная дистония (у 32% обследованных) и одно из ее наиболее тяжелых проявлений – поражение нервно-психической сферы - дисциркуляторная энцефалопатия (у 13% обследованных) (рисунок).



Рисунок - Структура заболеваний нервно-психической этиологии у ликвидаторов аварии на ЧАЭС.

При анализе частоты встречаемости симптомов, связанных с нарушениями нервной системы в зависимости от времени работ на ЧАЭС отмечается существенное превышение (в 2 раза) частоты развития дисциркуляторной энцефалопатии как основного заболевания у лиц, принимавших участие в ликвидации аварии на ЧАЭС в ранние сроки после аварии в 1986-87гг.по сравнению с 1988-90гг.(табл.3).

Таким образом, неврологические нарушения занимают значительное место в общей заболеваемости ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС даже в отдаленные сроки после аварии (через 30 лет). Частота выраженности симптомов, этого вида патологии увеличена у лиц, участвующих в аварийных работах в первый год в 1986-87гг после катастрофы и получивших большие дозы облучения по сравнению с лицами, принимавшими участие в работах в поздние сроки с 1988-90гг. получившие меньшие дозы облучения более выражены неврологических расстройств ведущим является астено-невротический синдром. Неврологический статус участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС свидетельствует об органическом характере поражения головного мозга.

Литература

1. Близнюк А.И. Соматические и психосоматические аспекты здоровья ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС/ С.С. Корытко// Обзор. Мед. Новости- 2000.- №1.- с 3-11.
2. Гарнец О. «Международный журнал радиационной медицины» / Киев, Украина -2003.-с. 15-24.
3. Гусев Е.И., Коновалов А.Н. Методы исследования в неврологии / А.Н. Коновалов// - 2008.- с. 13-17.
4. Демина М.В. Лечение синдрома усталости у ликвидаторов аварии на ЧАЭС, страдающих нейроциркуляторной дистонией/Н.А.Земцова, Г.А.Муромцева //Лечащий врач-1999.- №1.- с.56-57.
5. Денисевич Н.К. Общий контингент инвалидов вследствие поражений нервной системы по данным Белорусского государственного регистра лиц, подвергшихся воздействию радиации на ЧАЭС/С.М.Поляков,Л.Ф.Левин, С.Н.Пасюкевич, Т.И.Будвей//Мед.биол. аспекты аварии на ЧАЭС- 1999.- №1.- с.15.
6. Завальная Е.П. Клинико-параклинические особенности цефалгического и полинейропатического синдрома у ликвидаторов аварии на ЧАЭС/Ю.А.Сердюк//. Медицина сегодня и завтра- 1999.- №2.- с.50-52.
7. Мехмонов П.Х. Состояние здоровья лиц-жителей Таджикистана подвергшихся радиационному воздействию при ликвидации Чернобыльской катастрофы- 2004.- 71-74.

8. Нягу А.И. Сосудистая патология головного мозга как фактор риска нарушений здоровья у участников ликвидации аварии на ЧАЭС/ Н.Ю. Чупровская, Ю.И. Плачинда// Научный центр радиационной медицины АМН Украины, Киев- 2001.- с.251.
9. Нягу А.И. Нейропсихическое здоровье пострадавших после Чернобыльской катастрофы. Ассоциация « Врачи Чернобыля». Киев, Украина- 2008.- с.23.
10. Румянцев Г.М. «Международный журнал радиационной медицины» Киев, Украина- 2003.-с. 139-146.
10. Холодова Н.Б. Метаболические и дисциркуляторные изменения в головном мозге в отдаленные сроки после облучения малыми дозами ионизирующего излучения. //Журнал неврологии и психиатрии им. С.С.Корсакова.- 2008.-№6.-с.70-71.

ФАКТОРЫ РИСКА БОЛЕЗНЕЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭТНИЧЕСКИХ И ГЕНДЕРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ АДАПТОФЕНОТИПА

Мешков Н.А., Вальцева Е.А.

*ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им.
А.Н. Сысина, Москва*

Одним из важных направлений профилактики хронических неинфекционных заболеваний является снижение неблагоприятного воздействия факторов окружающей среды, при воздействии которых организм человека испытывает компенсаторные и адаптивные перестройки, причина которых заключается в потребности оптимизировать взаимоотношения между его гомеостатическими системами и факторами среды [1]. Уровень здоровья популяции во многом определяется эколого-физиологическими, этническими и гендерными особенностями адаптации человека к условиям окружающей среды [2].

Воздействие факторов окружающей среды повышает нагрузку на жизнеобеспечивающие системы организма, приводя в конечном итоге к истощению приспособительных резервов организма, что негативно сказывается на здоровье человека.

Цель исследования – выявление факторов риска болезней системы кровообращения в зависимости от этнической и гендерной принадлежности.

Изучали влияние немодифицируемых (пол, национальность) и модифицируемых (повышенное артериальное давление, избыточная масса тела) факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний на развитие болезней системы кровообращения (БСК) у взрослого населения, проживающего в Поволжье (ПВ), Республиках Алтай (РА), Хакасия (РХ) и Киргизской республике (КР). Всего обследовано 940 человек (413 русских и 527 тюркоязычных), в том числе 229 мужчин и 711 женщин.

Состояние сердечно-сосудистой системы (ССС) оценивалось по показателям систолического (АДС) и диастолического (АДД) артериального давления, общего периферического сопротивления сосудов (ОПСС), минутного объема крови (МОК), сердечного индекса (СИ) и типу саморегуляции кровообращения (ТСК).

Результаты оценки причинно-следственных отношений между БСК и морфометрическими показателями у мужчин и женщин представлены на рисунках 1 и 2.

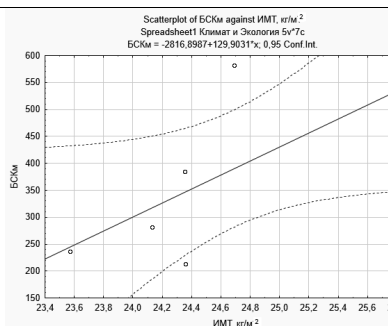


Рисунок 1 – Зависимость БСК у мужчин от ИМТ

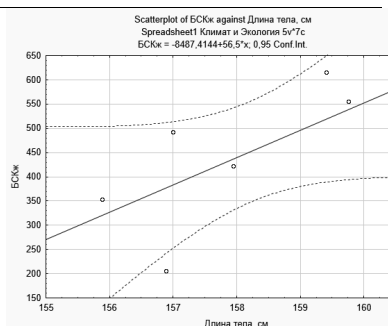


Рисунок 2 – Зависимость БСК у женщин от длины тела

Как показано на рис. 1, у мужчин уровень заболеваемости БСК растет с увеличением ИМТ ($p < 0,059$), вклад этого фактора риска составляет 54,2%. У женщин (рисунок 2) уровень БСК связан с длиной тела – $R^2 = 49,6\%$ ($p < 0,088$).

Вместе с тем оценка причинно-следственных связей между морфометрическими показателями и функциональным состоянием ССС выявила статистически значимую зависимость АДС от ИМТ как у мужчин, так и у женщин (рисунки 3 и 4).

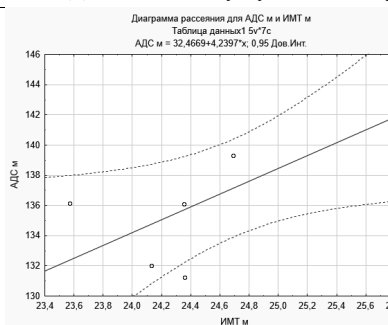


Рисунок 3 – Зависимость АДС у мужчин от ИМТ

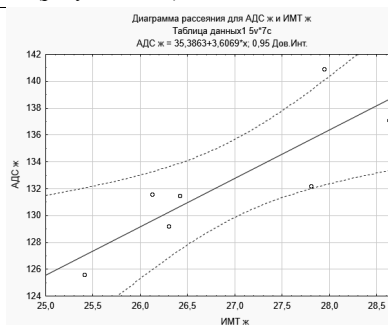


Рисунок 4 – Зависимость АДС у женщин от ИМТ

Установлено, что АДС у мужчин и женщин повышается прямо пропорционально величине ИМТ. Вклад этого факторного признака в объясненную дисперсию у мужчин и женщин составляет соответственно 58,6% ($p < 0,045$) и 70,8% ($p < 0,018$).

Выявлена связь БСК с АДС у мужчин и ОПСС у женщин (рисунки 5 и 6).

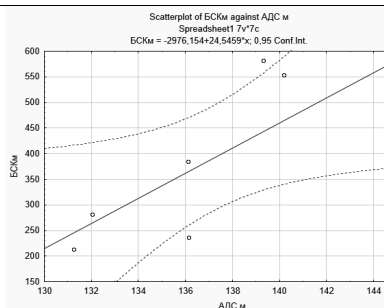


Рисунок 5 – Зависимость БСК у мужчин от АДС

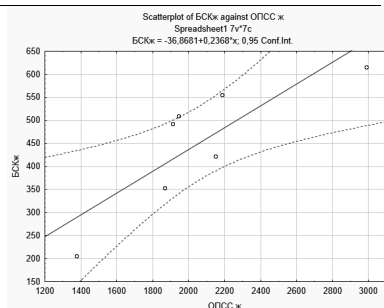


Рисунок 6 – Зависимость БСК у женщин от ОПСС

На рисунке 5 показано, что вероятность БСК у мужчин возрастает по мере увеличения АДС ($R^2 = 59,3\%$; $p < 0,043$), а у женщин (рис. 6) – ОПСС ($R^2 = 70,1\%$; $p < 0,019$).

Результаты оценки причинно-следственных отношений использовались для ориентировочной оценки вероятности развития БСК у мужчин и женщин на основании распределения первых по АДС, вторых – по АДД и ОПСС выше нормы (рисунок 7).

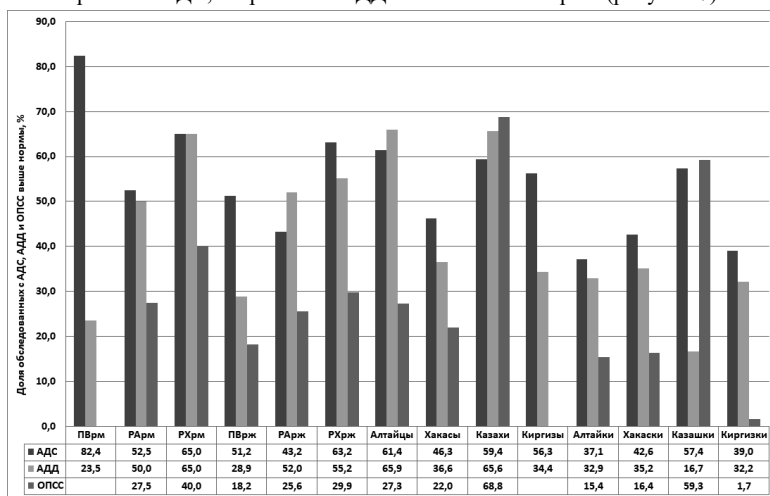


Рисунок 7 – Доля обследованных с АДС, АДД и ОПСС выше нормы.

Как показано на рис. 7, вероятность заболеваний БСК среди русских мужчин наиболее высока в Поволжье (82,4%), а среди русских женщин – в Республике Хакасия (55,2%). Наиболее высокая вероятность развития БСК среди тюркоязычного населения выявлена у алтайцев (61,4%) и хакасов (35,2%). По величине ОПСС наиболее высока вероятность развития БСК среди русских женщин в РХ (29,9%), а среди тюркских – у казашек (59,3%).

Таблица 1 – Патологическая пораженность русских мужчин и женщин, на 1000 обследованных

БСК	ПВ	РА	РХ
Мужчины	553,2	237,1	473,7
Женщины	509,2	421,8	555,6

Как видно из таблицы 1, уровень заболеваемости БСК среди русских мужчин в ПВ в 2,3 и 1,2 раза выше, чем соответственно в РА ($p < 0,001$) и РХ ($p > 0,05$).

Таблица 2 – Патологическая пораженность тюркских мужчин и женщин, на 1000 обследованных

БСК	РА		РХ	КР
	Алтайцы	Казахи	Хакасы	Киргизы
Мужчины	581,8	281,3	384,6	213,1
Женщины	493,2	616,4	352,9	205,6

Из таблицы 2 видно, что уровень заболеваемости БСК среди алтайцев в 2,1 ($p < 0,05$), 1,5 ($p < 0,1$) и 2,7 ($p < 0,001$) выше, чем соответственно среди казахов, хакасов и киргизов, а среди казашек – в 1,2 ($p > 0,05$), в 1,7 ($p < 0,001$) и 3,0 ($p < 0,000$) раза выше, чем среди алтаек, хакасок и киргизок.

Между распределением русских мужчин по АДС и тюркских женщин по ОПСС выявлена положительная сильная высокая ассоциативная связь – соответственно $r = 0,931$ ($p < 0,05$) и $r = 0,882$ ($p < 0,05$).

В результате исследования установлено, что у мужчин фактором риска развития БСК является повышенное АДС ($p < 0,043$), а у женщин – ОПСС ($p < 0,019$). Вклад этих факторов составляет соответственно 59,3 и 70,1%.

Уровни патологической пораженности БСК среди обследованных русских мужчин и тюркских женщин коррелируют с распределением первых по АДС ($p < 0,05$), вторых – по ОПСС ($p < 0,05$).

Литература

1. Казначеев В.П., Казначеев С.В. Адаптация и конституция человека. – Новосибирск: Наука. – 1986. – 119 с.
2. Эколого-физиологические и этнические особенности адаптации человека к различным условиям среды обитания: монография / Агаджанян Н.А., Батоцыренова Т.Е., Семенов Ю.Н. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та. – 2009. – 168 с.

ВАРИАЦИИ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА КАК ПРОЯВЛЕНИЕ ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ И ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭТНИЧЕСКОЙ, ГЕНДЕРНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ОСОБЕННОСТЕЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Мешков Н.А., Вальцева Е.А., Андрюшин И.Б., Крылицына Е.А.

ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им.

А.Н. Сысина, Москва

Степень приспособленности человека к условиям окружающей среды и состояние его здоровья во многом обусловлены этнической и половой вариабельностью нормы и патологии. Отмечено, что тип кровообращения различается в зависимости от этнической принадлежности [1, 2]. Важным индикатором состояния здоровья является физическое развитие человека [3, 4], которое обусловлено этническими и региональными особенностями [5].

Изучали взаимосвязи морфометрических и функциональных признаков у взрослого населения, проживающего в сельской местности в Поволжье (ПВ), Республике Алтай (РА), Республике Хакасия (РХ) и Киргизской республике (КР). Всего обследовано 940 человек, в том числе 229 мужчин и 711 женщин разной национальности, из них 413 русских и 527 тюркоязычных мужчин и женщин.

Для оценки физического развития использовались длина (рост), масса (вес) тела, индекс массы тела (ИМТ) и площадь поверхности тела (ППТ). Состояние системы

кровообращения оценивалось по показателям систолического (АДС) и диастолического (АДД) артериального давления, общего периферического сопротивления сосудов (ОПСС), минутного объема крови (МОК), сердечного индекса (СИ) и типу саморегуляции кровообращения (ТСК).

Обусловленность морфометрических признаков влиянием региональных особенностей оценивали путем сравнения этих признаков у русского населения, проживающего в Поволжье и в Республиках Алтай и Хакасия. Установлено, что в Поволжье частота мужчин с избыточной массой тела в 3 раза выше, чем в Республике Алтай (AR = 66,9%; $p < 0,05$). Различий между женщинами, проживающими в Поволжье, Республике Алтай и Республике Хакасия, по морфометрическим признакам не выявлено. Среди женщин в Республике Алтай доля лиц с нормальной ППТ существенно выше, чем в Республике Хакасия (RR = 2,8; AR = 64,1%; $p < 0,01$).

При сравнении русских мужчин и женщин в Поволжье установлено, что доля мужчин с ППТ < N в 2 раза выше, чем среди женщин (AR = 52,2%; $p < 0,05$). В Республике Алтай различия между русскими мужчинами и женщинами еще сильнее. Среди мужчин в 2,6 раза больше лиц с нормальной массой тела (AR = 61,1%; $p < 0,0001$), а среди женщин преобладают лица с ППТ > N (RR = 5,5; AR = 81,9%; $p < 0,0001$) и с повышенным ИМТ (RR = 2,9; AR = 65,3%; $p < 0,0001$). Аналогичные различия по ППТ выявлены между русскими мужчинами и женщинами в Республике Хакасия (RR = 2,5; AR = 59,7%; $\chi^2 = 7,6$; $p < 0,01$).

Среди алтайцев также чаще встречаются мужчины с ППТ < N (RR = 2,0; AR = 50,9%; $p < 0,0001$) и нормальной массой тела (RR = 1,6; AR = 38,5%; $p < 0,01$), а среди алтаек – женщины с нормальной ППТ (RR = 2,9; AR = 64,9%; $p < 0,05$) и ППТ > N (RR = 4,8; AR = 79,3%; $p < 0,01$), а также с избыточной массой тела и ожирением (RR = 1,6; AR = 38,1%; $p < 0,05$).

Среди казахов, как и среди алтайцев, преобладают мужчины с ППТ < N (RR = 2,1; AR = 52,1%; $p < 0,001$), а среди казашек – с ППТ > N (RR = 7,4; AR = 86,5%; $p < 0,001$) и с избыточной массой тела и ожирением (RR = 2,0; AR = 51,0%; $p < 0,05$). Статистически значимые различия между алтайцами, казахами и киргизами обоего пола по изучаемым показателям не установлены.

Среди хакасов также чаще встречаются мужчины с ППТ < N (RR = 1,9; AR = 46,1%; $p < 0,001$), а среди хакасок – с нормальной ППТ (RR = 7,4; AR = 86,5%; $p < 0,05$) и ППТ > N (RR = 6,6; AR = 84,7%; $p < 0,01$). Среди хакасов преобладают мужчины с массой тела ниже нормы (RR = 4,5; AR = 77,6%; $p < 0,05$).

Среди киргизов мужчин с ППТ < N в 1,9 раза больше, чем среди киргизок (AR = 48,5%; $p < 0,001$), среди которых чаще встречаются женщины с ППТ > N (RR = 4,4; AR = 77,3%; $p < 0,05$).

Различий между распределением киргизов и киргизок по индексу массы тела не установлено, но, по данным Полупанова А.Г. с соавт. (2013), частота женщин с избыточной массой тела и ожирением более чем в 2 раза превышает долю мужчин с такими же показателями.

Влияние региональных условий на функциональные признаки оценивалось у мужчин и женщин в Поволжье, Республике Алтай, Республике Хакасия и в Киргизской республике.

Установлено, что среди русских наиболее высокие показатели АДС и АДД, а также ОПСС выявлены у мужчин (144,8 и 91,0 мм рт. ст., 2350,6 дин·с·см⁻⁵/м²) и женщин (140,9 и

87,9 мм рт. ст., 2184,4 дин $\times$ с $\times$ см⁻⁵/м²), проживающих в Республике Хакасия, а МОК и СИ – у мужчин (3,8 л/мин и 2,0 л/(мин $\times$ м²)) и женщин (3,5 л/мин и 2,0 л/(мин $\times$ м²)) – в Поволжье.

Среди тюркской этнической группы повышенное АДС выявлено у алтайцев (139,3 мм рт. ст.) и казашек (139,3 мм рт. ст.), АДД и ОПСС – у казахов (90,2 мм рт. ст., 3295,2 дин $\times$ с $\times$ см⁻⁵/м²) и казашек (88,4 мм рт. ст. 2988,0 дин $\times$ с $\times$ см⁻⁵/м²), а МОК и СИ – у хакасов (3,6 л/мин и 2,3 л/(мин $\times$ м²)) и алтаек (3,9 л/мин и 2,4 л/(мин $\times$ м²)).

В Поволжье доля мужчин с АДС и ОПСС, соответствующих норме, меньше, чем женщин – RR = 0,3 (p < 0,05) и RR = 0,7 (p < 0,05), а в Республике Алтай алтайцев с АДС (RR = 0,5; p < 0,01), АДД (RR = 0,5; p < 0,001) и СИ (RR = 0,4; p < 0,01) в норме меньше, чем алтаек.

Среди русских мужчин в Поволжье ниже нормы в 5,7 раза (p < 0,0001) больше, чем среди женщин. Количество алтайцев с ОПСС ниже нормы меньше (RR = 0,3; p < 0,05), с низким СИ в 1,5 раза больше (p < 0,01), чем среди алтаек.

Доля хакасов и казахов с АДС ниже нормы меньше, чем среди хакасов (RR = 0,3; p < 0,05) и казашек (RR = 0,4; p < 0,05). Доля русских мужчин в Поволжье с повышенным АДС в 1,6 раза больше (p < 0,05), чем женщин. Доля алтайцев с высоким АДС и АДД в 1,7 (p < 0,01) и в 2,0 (p < 0,001) раза больше, чем алтаек, а алтайцев с высоким МОК меньше (p < 0,05).

Результаты корреляционного анализа связи между АДС, СИ и морфометрическими признаками показали (таблица), что выраженность ассоциативных связей имеет гендерные и этнические особенности.

Таблица – Корреляционные связи АДС и СИ с морфометрическими признаками

Этнос	Пол	Корреляционные связи					
		Рост		Вес		ИМТ	
		АДС	СИ	АДС	СИ	АДС	СИ
Русские	М	0,708	0,833	0,248	0,999	-0,897	0,254
	Ж	-0,351	0,043	-0,754	0,512	0,230	0,084
Тюрки	М	-0,238	-0,988	-0,180	-0,969	0,820	0,170
	Ж	0,217	-0,794	0,777	-0,539	0,872	0,187

Доля русских мужчин с избыточной массой тела в Поволжье выше, чем на других изучаемых территориях. Различий по морфометрическим признакам между русскими женщинами, проживающими в Поволжье, Республике Алтай и Республике Хакасия, не выявлено. Среди всех обследованных мужчин, независимо от этнической принадлежности, чаще встречались лица с ППТ меньше нормы, а среди женщин преобладали обследованные с ППТ больше нормы.

Сравнение показателей функции сердечно-сосудистой системы у мужчин и женщин разной этнической принадлежности по отношению к норме показало, что у мужчин по большинству показателей достоверные различия отсутствуют. Статистически значимые различия по АДС, АДД и ОПСС выявлены в основном у женщин независимо от национальности. Реже встречаются различия у русских женщин независимо от места проживания.

Вариации морфофункциональных показателей в популяции следует рассматривать как варианты фенотипической адаптации. Наличие между ними адекватных и статистически

значимых отношений указывает на активацию компенсаторно-приспособительных реакций в той или иной регуляторной системе, обусловленных региональными особенностями.

Литература

1. Хаснулин В.И. Подходы к районированию территории России по условиям дискомфорта окружающей среды для жизнедеятельности населения // Бюллетень СО РАМН. – 2005. – №3 (117). – С. 106–111.
2. Манчук В.Т., Надточий Л.А. Состояние и тенденции формирования здоровья коренного населения Севера и Сибири // Бюллетень СО РАМН. – 2010. – Т.30. – №3. – С. 24-32.
3. Ланда, Б.Х. Методика комплексной оценки физического развития и физической подготовленности: учеб. пособие / Б.Х. Ланда. – М.: Сов. спорт, 2004. – 186 с.
4. Липатов, П.И. Основы антропологии с элементами генетики человека / П.И. Липатов, Л.Н. Липатова. – Кемерово: Науч. лит., – 2003. – 56 с.
5. Чанчаева Е.А. Эволюционная адаптация аборигенов Южного Алтая к условиям низкогорья и среднегорья // Экология человека. – 2011. – №5. – С. 12-17.

ПИТАНИЕ КАК ФАКТОР ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ

Милушкина О.Ю., Маркелова С.В., Скоблина Н.А., Татаринчик А.А.

ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва

Рациональному питанию, как фактору здорового образа жизни, традиционно уделяется большое внимание. Велика его роль в детском, подростковом и юношеском возрасте. Пренебрежительное или неумелое отношение к вопросам рационального питания в эти периоды способно приводить к серьезным нарушениям в состоянии здоровья и трудоспособности молодой и активной части населения. Особую актуальность этот фактор приобретает в среде студентов-медиков, профессиональные навыки которых предполагают знание, применение на практике и обучение пациентов основам здорового образа жизни.

Задачей данной работы явилось изучение характера питания студентов-медиков московских ВУЗов с целью выявления у них знаний о рациональном питании и навыков по их применению в повседневной жизни.

В исследовании приняли участие 217 студентов-медиков (34 юноши и 183 девушки). Средний возраст студентов составил 19,8 среди юношей и 20,3 года среди девушек (возрастная группа 20 лет). Студенты обучались в ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России.

Для изучения характера питания студентов-медиков проведено их анкетирование с использованием стандартных опросников. Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием пакета статистического анализа Statistica 10.0 (StatSoft, США). Данное исследование не подвергает опасности благополучие субъектов исследования и не ущемляет их права в соответствии с требованиями биомедицинской этики, утвержденными Хельсинской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (2000).

Результаты исследования показали, что немногим более 50 % студентов имеют 3-х кратный прием пищи. При этом, среди девушек 3 раза в день и чаще питаются 66,1% учащихся, а среди юношей — только 50,0%. Реже 2-х раз в день принимают пищу около 3% учащихся.

Менее половины студентов отметили наличие в рационе питания 2-х кратный прием горячей пищи (47,0%). 48,9% студентов указали на однократный прием горячей пищи; 4% учащихся не имеют горячего питания вообще.

Основным местом приема пищи студенты указывали дом и предприятия общественного питания (80,7%). При этом, среди девушек этот показатель оказался выше, чем среди юношей

(82,5% и 70,6% соответственно) ($p < 0,05$). Около 6% девушек и 20% юношей принимают пищу только дома, что приводит к сокращению кратности приемов пищи и увеличению промежутков между ее приемами. Так, перерыв в приеме пищи 5-6 часов и более был отмечен у 85,3% студентов. При этом, среди юношей это число составило 97,1%, а среди девушек — 83,1%.

Более половины учащихся указали на наличие позднего ужина (2 часа и менее до начала сна) (53,5%); отсутствие регулярного питания (54,8%); частое употребление острой, соленой, жирной пищи (60,8%).

Только половина студентов ежедневно получает в рационе питания свежие фрукты, овощи, свежие соки (55,8%), молоко и молочные продукты (42,4%), мясо и мясные продукты (47,0%). Немногим более 30% учащихся получают эти продукты питания 3-4 раза в день. Рацион питания не содержит свежих овощей, фруктов у 1,4% учащихся; молока и молочных продуктов - у 5,5% учащихся; мяса и мясных продуктов - у 2,8% учащихся.

Полученные результаты позволяют сделать вывод об отсутствии рационального питания у основной массы студентов-медиков, как важного фактора здорового образа жизни. Характер их питания свидетельствует о недостаточном количестве в рационе основных групп продуктов питания, несоблюдении режима питания учащимися, недостаточном количестве приемов пищи, в том числе горячей.

Литература.

1. Кучма В.Р. Гигиенические проблемы школьных инноваций / В.Р. Кучма, Л.М. Сухарева, М.И. Степанова – М.: Научный центр здоровья детей РАМН. – 2009. – 240 с.
2. Здоровье школьников и студентов: новые возможности профилактической медицины в образовательных организациях / В.Р. Кучма, А.М. Кардангушева, Л.В. Эльгарова и др. - М. – 2016. – 276 с.

ГАРМОНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ РАННЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ В РОССИИ И КИТАЕ

Михайлова Р.И.¹, Chen Peihou², Малышева А.Г.¹, Загайнова А.В.¹, Артемова Т.З.¹, Рыжова И.Н.¹, Каменецкая Д.Б.¹, Абрамов Е.Г.¹, Максимкина Т.Н.¹, Кочеткова М.Г.¹

¹ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, Москва, ²Центр по контролю и предупреждению заболеваний Китайской Народной Республики провинции Хунань, Чанша, КНР

Актуальной проблемой для всех стран мира является обеспечение населения доброкачественной питьевой водой, что связано с возросшим уровнем химического и биологического загрязнения ее источников. Ключевыми положениями Статьи 8 Протокола по проблемам воды и здоровья Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер являются создание и обеспечение функционирования комплексных систем эпидемиологического надзора за заболеваниями, связанными с водой, и раннего предупреждения о возможности возникновения таких заболеваний. В рамках выполнения проекта «Изучение и гармонизация используемых в Китае и России систем раннего предупреждения о загрязнении питьевой воды» проведена совместная работа по анализу нормативной базы, методов контроля загрязнений питьевой воды централизованных систем питьевого водоснабжения двух стран, являющаяся актуальным направлением в связи с угрозами антропогенных и трансграничных загрязнений водоисточников, могущих оказать непосредственное влияние на ограничение водопользования и на здоровье населения.

Анализ показал, что в настоящее время в России действует нормативная база, включающая в себя 56 приоритетных органолептических, физико-химических, микробиологических, паразитологических и радиологических показателей и 700 нормативов химических веществ, которые определяются в зависимости от региональных особенностей загрязнения источников водоснабжения населенных мест. В Китае используется 96 аналогичных показателей: биологические – 6, обобщенные физико-химические, органолептические – 6, неорганические загрязнения – 32, органические загрязнения – 40, ГСС (побочные продукты дезинфекции) – 10, радиологические – 2. На основании проведенного анализа выбраны приоритетные показатели для гармонизации методов контроля, применяемых в обеих странах.

Сравнительные аналитические исследования проведены на базе специализированных лабораторий НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина (Институт) и Центра по контролю и предупреждения заболеваний КНР провинции Хунань. Выполненные физико-химические исследования на модельных водоёмах с различным уровнем химического загрязнения, позволили гармонизировать методы определения содержания в воде кадмия, мышьяка, хрома, свинца, сурьмы, формальдегида, четыреххлористого углерода, хлороформа, фторидов, хлоридов, сульфатов, нитритов, нитратов, жесткости, перманганатной окисляемости. В рамках данной работы на базе Института была отработана и гармонизирована методика измерения массовой концентрации хлорид- и хлорат-ионов в воде с использованием хроматографа «Стайер» с двумя последовательно соединенными колонками «Аквилайн А1.2» или их аналогами (Shodex IC SI-52-4E).

Совместные санитарно-бактериологические исследования проводились на модельных водоемах с различным уровнем микробного загрязнения по определению бактериологических показателей (общие колиформные бактерии (ОКБ), термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ), *E. coli* и общее микробное число), для которых установлены гигиенические нормативы в России и Китае. В качестве арбитражного метода в России широко применяется метод посева воды в соответствии с требованиями Международного стандарта Качества воды ISO 9308-1:2000 «Качество воды. Обнаружение и количественный анализ колиформных бактерий, термоустойчивых колиформных бактерий и *Escherichia coli* - метод мембранной фильтрации», в Китае используется - титрационный метод. В связи с этим в совместных исследованиях с китайскими специалистами была проведена сравнительная оценка эффективности выделения колиформных бактерий вышеуказанными методами.

Используемые при сравнительных испытаниях методы исследования показали полную сопоставимость результаты полученных в России и КНР. Принимая во внимание, что в настоящее время в соответствии с действующими методическими документами при санитарно-бактериологическом исследовании воды в России наиболее широко используется метод мембранной фильтрации для выявления колиформных бактерий, при проведении настоящих совместных испытаний параллельно проведено исследование воды по методике ISO 9308-1:2000. В результате выполненных исследований процент ошибки при исследовании воды модельных водоемов по нормируемым бактериологическим показателям различными методами составил менее 5%, что подтверждает их полную совместимость.

Успешная апробация гармонизированных методов исследований и питьевой воды химическими и биологическими поллютантами на пилотных объектах будет содействовать

предотвращению воднообусловленного риска здоровью и дальнейшему совершенствованию согласованной системы показателей, в том числе путем использования гармонизированных математических моделей, методик и накопленных баз данных загрязнителей водных объектов и воды питьевого назначения.

ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИЧЕСКОГО СТАТУСА У РАБОЧИХ НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Мовергоз С.В., Сетко Н.П., Булычева Е.В.

*ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России,
Оренбург*

Введение. Модернизация нефтехимической отрасли привела к минимизации содержания в воздухе рабочей зоны вредных химических веществ, но не исключила их, поэтому появился особый научный интерес поиска ранних диагностических признаков негативного влияния химического фактор малой интенсивности, на фоне воздействия физических факторов производственной среды [1]. В связи с этим, исследование особенностей клеточного состава периферической крови и её биохимической активности у рабочих в современных условиях многофакторного влияния химических веществ малой интенсивности является актуальным, поскольку количественный и качественный состав крови определяет функциональные и адаптационные резервы организма, истощение которых может стать предпосылками развития заболеваний, в том числе связанных с условиями труда [2].

Цель исследования – определить особенности биохимического статуса у рабочих основных профессий нефтехимической промышленности.

Материалы и методы исследования. У 100 рабочих нефтехимического предприятия ОАО ГазпромнефтехимСалават (аппаратчики, операторы, машинисты) в возрасте от 18 до 65 лет проведена оценка количества эритроцитов, скорости оседания эритроцитов, количества лейкоцитов, лейкоцитарная формула, содержание гемоглобина, активность аспартатаминотрансферазы (АсАт), аланинаминотрансферазы (АлАт) [3]. Рабочие каждой профессиональной группы в зависимости от трудового стажа были разделены на три подгруппы. В первую подгруппу вошли малостажированные рабочие в возрасте 18-30 лет со стажем работы до 3-х лет; во вторую подгруппу – среднестажированные рабочие в возрасте 31-40 лет со стажем работы от 5 до 9 лет и в третью подгруппу – высокостажированные рабочие в возрасте от 40 до 65 лет со стажем работы 10 и более лет.

Результаты. У рабочих исследуемых групп установлены изменения в показателях красной крови в зависимости от трудового стажа (таблица). Так, при трудовом стаже от 5 лет и более выявлена тенденция увеличения количества эритроцитов с $4,5 \pm 0,04 \times 10^{12}/л$ до $4,9 \pm 0,05 \times 10^{12}/л$ среди аппаратчиков, с $4,3 \pm 0,05 \times 10^{12}/л$ до $4,7 \pm 0,03 \times 10^{12}/л$ среди операторов и с $4,6 \pm 0,08 \times 10^{12}/л$ до $5,3 \pm 0,05 \times 10^{12}/л$ среди машинистов; содержания гемоглобина от $141,6 \pm 11,3 г/л$ до $152,3 \pm 12,8 г/л$ среди аппаратчиков, от $144,3 \pm 10,5 г/л$ до $145,8 \pm 13,2 г/л$ среди операторов и от $146,5 \pm 9,5 г/л$ до $160,2 \pm 18,3 г/л$ среди машинистов. Аналогичная картина выявлена и по изменению концентрации гемоглобина в эритроците у высокостажированных аппаратчиков, операторов и машинистов в сравнении с данными низкостажированных рабочих этих же профессиональных групп. По всей вероятности, описанные изменения связаны с включением компенсаторных механизмов, направленные на повышение кислородной ёмкости крови в условиях действия комплекса химических веществ, которые, с

одной стороны, усиливают нагрузку на органы мишени, вызывая их повышенную потребность в кислороде, а, с другой стороны, непосредственно разрушенные красные клетки крови химическими веществами, рефлексно вызывают выброс в кровь новых эритроцитов [4].

Таблица – Показатели клеточного и биохимического состава периферической крови рабочих основных профессий нефтехимического предприятия

	Профессиональная группа								
Показатели	Аппаратчики			Операторы			Машинисты		
	трудовой стаж, годы								
	≤3	5-9	≥10	≤3	5-9	≥10	≤3	5-9	≥10
Эритроциты, x10 ¹² /л	4,5 ±0,04	4,8 ±0,05	4,9 ±0,05	4,3 ±0,05	5,1 ±0,05	4,7 ±0,03	4,6 ±0,08	4,7 ±0,04	5,3 ±0,05
Гемоглобин, г/л	141,6 ±11,3	145,6 ±15,3	152,3 ±12,8	144,3 ±10,5	153,6 ±10,3	145,8 ±13,2	146,5 ±19,5	139,2 ±8,01	160,2 ±11,3
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/л	342,4 ±20,1	346,4 ±28,7	349,4 ±25,6	343,1 ±25,7	342,1 ±20,7	348,1 ±23,3	342,1 ±20,3	340,4 ±21,9	351,7 ±20,8
СОЭ, мм/ч	6,7 ±1,3	5,8 ±0,9	16,5 ±1,3*	8,7 ±0,5	2,1 ±0,3	16,7 ±1,6*	4,3 ±0,2	4,6 ±0,8	17,5 ±1,2*
Нейтрофильные лейкоциты:									
Палочкоядерные	2,2 ±0,03	2,5 ±0,02	2,4 ±0,03	2,6 ±0,05	3,5 ±0,05	6,5 ±0,03*	3,0 ±0,01	4,5 ±0,03	2,3 ±0,01
Сегментоядерные	49,7 ±2,5	59,4 ±3,2	67,9 ±1,5	54,6 ±1,8	44,7 ±2,6	41,5 ±2,8	47,1 ±1,5	48,3 ±1,3	61,6 ±2,4
Эозинофильные лейкоциты	2,4 ±0,03	3,1 ±0,02	5,6 ±0,02*	2,9 ±0,01	2,7 ±0,02	2,3 ±0,02	2,7 ±0,01	2,4 ±0,04	3,4 ±0,02*
Моноциты	10,3 ±1,6	5,9 ±0,5	9,7 ±1,1	9,6 ±1,5	8,3 ±0,9	7,6 ±0,8	7,8 ±0,5	9,0 ±1,3	11,0 ±1,5
Лимфоциты	36,1 ±2,5	29,0 ±2,8	28,7 ±1,5	31,7 ±1,8	41,9 ±2,6	36,0 ±4,9	40,0 ±2,8	38,2 ±3,5	39,3 ±5,1
Билирубин общий	11,9 ±0,5	13,9 ±0,8	22,6 ±1,3*	13,3 ±1,2	14,1 ±0,9	17,9 ±0,9	13,1 ±0,7	12,7 ±1,5	23,6 ±1,3*
Билирубин связанный	3,4 ±0,06	3,7 ±0,05	4,2 ±0,05	4,2 ±0,04	3,8 ±0,01	4,3 ±0,05	3,4 ±0,04	3,9 ±0,02	3,8 ±0,03
Билирубин свободный	6,5 ±0,05	10,3 ±0,04	10,5 ±0,05*	6,1 ±0,03	10,3 ±0,05	9,6 ±0,04	6,8 ±0,02	8,7 ±0,03	11,3 ±0,03*
АсАт, ед/л	29,2 ±1,5	26,3 ±1,3	22,7 ±1,5	24,5 ±0,9	23,7 ±1,2	24,2 ±1,5	22,8 ±0,8	30,2 ±1,7	21,75 ±2,2
АлАт, ед/л	22,7 ±1,28	32 ±2,5	29 ±3,53	23,7 ±1,53	20 ±1,6	24,5 ±1,84	21,7 ±1,72	27,8 ±1,3	30,2 ±1,83

* $p \leq 0,05$ при сравнении данных высокостажированных рабочих с данными низкостажированных рабочих

В то же время у высокостажированных рабочих трёх профессиональных групп установлено увеличение скорости оседания эритроцитов в сравнении с данными низкостажированных рабочих в 2,5 раза среди аппаратчиков, в 1,9 раза среди операторов и в 3,9 раз среди машинистов.

При трудовом стаже от 5 лет и более у аппаратчиков и машинистов отмечено увеличение сегментоядерных форм лейкоцитов в 1,4 и в 1,2 раза, соответственно; а также эозинофилов в 2,3 раза у аппаратчиков и в 1,3 раза у машинистов. У высокостажированных

операторов относительно данных низкостажированных операторов выявлено увеличение молодых форм лейкоцитов – палочкоядерных нейтрофилов в 2,5 раза, что объясняется воздействием на организм рабочих нефтехимического производства химических веществ, оказывающих стимулирующие действие на белый росток крови с формированием базофильной зернистости в клетках белой крови [5].

У рабочих исследуемых профессиональных групп установлена общая динамика изменения биохимических показателей крови в зависимости от трудового стажа. Так, у высокостажированных рабочих установлено увеличение содержания общего билирубина в 1,9 раз у аппаратчиков, в 1,3 раза у операторов и в 1,8 раза у машинистов, по сравнению с данными рабочих с малым стажем, за счёт увеличения концентрации в крови свободного билирубина от 1,5 раза среди операторов до 1,7 раза среди машинистов, что свидетельствует о снижении функциональных возможностей печени [4]. Это нашло подтверждение в увеличении концентрации аланинаминотрансферазы на 40,5% среди аппаратчиков; на 3,2% среди операторов и на 17,4% среди машинистов со стажем работы 5 лет и более. Поскольку это внутриклеточный фермент, увеличение его активности может косвенно свидетельствовать о структурном нарушении клеток органов, в котором он синтезируется – печени, почках, сердце [3]. Содержание аспартатаминотрансферазы достоверно не отличалось у рабочих в зависимости от стажа работы и составляло в среднем от $22,7 \pm 1,28$ ед/л до $29,2 \pm 3,53$ ед/л ($p \geq 0,05$) у аппаратчиков; от $23,7 \pm 1,53$ ед/л до $24,5 \pm 1,84$ ед/л ($p \geq 0,05$) у операторов; от $21,7 \pm 1,72$ ед/л до $30,2 \pm 1,83$ ед/л ($p \geq 0,05$) у машинистов.

Вывод. Таким образом, у рабочих трех профессий со стажем работы более 5 лет установлено изменения показателей периферической крови, проявляющиеся в увеличении содержания эритроцитов, гемоглобина, скорости оседания эритроцитов, лейкоцитоза за счёт увеличения палочкоядерных нейтрофилов у операторов и за счёт увеличения сегментоядерных нейтрофилов и эозинофилов у аппаратчиков и машинистов, а также изменения дезинтоксикационной функции печени, подтверждающиеся увеличением аланинаминотрансферазы.

Литература

1. Слепцова, А.И. Оценка показателей клинического анализа крови у работников нефтехимических производств / А.И. Слепцова, Г.В. Тимашева, А.Б. Бакиров // Бюллетень «Здоровье населения и среда обитания». – 2012. – №11. – С.12-14.
2. Показатели гемограммы у взрослого работающего населения / С. А. Волкова [и др.] // Гематология и трансфузиология. – 2008. – Т.53 - №1. – С. 21-27.
3. Клиническая лабораторная диагностика: справочник для врача / под ред. В.А. Яковлева. – СПб.: Гиппократ - 1997. – С.127-134.
4. Несмеянова, Н.Н. Доклиническая оценка резистентности организма при воздействии токсических веществ / Н.Н. Несмеянова, Л.М. Соседова // Клиническая лабораторная диагностика. – 2009. – № 2. – С. 16-19.
5. Тимашева, Г.В. Диагностическая значимость биохимических и гематологических изменений у работников нефтехимической промышленности / Г.В. Тимашева, О.В. Валеева // Медицина труда и промышленная экология. – 2009. – № 11. – С. 20-23.

КОЛЛИЗИИ ЗАКОНОДАТЕЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ОБРАЩЕНИЯ С МЕДИЦИНСКИМИ ОТХОДАМИ

Мозжухина Н.А.¹, Еремин Г.Б.^{1,2}, Никонов В.А.¹

¹ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И.

Мечникова» Минздрава России, ²ООО «ИПЭиГ», Санкт-Петербург

Правовое регулирование обращения с медицинскими отходами, характеризующимися полиморфностью, потенциальной инфицированностью, токсичностью

и радиоактивностью, в РФ носит сложный и противоречивый характер. В соответствии со статьями о правовом регулировании в области обращения с отходами закона об отходах производства и потребления отношения в области обращения с биологическими, медицинскими отходами регулируются соответствующим законодательством Российской Федерации (ст. 2, №89-ФЗ от 24.06.1998). Федеральный закон об основах охраны здоровья граждан в статье о медицинских отходах дает определение медицинских отходов, а также указывает, что медицинские отходы по степени их эпидемиологической, токсикологической и радиационной опасности и степени негативного воздействия на среду обитания разделяются на классы А, Б, В, Г, Д (ст. 49 ФЗ №323-ФЗ от 21.11.2011).

Согласно этой же статье медицинские отходы подлежат сбору, обезвреживанию, размещению, хранению, транспортировке в порядке, установленном законодательством, регулирующем отношения в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Федеральный закон о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения в статье о санитарно-эпидемиологических требованиях к сбору, накоплению, транспортировке, обработке, утилизации, обезвреживанию отходов производства и потребления декларирует, что условия и способы должны быть безопасными для здоровья населения и среды обитания и должны осуществляться в соответствии с санитарными правилами и иными правовыми актами РФ (ст. 22 №52-ФЗ от 20.03.1999). Вывод медицинских отходов из сферы действия закона об отходах производства и потребления привел к тому, что на медицинские отходы не распространяется положение о перечне видов деятельности, на которые требуется лицензия (п.30 ст12, №99-ФЗ). Однако стоит обратить внимание, что в то время как согласно закону о лицензировании отдельных видов деятельности на деятельность по сбору, транспортировке, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению медицинских отходов лицензия не требуется, аналогичная деятельность применительно к отходам I-IV классов опасности, а также радиоактивным отходам требует лицензирования (ст. 12 №99-ФЗ от 04.05.2011 г., ст.26 ФЗ №170-ФЗ от 21.11.1995 г.).

Весьма противоречива позиция министерства природных ресурсов, отраженная в письме о регулировании природоохранной деятельности с медицинскими отходами, где сообщается о том, что действие норм закона об отходах производства и потребления, а также нормативно-правовых актов Минприроды России в области обращения с отходами не распространяются на отходы лечебно-профилактических учреждений (медицинские отходы в целом) (№05-12-44/832 от 25 января 2012 г.). Однако в письме Росприроднадзора о нормировании, паспортизации и лицензировании отходов лечебно-профилактических учреждений и биологических отходов происходит сужение понятия медицинских отходов до отходов лечебно-профилактических учреждений и говорится о неправомерности выдачи разрешительной документации на отходы ЛПУ и биологические отходы (№АА-03-03-36/306 от 14 января 2014 г.).

Подобная трактовка является очень показательной, поскольку в определение медицинских отходов, приведенном в законе об охране здоровья граждан в Российской Федерации, наряду с отходами, образующимися в процессе осуществления медицинской и фармацевтической деятельности, входят и отходы, образующиеся в процессе деятельности по производству лекарственных средств и медицинских изделий, а также деятельности в области использования возбудителей инфекционных заболеваний и генно-инженерно-модифицированных организмов в медицинских целях, т.е. речь идет о предприятиях

фармацевтической и медицинской промышленности. Справедливости ради надо отметить, что в новом федеральном классификационном каталоге отходов (ФККО), в отличие от предыдущего каталога, отсутствуют как медицинские, так и фармацевтические отходы, что говорит о появлении у Росприроднадзора последовательной позиции (приказ Росприроднадзора №242 от 22.09.2017).

В развитие положений закона об охране здоровья граждан было принято постановление правительства об утверждении критериев разделения медицинских отходов на классы по степени их эпидемиологической, токсикологической, радиационной опасности, а также негативного воздействия на среду обитания (№681 от 04.07.2012). В соответствии с этим документом, критерий отходов класса А - отсутствие в составе отходов возбудителей инфекционных заболеваний; класса Б - инфицирование (возможность инфицирования) отходов микроорганизмами 3-4 групп патогенности, а также контакт с биологическими жидкостями; класса В - инфицирование (возможность инфицирования) отходов микроорганизмами 1-2 групп патогенности; класса Г - наличие в составе отходов токсичных веществ; класса Д - содержание в составе отходов радионуклидов с превышением уровней, установленных в соответствии с законом об использовании атомной энергии. Санитарно-эпидемиологические правила по обращению с медицинскими отходами устанавливают обязательные требования к обращению (сбору, временному хранению, обеззараживанию, обезвреживанию, транспортированию) с отходами, образующимися в организациях при осуществлении медицинской или фармацевтической деятельности, выполнению лечебно-диагностических и оздоровительных процедур, а также к размещению, оборудованию и эксплуатации участка по обращению с медицинскими отходами, санитарно-эпидемиологическому режиму работы при обращении с медицинскими отходами (СанПиН 2.1.7.2790-10).

Необходимо отметить, что этот документ в ряде положений противоречит перечисленным выше документам: это касается, например, классификации медицинских отходов в части атрибутирования отходов противотуберкулезных учреждений. Интересно, что в письме Роспотребнадзора о рассмотрении обращений подчеркивается, что классификация медицинских отходов регламентирована разделом 11 отмеченных санитарных правил и норм, в соответствии с которыми устанавливается класс опасности всех отходов, образующихся в организациях при осуществлении любой медицинской деятельности, независимо от кода ОКВЭД (№09-1236-16-16 01.02.2016).

Не останавливаясь на ряде внутренних противоречий СанПиНа, касающихся обращения с отходами класса Б (чему собственно, наряду с обращением с отходами класса В в основном и посвящен документ), хотелось бы остановиться на регулировании обращения с отходами классов Г и Д.

В соответствии с законом об охране здоровья граждан в Российской Федерации, к классу Г отнесены токсикологически опасные отходы, приближенные по составу к промышленным. В соответствии с критериями разделения медицинских отходов на классы, критерием опасности медицинских отходов класса Г является наличие в их составе токсических веществ (Постановление Правительства № 681 от 04.07.2012). Согласно санитарным правилам и нормам, к классу Г относятся отходы 1-4 классов опасности. Важно отметить, что санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления не распространяются на биологические и медицинские отходы,

поэтому медицинские отходы класса Г характеризуются только фактом наличия токсичных веществ (СП 2.1.7.1386-03). При этом сразу утрачивает гигиенический смысл одно из важнейших положений санитарно-эпидемиологических правил по обращению с медицинскими отходами в той части, что сбор и временное хранение отходов класса Г осуществляется в соответствии с требованиями нормативных документов в зависимости от класса опасности.

По-видимому, документ разрабатывался все-таки с ориентацией на организации, осуществляющие медицинскую деятельность, и разработчики не думали о правоприменительной практике применительно к фармацевтическому производству. Необходимо отметить, что сбору, временному хранению и транспортировке отходов класса Г в документе посвящено только несколько абзацев, поэтому ни вопросы дальнейшей утилизации, ни производственного контроля применительно к отходам этого класса в СанПиНе не рассматриваются. Состав класса Г крайне разнороден: в него входят лекарственные средства (в том числе цитостатики), диагностические, дезинфицирующие средства, не подлежащие использованию; ртутьсодержащие предметы, приборы и оборудование; отходы сырья и продукции фармацевтических производств; отходы от эксплуатации оборудования, транспорта, систем освещения и другие.

В связи с этим обращение с медицинскими отходами класса Г регулируется совершенно различными законодательно-нормативными актами. В соответствии с законом об обращении лекарственных средств, недоброкачественные лекарственные средства и фальсифицированные лекарственные средства подлежат изъятию из гражданского оборота и уничтожению в порядке (ст.59, ФЗ № 61 от 12.04.2010), установленном постановлением правительства об утверждении правил уничтожения недоброкачественных лекарственных средств, фальсифицированных лекарственных средств и контрафактных лекарственных средств (№674 от 03.09.2010). Специальных нормативных актов по обращению с цитостатиками и генотоксичными препаратами, выступающими в виде отхода, в Российской Федерации, в отличие от Республики Беларусь, не существует. Наиболее общим документом по регулированию обращения с отходами класса Г, по-видимому, выступают гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления (СанПиН 2.1.7.1322-03), ссылка на которые имеется в санитарно-эпидемиологических требованиях к обращению с медицинскими отходами.

Применительно к отходам класса Д имеется собственная достаточно полная регулирующая база, основным нормативным документом которой являются тщательно проработанные санитарные правила обращения с радиоактивными отходами (СПОРО-2002) (СП 2.6.6.1168-02).

В заключение необходимо отметить, что при пересмотре санитарных правил и норм по обращению с медицинскими отходами необходимо не только доработать документ в направлении безопасного обращения с отходами класса Б и В, но и обратить особое внимание на системное регулирование обращения с отходами класса Г, как в организациях занимающихся медицинской и фармацевтической деятельностью, так и на достаточно специфичных фармацевтических предприятиях и предприятиях по производству медицинской техники.

ЦИТОМНЫЙ АНАЛИЗ СПЕРМАТИД МЫШЕЙ: АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ИНТАКТНЫХ ЖИВОТНЫХ

Муравьева Л.В.¹, Журков В.С.¹, Савостикова О.Н.¹, Сычева Л.П.², Синицына О.О.¹

¹ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им.

А.Н. Сысина, ²ФГБУ «ГНЦ Федеральный медицинский биофизический центр А.И.

Бурназяна» ФМБА России, Москва

Микроядерный тест является одним из важных способов изучения мутагенной активности в рамках токсикологической оценки различных факторов окружающей среды на [1, 2]. Клетки, содержащие микроядра, образуются в результате повреждения хромосом (кластогенный эффект), или веретена деления (анеугенный эффект). Эти эффекты выявляют при воздействии токсических веществ, физических факторов, в том числе радиации, при новообразованиях. Микроядерный тест на клетках костного мозга и эритроцитах периферической крови лабораторных и диких животных сейчас является одним из лучших существующих цитогенетических методов в генетической токсикологии [3]. Однако цитогенетический анализ половых клеток представляет не меньший интерес, поскольку последствиями изменения половых клеток являются наследственные заболевания. В лаборатории генетического мониторинга разработана методика цитомного анализа половых клеток самцов мышей [4, 5, 6].

Внедрение новых методов исследования в первую очередь требует изучения спонтанного уровня изучаемого показателя, пределов колебаний и других статистических показателей. Контроль с растворителем и контроль без воздействия должны давать воспроизводимо низкий и постоянный уровень частоты клеток с микроядрами. Эти оценки необходимы при решении вопроса об адекватности соответствующих негативных контролей в экспериментах, при поиске систематической ошибки в исследованиях. В связи с этим в работе проанализированы показатели клеток семенников мышей контрольных групп и охарактеризованы уровни спонтанных нарушений (отрицательный контроль).

Материалы и методы. Представлены результаты цитомного анализа сперматид 33 интактных мышей из контрольных групп 4 экспериментов, проведенных в лаборатории генетического мониторинга в 2009-2014 годах.

Препараты клеток семенников готовили по оригинальной методике. Семенники измельчали на стекле и делали мазки *ex tempore*, фиксировали в смеси этилового спирта и уксусной кислоты (3:1) в течение 10 минут, окрашивали хроматин 2,5% ацетоорсеином при 37⁰С в течение 0,5 часа и докрашивали цитоплазму 1% спиртовым раствором светлого зеленого в течение 1 минуты. Перед микроскопическим анализом препараты были зашифрованы. Статистическую обработку результатов проводили с использованием компьютерной программы STATISTICA 7 for Windows.

На мазках клеток семенника от каждого животного анализировали по 1000 круглых сперматид. Всего проанализировано 33000 сперматид.

Результаты и обсуждение. У интактных животных выявлено 6 сперматид с 1 микроядром (МЯ). Следует отметить, что частота клеток с МЯ примерно на 1 порядок ниже частоты клеток с МЯ в соматических клетках в других тканях мышей (ПХЭ костного мозга, клетки ЖКТ и легких) [7]. Вероятно, это может быть связано с тем, что сперматиды не делятся, а во время мейотических делений происходит естественная элиминация клеток с цитогенетическими нарушениями.

Для других показателей цитомного анализ клеток семенников установлены следующие значения показателей (таблица) при подсчете 1000 круглых сперматид (средняя $\pm$ ошибка средней; минимум-максимум): частота сперматид с микроядрами – $0,182 \pm 0,068$ (1-1); частота сперматид с 1 ядром – $848,6 \pm 5,3$ (777-908); частота многоядерных сперматид – $151,4 \pm 5,3$ (92-223), клеток в апоптозе – $37,3 \pm 4,4$ (1-101).

Таблица – Статистические параметры показателей цитомного анализа клеток семенников интактных мышей

Статистические параметры	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4а	Группа 4б	Объединенные данные
Число мышей	6	5	8	7	7	33
Частота сперматид с МЯ, %						
X_{cp}	0,333	0,200	0,125	0	0,290	0,182
m	0,211	0,200	0,125	-	0,184	0,068
Min – Max	1-1	1-1	1-1	0	1-1	1-1
Частота одноядерных сперматид, %						
X_{cp}	869,5	839,0	846,8	844,4	843,7	848,6
m	9,2	15,7	14,7	11,2	6,8	5,3
Min – Max	844-901	777-863	786-908	814-900	819-868	777-908
Частота сперматид с 2 и более ядрами, %						
X_{cp}	130,5	161	153,3	155,6	156,3	151,4
m	9,2	15,7	14,7	11,2	6,8	5,3
Min – Max	99-156	137-223	92-214	100-186	132-181	92-223
Частота клеток в апоптозе, %						
X_{cp}	13,2	39,8	53,8	34,1	40,6	37,3
m	7,1	6,4	6,1	7,2	13,5	4,4
Min – Max	1-47	22-59	30-82	16-72	8-101	1-101

Примечание: Каждая группа животных соответствовала отдельному опыту. В группах 1, 3 и 4а контрольные мыши пили очищенную питьевую воду, в группе 2 – 4% проксанол (растворитель), в группе 4б – раствор камеди. X_{cp} -среднее арифметическое; m – ошибка средней; min-max – минимальное-максимальное значение в группе.

Распределение мышей по частоте одноядерных сперматид не отличалось от нормального. Следует отметить незначительные колебания не только средней величины показателя между опытами, но и между мышами в объединенной контрольной группе.

В отношении показателя «средняя частота многоядерных сперматид» можно отметить довольно узкий диапазон колебаний: минимум-максимум в пределах 92-223. Коэффициент вариации (σ/X_{cp}) составил 20,3% (колебания между опытами варьировались от 11,5% в группе 4б до 27,1% в группе 3). Это указывает на достаточную «жесткость» показателя.

Средняя частота клеток в апоптозе на 1000 сперматид в контрольных группах мышей варьировалась от $13,2 \pm 7,1$ (группа 1) до $53,8 \pm 6,1$ (группа 3). Средневзвешенная частота клеток в апоптозе на мышь в объединенной контрольной группе составила $37,3 \pm 4,4\%$. Влияния растворителя на исследуемые показатели у мышей из групп 2 и 4б не выявлено.

Таким образом, в работе представлены статистические характеристики показателей цитомного анализа семенников мышей, которые можно считать ориентировочными фоновыми уровнями для формирования исторического контроля. Установлены следующие значения показателей сперматид у контрольных мышей при подсчете 1000 круглых сперматид ($X_{cp} \pm m$): частота сперматид с микроядрами – $0,182 \pm 0,068$; частота одноядерных сперматид – $848,6 \pm 5,3$; частота многоядерных сперматид – $151,4 \pm 5,3$, частота клеток в апоптозе – $37,3 \pm 4,4$. Отклонения от этих данных при сравнении контрольных групп могут указывать на методическую ошибку.

Литература

1. Журков В.С., Сычева Л.П., Ингель Ф.И., Ахальцева Л.В., Юрченко Н.А. Гармонизация с международными подходами методических документов по методам оценки мутагенных свойств химических факторов окружающей среды. // Гигиена и санитария. -2013. – №6. – С. 49-52.
2. Рахманин Ю.А., Сычева Л.П. Полиорганный микроядерный тест в эколого-гигиенических исследованиях. // Монография ГУ НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А. Н. Сытина РАМН. - Москва : Гениус. -2007. - 312 с.
3. ГОСТ 32635-2014 Методы испытания по воздействию химической продукции на организм человека. Микроядерный тест на клетках млекопитающих in vitro.
4. Сычева Л.П., Михайлова Р.И., Беляева Н.Н., Журков В.С., Юрченко В.В., Савостикова О.Н., Алексеева А.В., Кривцова Е.К., Коваленко М.А., Ахальцева Л.В., Шереметьева С.М., Юрцева Н.А., Муравьева Л.В. Изучение мутагенного и цитотоксического действия многослойных углеродных нанотрубок и активного угля в шести органах мышей in vivo. // Российские наноматериалы. - 2015. – Т.10. – N 1. – С. 120-125.
5. Сычева Л.П., Муравьева Л.В., Журков В.С., Михайлова Р.И. Савостикова О.Н., Алексеева А.В., Шереметьева С.М. Изучение мутагенного и цитотоксического действия наносеребра и сульфата серебра в половых клетках мышей in vivo. // Российские нанотехнологии. 2016. – Т.11. – №3-4. – С. 95-100.
6. Sycheva L.P., Zhurkov V.S., Iurchenko V.V., Daugel-Dauge N.O., Kovalenko M.A., Krivtsova E.K., Durnev A.D. Investigation of genotoxic and cytotoxic effects of micro- and nanosized titanium dioxide in six organs of mice in vivo. // Mutat. Res. – 2011. – V. 726. – № 1. – P. 8-14.
7. Сычева Л.П., Юрченко В.В., Журков В.С., Ревазова Ю.А., Кияткина М.А. Оценка мутагенной активности факторов окружающей среды в клетках разных органов млекопитающих микроядерным методом // Методические рекомендации. Межведомственный научный совет по экологии человека и гигиене окружающей среды. -М. - 2001. - 22 с.

ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ И УРОВНЯ ТРАВМАТИЗМА У ВОЕННОСЛУЖАЩИХ, ПРОХОДЯЩИХ СЛУЖБУ ПО ПРИЗЫВУ, В ПОСЛЕРЕФОРМЕННЫЙ ПЕРИОД

Мызников И.Л.¹, Бурцев Н.Н.², Маточкина А.А.^{2,3}, Павлов Г.В.³, Олексик Н.П.^{2,3}

¹ФГУП «Государственный НИИ прикладных проблем», Санкт-Петербург, ²Медицинская служба Северного флота, ³Отдел филиала № 1 ФГКУ «Главный центр военно-врачебной экспертизы» Минобороны России, Североморск

В настоящей работе проанализированы случаи травматизма у военнослужащих, проходящих службу по призыву на Европейском Севере в зависимости от месяца службы.

Объекты и методики исследования. Рассмотрены материалы ежегодных отчетов по медицинскому обеспечению медицинской службы Северного флота за 2007 – 2016 года, а также 212 страховых случаев травм, оформленных штатной военно-врачебной комиссией (г. Североморск) на военнослужащих, проходивших службу по призыву в 2014 – 2016 годах. Модели «усреднённого года» строились в соответствии с принятым в прогнозировании подходе по трём ретроспективным годам.

Результаты и их обсуждения. В таблице представлен усреднённый за трёхгодичный период уровень травм (в промилле), полученных по различным обстоятельствам военнослужащими, проходящими службу по призыву. Структура в до- (2007 – 2009 гг.) и послереформенный период (2014 – 2016 гг.) Вооружённых сил Российской Федерации (ВС РФ) в войсках и на силах Северного флота существенно отличается.

Таблица - Обстоятельства небоевых травм у военнослужащих, проходящих службу по призыву на Европейском Севере (в ‰)

Обстоятельства травм		Периоды наблюдения (года)	
		2007 – 2009	2014 – 2016
Боевое дежурство (боевая служба)		0,17	0,03
Мероприятия боевой подготовки	учения	0,26	0,22
	занятия	0,12	0,19
	физическая подготовка и спорт	2,13	0,86
	другие мероприятия	2,39	0,40
Несение службы	гарнизонной	0,12	0,00
	караульной	0,12	0,00
	внутренней	2,28	1,21
Эксплуатация вооружения и военной техники	на территории воинской части	0,78	0,30
	за пределами воинской части	0,09	0,00
Хозяйственные работы		5,65	1,75
Строительные работы		0,14	0,13
Во внеслужбное время		1,99	0,16
Прочие		12,34	1,70

В 6,4 раза снизился травматизм на мероприятиях, связанных с выполнением задач боевой службы (боевого дежурства), что свидетельствует о повышении качества подготовки военнослужащих, существенную роль сыграл и тот факт, что на современном этапе военнослужащие, проходящие службу по призыву, не зачисляются в экипажи подводных лодок. Снижение также произошло в 1,2 раза во время учений, в 2,5 раза на занятиях по физической подготовке и спортивных мероприятиях. В этом случае немаловажное значение имело укомплектование спортивных площадок и спортивных залов качественным инвентарём, что существенно улучшило их санитарно-гигиеническое состояние. Положительную сторону изменений в организации службы подтверждает и устойчивое отсутствие травм при несении гарнизонной и караульной службы, снижение в 1,9 раза травматизма при несении внутренней службы. О повышении качества военной подготовки свидетельствует и то, что в 2,6 раза снизился травматизм при эксплуатации вооружения и военной техники на территории воинской части, а за её пределами. Он принял устойчивое нулевое значение.

Повышение дисциплины в войсках и на силах флота, занятых реальной боевой подготовкой, отражает и статистика снижения в 6 раз (!) уровня травматизма на «других мероприятиях» боевой подготовки, а также в 7,3 раза «прочих» травм, последние две позиции свидетельствуют о том, что существенно снизился в воинских коллективах уровень «проблемного» травматизма. В 12,4 раза снизился уровень травматизма военнослужащих этой категории во внеслужбное время. Уменьшение объёмов хозяйственных работ в пользу боевой подготовки в 3,2 раза понизило и уровень профильного, при хозяйственной деятельности, травматизма.

Распределение числа страховых случаев травматизма у военнослужащих, проходящих военную службу по призыву (усреднено за 2014 – 2016 гг.). демонстрирует, что травматизм приблизительно равновероятно фиксируется со II по XI месяц службы. А травмы с признаками нарушений уставных правил взаимоотношений между военнослужащими (НУВ) концентрируются во II, VII и XI месяцах прохождения службы.

Выводы. Проведённая военная реформа оказала существенное положительное влияние на сохранение жизни и здоровья военнослужащих, проходящих военную службу по призыву.

Уровень травматизма у военнослужащих устойчиво снижается по сравнению с уровнем дореформенного периода, а распределяется он практически равномерно по всем месяцам службы по призыву.

Данные материалы, а также ранее опубликованные нами работы, позволяют утверждать, что травматизм в войсках и на силах флота – управляемый риск, позволяющий эффективно проводить профилактическую работу, направленную на его снижение.

ФОРМИРОВАНИЕ РЕГИСТРА ВОДОЛАЗНОЙ ПАТОЛОГИИ – ВЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ

Мызников И.Л.¹, Довгуша В.В.²

¹ФГУП «ГосНИИ прикладных проблем», ²«Морской медицинский журнал», Санкт-Петербург

Медико-социальная и экономическая значимость патологии у водолазов как острой, так и хронической весьма высока. Речь идёт о высококвалифицированных специалистах, производственная (служебная) деятельность которых происходит во вредных и опасных условиях внешней среды, а биологические функции поддерживаются специальными системами жизнеобеспечения (водолазным снаряжением, водолазными комплексами) и режимами организации спусков [1 - 4].

От заложенных в начале 19 века технологий спуска и пребывания человека под водой и их совершенствование, вплоть до современных систем жизнеобеспечения водолаза (дайвера, подводника, акванавта, гидронавта) в условиях повышенного давления водной (газовой) среды, медицинское обеспечение этой отрасли остаётся достаточно узкой сферой деятельности, ещё и достаточно разрозненной. Те анамнестические данные по morbidity профессиональных специалистов, которые в советское время концентрировались в отраслевых учреждениях государственного здравоохранения, в настоящее время, «распылены» по медицинским структурам всех форм собственности, в которых работают медицинские специалисты с различным уровнем квалификации и опытом (или его отсутствием) работы с водолазами.

Однако, для разработки программ отбора, диспансеризации и реабилитации специалиста, работающего в условиях повышенного давления водной (газовой) среды, необходима постоянно адаптируемая научно-обоснованная система мер по минимизации неблагоприятного воздействия на организм человека рассматриваемых факторов. Ведь известно, что в соответствии с [6] труд водолаза при специальной оценке условий труда относится к классу 3 (вредные условия труда), а по сочетанию факторов может быть отнесён и к 4-му классу (опасные условия труда) [5]. В качестве основы для системного развития водолазной медицины и охраны труда профильных специалистов в стране, по нашему мнению, необходимо сформировать Национальный регистр водолазной патологии.

Опыт работы подобных структур показывает, что на их основе, помимо научной целесообразности, эффективно осваивается пласт прикладных вопросов, таких как подготовка

правовых и нормативных документов, социальная защита работников, наиболее успешное решение вопросов медицинского обеспечения, в том числе реабилитации на всех уровнях профилактики.

В связи с тем, что имеются различные подходы к классификации водолазной патологии как в национальных, так и в международных документах [1, 2, 7, 8], нами разработан вариант рабочей классификации специфических (профессионально обусловленных) заболеваний водолазов, который совместим как с МКБ-10, так и с некоторыми зарубежными подходами, а главное, он позволяет выделить принципиально три группы заболеваний: заболевания и травмы, связанные с перепадами давления; заболевания, связанные с изменением парциального давления газов; другие заболевания и травмы, связанные с воздействием неблагоприятных факторов водолазной деятельности. Дальнейшая формализация и структурирование такого явления как «водолазная патология» проведена по этиологическому и патогенетическому принципам, а в ряде заболеваний - и по времени возникновения.

Подобный подход позволяет унифицировать информацию для формирования баз данных и последующей обработки, даёт возможность совместить её с системой социального страхования граждан.

Литература

1. Физиология подводного плавания и аварийно – спасательного дела: Учебник / изд. 2-е, перераб. и доп. / Ленинград. - 1986. – 435 с.
2. Смолин В.В., Соколов Г.М., Павлов Б.Н. Водолазные спуски и их медицинское обеспечение. Изд. переработанное и дополненное. - М.: Фирма «Слово». - 2001. - 696 с.
- Электронные ресурсы:*
3. Приказ министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 13 апреля 2007 года №269 «Об утверждении межотраслевых правил по охране труда при проведении водолазных работ» (www.consultant.ru - доступ 10.10.2016 года)
4. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 12 апреля 2011 г. №302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» (www.consultant.ru - доступ 10.10.2016 года)
5. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 января 2014 г. №33н «Об утверждении методики проведения специальной оценки условий труда, классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» (www.consultant.ru - доступ 10.10.2016 года)
6. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 февраля 2015 г. №96н «Об утверждении особенностей проведения специальной оценки условий труда на рабочих местах водолазов, а также работников, непосредственно осуществляющих кессонные работы» (www.consultant.ru - доступ 10.10.2016 года)
7. Водолазно-медицинские и санитарно-гигиенические характеристики условий труда работников, занятых производством работ под водой (утв. Минздравом РФ 14 ноября 2005 года, Всероссийским обществом спасания на водах 15.11.2005) (www.consultant.ru - доступ 10.10.2016 года)
8. Descriptive classification of diving disorders /4th Report II European Consensus Conference CRIS - Hyperbaric Therapy Unit /European committee for hyperbaric medicine. Coordinating Committee of Hyperbaric (CCCMH), Barcelona. - 1996. - 19 p.

СПОСОБ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ИЗУЧАЕМОГО ФАКТОРА

Мызников И.Л.¹, Довгуша В.В.², Лункин А.Н.¹, Токарев А.Ю.¹

¹ФГУП «ГосНИИ прикладных проблем», ²«Морской медицинский журнал», Санкт-Петербург

Имеются различные методики изучения влияния фактора на исследуемые параметры организма человека с применением одномерной статистики. В той или иной мере они удовлетворяют поставленным задачам исследования. Имеется и ГОСТ 50779.23-2005 (ИСО 3301:1975) «Статистические методы. Статистическое представление данных. Сравнение двух

средних в парных наблюдениях», однако, для оценки влияния фактора нами предложен новый подход, позволяющий нормировать изменения в распределении параметра до и после воздействия (для парных случаев), выраженный в условных единицах среднего квадратического отклонения (сигмы):

$$\lambda(\sigma) = (x_i - M_{\text{фон}}) / \sigma_{\text{фон}},$$

где: $\lambda(\sigma)$ – нормированная величина показателя относительно моды распределения j-параметра при фоновых исследованиях; x_i – значение случайной величины j-параметра в распределении, полученном при парном наблюдении после воздействия изучаемого фактора; $M_{\text{фон}}$ – значение моды в распределении j-параметра при фоновом исследовании по отношению к изучаемому фактору; $\sigma_{\text{фон}}$ – значение среднего квадратического отклонения в распределении j-параметра при фоновом исследовании по отношению к изучаемому эффекту фактора.

Например, имеется три группы испытуемых на двух этапах исследования («контрольная» («К»)) до (фон) и после (плацебо), «первая экспериментальная» («ПЭ») при фоновом исследовании и после воздействия фактора 1 («Ф1»), «вторая экспериментальная» («ВЭ») при фоновом исследовании и после воздействия фактора 2 («Ф2»). «Фоновые» величины $M_{\text{фон}}$ и $\sigma_{\text{фон}}$ рассчитываются на объединённом массиве {«К»фон + «ПЭ»фон + «ВЭ»фон}, а x_i – массивах {«К»после}, {«ПЭ»после} и {«ВЭ»после}. Предлагаемый подход позволяет оценить смещение, вызванное влиянием фактора, в долях σ .

Подобный подход предлагается нами в связи с тем, что размерность параметров и их масштаб измерения у разных регистрируемых параметров и, например, прирост/снижение на 5 % у трёхзначного числа и двузначного будут существенно отличаться. Также эта методика оценки влияния фактора на изучаемый параметр, по нашему мнению, существенно превосходит его сравнение в процентном или долевым (в масштабе размерности параметра) соотношении (прироста/снижения) среднего значения, так как характеристики производных величин распределения (такие как значение и величина моды, дисперсия, асимметрия и эксцесс), как правило, на этапах «до» и «после» существенно разнятся в силу индивидуальности функциональных состояний и механизмов приспособительного поведения.

Статистика уровня значимости различий на этапах при этой методике проводится традиционными способами по известным алгоритмам. Предлагаемый способ оценки случайной величины может быть применён и в исследованиях, где традиционно используются такие понятия как «норма» и «референтные значения».

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ ШКОЛЬНОЙ СРЕДЫ И ОБРАЗА ЖИЗНИ НА ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ СИНДРОМА ВЕГЕТАТИВНОЙ ДИСФУНКЦИИ)

Мыльникова И.В., Ефимова Н.В.

ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», Ангарск

К современным проблемам первостепенной важности относится увеличение нарушений вегетативной нервной системы у детей и подростков промышленных территорий с поликомпонентным загрязнением атмосферного воздуха. Интенсификация учебного процесса в сочетании с отклонениями от здорового образа жизни также относятся к факторам риска развития заболеваний вегетативной нервной системы [1,2].

Пристальное внимание к проблеме формирования синдрома вегетативной дисфункции

объясняется его широкой распространенностью, многообразием и различной выраженностью субъективных и объективных проявлений у детей и подростков, высоким риском трансформации в хронические заболевания сердечно-сосудистой системы [1]. Несмотря на многолетние исследования синдрома вегетативной дисфункции (СВД) недостаточно изучены вопросы прогнозирования данной патологии. *Цель исследования* – проведение интегральной оценки факторов риска развития СВД у учащихся Иркутской области.

Материалы и методы. В качестве модельных выбраны городские и сельские территории Иркутской области с выраженным йоддефицитом: промышленный центр (г. Ангарск) и сельские населенные пункты (п. Китой и п. Раздолье). В обследовании участвовали дети, обучающиеся по различным программам средней школы и гимназии. Обследовано 250 детей 7-17 лет: в г. Ангарске – 149 человек (76 мальчиков и 83 девочки), в п. Китой – 52 человека (19 мальчиков и 33 девочки), в п.Раздолье – 39 человек (19 мальчиков и 20 девочек). Критерии включения: информированное согласие родителей/опекунов; постоянное проживание на изучаемой территории; отсутствие декомпенсированных хронических заболеваний, врожденной патологии; умеренный и средний уровень физической активности (посещение занятий физической культуры в рамках школьной программы и спортивных секций, в целом не более 8 часов в неделю; умеренная помощь по дому). Исследование одобрено Решением Этического комитета Восточно-Сибирского научного центра экологии человека СО РАМН. Нарушения здоровья у детей выявлены в результате медицинского осмотра, проведенного с участием педиатра, офтальмолога, оториноларинголога, невролога, ортопеда, эндокринолога. Оценка тревожности проведена по методу Спилбергера-Ханина.

Для оценки влияния суммарного загрязнения атмосферного воздуха промышленного города рассчитывали индекс опасности (НИ)[4] по данным мониторинга службы Росгидромета в 2003-2014гг. Для оценки суммарного воздействия формальдегида (ФА) использовали данные о концентрациях в атмосферном воздухе, воздухе учебных и жилых помещений на обследованных территориях. В качестве биомаркера техногенной экспозиции рассматривали уровень экскреции с мочой ФА. Йодную обеспеченность оценивали по уровню экскреции йода. Химический анализ примесей в атмосферном воздухе, воздухе учебных помещений, биологической матрице проведен в аттестованной лаборатории аналитической экотоксикологии и биомониторинга ФГБНУ ВСИМЭИ (руководитель к.б.н. О.М. Журба).

В общеобразовательных учреждениях проведено исследование микроклимата, электромагнитных полей и освещенности. Напряжённость учебного труда оценивали согласно федеральным рекомендациям РОШУМЗ-16-2015 [5], по показателям: интеллектуальных, сенсорных, эмоциональных нагрузок, монотонности нагрузок, режима работы.

Материалы исследования обработаны с применением методов описательной статистики, рассчитаны частота СВД на 100 обследованных (Р) и ошибка показателя (р). Влияние исследуемых факторов оценивали по их информативности, рассчитанной на основе теоремы Байеса с помощью автоматизированной программы Scrinig.

Результаты исследования. В результате оценки коэффициентов информативности выделены факторы повышенного риска формирования СВД у детей школьного возраста. Первое ранговое место среди факторов риска заняли высокие уровни суммарного загрязнения атмосферного воздуха и экспозиции ФА, второе – объем учебной нагрузки и напряженность учебного труда, третье – принадлежность к женскому полу, четвертое – уровень экскреции ФА и йода, пятое – высокий уровень личностной тревожности. Менее выраженным оказалось

влияние факторов внутришкольной среды – микроклимата и освещения, а также возраста и физической активности.

Коэффициенты информативности приоритетных факторов представляют следующий ранговый ряд: индекс опасности загрязнения атмосферного воздух = суммарная экспозиция формальдегида > объема учебной нагрузки > напряженности учебного труда > пол ребенка > экскреция формальдегида > экскреция йода с мочой > личностная тревожность. Отношения информативности указанных факторов к минимальному из значимых воздействий (уровню информативности повышенной личностной тревожности, принятому за 1, составили: индекс опасности загрязнения атмосферного воздух (3,4): суммарная экспозиция формальдегида (3,4): объем учебной нагрузки (3,1) : напряженность учебного труда (2,9) : пол ребенка (2,1): экскреция формальдегида (1,8) : экскреция йода с мочой (1,1) : личностная тревожность (1).

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о приоритетной роли внешних факторов риска в развитии СВД (загрязнение атмосферного воздуха, суммарное воздействие ФА, организация учебного процесса и напряженность учебного труда). При воздействии многокомпонентного загрязнения отмечается увеличение уровня расстройств вегетативной нервной системы у детей [2]. В этом случае загрязнение атмосферного воздуха выступает в роли стрессового фактора, который снижает адаптационно-приспособительные возможности детского организма и способствует нарушению деятельности регуляторных систем.

Выводы:

1. Среди исследованных факторов риска приоритетное влияние на развитие СВД оказывают: высокие уровни загрязнения атмосферного воздуха и суммарного воздействия ФА; большой объем учебной нагрузки; выраженная напряженность учебного труда; принадлежность к женскому полу; высокая экскреция ФА с мочой и низкая йодурия; высокая личностная тревожность.

2. Полученные коэффициенты информативности факторов риска в формирование СВД у детей школьного возраста могут быть использованы для формирования группы риска развития СВД и раннего выявления лиц, нуждающихся в проведении профилактических медицинских мероприятий.

Литература

1. Ефимова Н.В., Мыльникова И.В. Оценка риска для здоровья подростков в зависимости от факторов окружающей среды и образа жизни. Казанский мед. ж. - 2016. - Т. 97. - №5. - С.771-777.
2. Маклакова О.А., Устинова О.Ю., Аминова А.И., Румянцева А.Н. Особенности вегетативных дисфункций у детей, проживающих в условиях загрязнения атмосферного воздуха фенолом и крезоломи. Известия Самарского научного центра РАН. - 2012. - №5-2. - С.385-387.
3. Белоконь Н.А., Кубергер М.Б. Болезни сердца и сосудов у детей: Руководство для врачей в 2-х тт. Москва: Медицина. -1987.
4. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду 2.1.10.1920-04. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России. - 2004.
5. Руководство по гигиене детей и подростков, медицинскому обеспечению обучающихся в образовательных организациях / Ефимова Н.В., Мыльникова И.В./ Модель организации, федеральные рекомендации оказания медицинской помощи обучающимся. Москва. -2016. –С.209-26.

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ НА ХАРАКТЕР И ТЕЧЕНИЕ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ВИРУСНЫМИ ГЕПАТИТОМ А

Недачин А.Е., Дмитриева Р.А., Доскина Т.В., Беляева Н.А., Семкина Т.Н.

ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им.

А.Н. Сысина, Москва

Показано, что недостаточно очищенные промышленно-бытовые сточные воды являются основным источником вирусного и химического загрязнения поверхностных водоемов, которое в результате нарушений в системе водоподготовки может проникать в распределительную сеть [1,2,3,4,5,6,7].

В этих условиях представляло научно-практический интерес изучение сочетанного влияния химических веществ и возбудителя вирусной инфекции, на состояние организма, формирование заболеваемости, характер течения и тяжесть инфекционного процесса, показатели иммунитета, показатели смертности.

С этой целью в лабораторных условиях проводили моделирование инфекционного процесса ВГА у мышей с использованием мышинного штамма вирусного гепатита А при сочетанном воздействии различных концентраций фосфамида (БИ-58) и амбуша. В ходе изучения течения инфекционного процесса контролировались изменения показателей иммунитета, состояния внутренних органов погибших и выживших мышей, длительность выживания, процент смертности среди зараженных мышей по сравнению с контрольной группой.

Исследования проводились с использованием линейных мышей С57/BL 6 (взрослые и мыши-отъемыши), заражаемые вирусом гепатита А (штамм Мещерина), полученного в НИИ полиомиелита и вирусных энцефалитов им. М.П.Чумакова. Инфицирование мышей вирусом ГА проводили в дозе 10 LD₅₀/0,2мл.

Развитие инфекционного процесса оценивали по иммунологическим показателям, проценту гибели животных в различных группах, степени поражения печени и титру специфических антител в реакции пассивной гемагглютинации у выживших.

Для каждого пестицида (фосфамида (БИ-58) и амбуша) использовалось 4 группы мышей, по 30 мышей в каждой группе: контрольная группа, инфицированная вирусом гепатита Мещерина (ВГМ), не получавшая пестициды и три опытные инфицированные группы, получавшие пестициды в дозах 0,05; 0,2 и 2,0 мг/кг. Затравка мышей проводилась ежедневно в течение 40 дней внутрижелудочно. Дозы затравки были выбраны, исходя из ПДК, МДУ для объектов окружающей среды и пищевых продуктов, а также с учетом данных различных авторов о вероятных количествах суточного поступления пестицидов в организм человека [7].

Оценка общей резистентности мышей проводилась по данным фагоцитарной активности нейтрофилов (ФАН) и активности лизоцима сыворотки крови по Дорофейчуку [8]. Состояние иммунитета определялось по количеству розеткообразующих клеток с эритроцитами барана (Т-РОК) и пролиферативной активности лимфоцитов [9]. Активность холинэстеразы крови, как показателя специфического действия пестицидов на макроорганизм, определялась по методу Хестрина в модификации Хуэрго, Весиника и Попера у контрольных и зараженных мышей [10].

Были изучены морфологические изменения внутренних органов мышей под действием фосфамида и амбуша с оценкой активности фермента лактатдегидрогеназы и содержания

липидов в клетках печени мышей. Реакции проводили на криостатных срезах свежемороженой ткани, лактатдегидрогеназу выявляли по прописи Э.Пирса [11].

В результате проведенных исследований было выявлено угнетение активности холинэстеразы, активности лизоцима и фагоцитоза у взрослых мышей, получавших препараты в дозе 2,0 мг/кг. Подобное воздействие, но с большим снижением общей резистентности, иммунитета и активности холинэстеразы наблюдалось и у потомства. При этом показано, что фосфамид в большей степени изменяет показатели общей резистентности, чем амбуш. Еще в большей степени, чем показатели общей резистентности, изменялось количество Т-РОК лимфоцитов. Значительное уменьшение Т-РОК наблюдалось как у взрослых мышей, так и у потомства. Показано, что амбуш оказался менее токсичным, чем фосфамид, который, как и большинство фосфорсодержащих пестицидов, обладает способностью накапливаться в костном мозге и лимфоидных тканях, вызывая супрессию иммунокомпетентных клеток. Подтверждением этого предположения являются данные изучения пролиферативной активности лимфоцитов взрослых мышей и их потомков, обработанных фосфамидом. Так, пролиферативная активность лимфоцитов у взрослых особей, затравленных фосфамидом, была подавлена в 2,3 и 2,5 раза соответственно по сравнению с исходным. Функциональная активность лимфоцитов потомства изменялась в меньшей степени, чем у взрослых особей.

В результате морфологических исследований обнаружено достаточно однонаправленное влияние амбуша и фосфамида на гепатоциты, проявившееся в активации фермента гликолиза ЛДГ и жировой дистрофии клеток, что наблюдается при действии многих токсикантов.

Учет летальности и степени поражения печени у погибших проводили через 10 дней после инфицирования затравленных пестицидами мышей. Процент гибели животных, инфицированных ВГМ, после затравки фосфамидом был высоким, как при низкой дозе пестицида-0,05 мг/кг/-83,3%, так и при высокой - 2,0 мг/кг, что составило 90% по сравнению с контрольной группой инфицированных мышей, не подвергавшихся токсическому воздействию. У группы мышей затравленных амбушем процент гибели был ниже – 72,3% и 80%, соответственно. Хотя у погибших животных данной группы также наблюдалось сильное поражение печени, и даже у выживших мышей отмечались отдельные области некроза. Наряду с этим отмечено достоверное снижение способности организма мышей накапливать специфические антитела при переболевании гепатитом. По сравнению с контролем титр антител к ВГМ у мышей, затравленных фосфамидом, был в 8 раз ниже.

Данные показали, что у групп мышей, затравленных амбушем, течение вирусной инфекции было в целом слабее выражено, в отличие от зараженных фосфамидом, и зависело от дозы последнего. При высокой дозе амбуша (2,0 мг/кг) наблюдалось четко выраженное иммунодепрессивное действие. Что же касается способности макроорганизма накапливать специфические антитела к ВГМ, то достоверной разницы в титре последних по сравнению с контрольной группой не было установлено. Кроме того, практически у всех выживших мышей не наблюдалось визуальных поражений печени, кроме ее увеличения.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о том, что фосфамид и амбуш подавляют как неспецифические факторы защиты (фагоцитарная активность нейтрофилов, активность лизоцима), так и иммунитет (по снижению количества

розеткообразующих клеток с эритроцитами барана (Т-РОК) и пролиферативной активности лимфоцитов).

При этом фосфамид оказывал большее токсическое воздействие на показатели иммунитета и тяжесть инфекционного процесса по сравнению с амбушем. Под влиянием фосфамида наблюдалось более интенсивное снижение Т-лимфоцитов и их функциональной активности.

Также, при воздействии фосфамида даже в малых дозах отмечались более обширные поражения внутренних органов и высокая летальность, что согласуется с данными морфологических и иммунологических исследований. В отличие от фосфамида, при затравке мышей амбушем, высокий процент гибели мышей (80%) был получен только при дозе 2,0 мг/кг (в 10 раз превышающей ПДК), что свидетельствует о меньшем иммунодепрессивном действии этого пестицида.

Сравнительный анализ результатов, полученных в экспериментальных условиях с результатами натурных исследований по изучению иммунного статуса населения в южных регионах страны, где пестициды широко используются в сельском хозяйстве [7] и содержатся в воде водоемов, подтверждает данные о более высоком уровне заболеваемости и более тяжелом течении вирусного гепатита А на фоне интоксикации больных в условиях широкого распространения ядохимикатов этих регионах по сравнению территориями, свободными от химического загрязнения.

Литература

1. Недачин А.Е., Дмитриева Т.В., Доскина Т.В., Долгин В.А. – Сточные воды как резервуар кишечных вирусных инфекций; Материалы Пленума научного совета РФ по экологии человека и гигиене окружающей среды С 11-12 декабря 2014. –С. 276-278.
2. Онищенко Г.Г., Рахманин Ю.А., Кармазинов Ф.В. и др. – Бенчмаркинг качества питьевой воды. -2010. -463 с.
3. Недачин А.Е. - Научные основы санитарно-вирусологического контроля питьевой воды; ж-л «Стандарты и качество». -1995. -№ 11. –С. 27-31.
4. Пименов Н.Н. Карандашева И.В., В.А.Долгин и др. – Молекулярно-генетическая характеристика вирусного гепатита А в республике Тыва; ж-л «Инфекционные болезни». -2014. Т.12. - №4. –С. 24-31.
5. Недачин А.Е., Дмитриева Т.В., Доскина Т.В. – Влияние химического загрязнения на соотношение индикаторных микроорганизмов и кишечных вирусов в воде поверхностных водоемов; Материалы Пленума научного совета РФ по экологии человека и гигиене ОС 17-18 декабря 2015. –С.297-300.
6. Abdel-Satar A.M., Goher M.E. – Heavy metals fractionation and risk assessment in surface sediments of Qarun and Wadi El-Rayan Lakes, Egypt; «Environ Monit. Assess»-2015 Jun;187(6):346.doi:10.1007/s10661-015-4592-5.Epub 2015 May 13.
7. Бабаджанов Р.А. - «Состояние и прогноз здоровья населения среднеазиатского региона в связи с факторами окружающей среды»; - автореф. дисс. на соиск. учен.степени докт. мед. Наук. -1989.- 39 с.
8. Общая врачебная практика: диагностическое значение лабораторных исследований - под ред. Вялова С.С., Чорбинской С.А.; М. -2010. 4-е изд. медпресс-информ, -296 с.
9. Медицинские иммунологические лабораторные анализы - Лифшиц В.М., Сидельникова В.И. - М. -2011. – 245 с.
10. Биохимические методы исследования в клинике - под ред. Акад.АМН СССР, проф. А.А.Покровского; изд. «Медицина»,М. -1969. –С.170-180.
11. «Гистохимия. Теоретическая и прикладная» Э. Пирс, М. -1962. – 376 с.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПО ИНТЕГРАЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ НЕКОТОРЫХ ИСТОЧНИКОВ НЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Некрасова Л.П., Малышева А.Г., Шаповалов Д.С.

ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, Москва

Развитие научно-технического прогресса ведет к ухудшению экологической обстановки в целом и состоянию водных объектов, в частности – происходит количественное истощение и качественная деградация природных ресурсов. Растет сброс сточных вод, на полигонах, свалках, хранилищах, шламонакопителях скапливается огромное количество отходов, которые являются источником загрязнения грунтов и подземных вод.

Человечество издавна использует для потребления воду из подземных источников и колодцев. Многие родники стали очень популярными, некоторые из них приобрели «ореол святости» – вода из таких источников считается особенно полезной. Однако ухудшающееся экологическое состояние источников водоснабжения заставляет с осторожностью относиться к любой воде, не прошедшей проверку и очистку. Так, например, обследование родников Москвы показало, что вода многих из них не соответствовала требованиям СанПин 2.1.4.1074-01 по ряду показателей [1]. Неблагоприятная обстановка нецентрализованного водоснабжения зафиксирована в сельских районах Иркутской области [2]. Нами по интегральным показателям, проведена оценка воды, отобранной из источников нецентрализованного водоснабжения Калужской области.

Физико-химические параметры оценивали на основании интегральных характеристик: водородного показателя, электропроводности, поглощения при длине волны 254 нм и 200 нм, антиоксидантной активности (АОА). рН определяли на иономере «Экотест -2000» с комбинированным электродом рН -Эком, электропроводность на кондуктометре «Эконикс-Эксперт» в ячейке наливного типа. Спектры поглощения регистрировали на спектрофотометре Shimadzu-1800UV, АОА определяли в соответствии с [3]. По величине оптической плотности D_{200} оценивали содержание нитрат-иона. В таблице представлены полученные результаты. Для сравнения приведены аналогичные показатели для речной воды и питьевой водопроводной воды централизованного водоснабжения

Таблица – Интегральные показатели качества источников водоснабжения Калужской области

Образец	рН	Эл-ть,	АОА, г-экв./л	D_{254}	D_{200}	$[NO_3^-]$, мг/дм ³
Родник 1	7,32	492	0	0,017	0,905	6,5
Родник 2	7,84	486	$3,8 \times 10^{-6}$	0,008	4,008	29,0
Родник 3	8,03	496	$-4,0 \times 10^{-6}$	0,099	0,881	6,4
Родник 4	7,97	533	$8,0 \times 10^{-6}$	0,033	2,347	17,0
Родник 5	7,91	330	$2,9 \times 10^{-6}$	0,056	3,971	28,7
Колодец 1	7,14	327	0	0,035	13,524	97,8
Колодец 2	8,02	480	0	0,189	3,285	23,8
Колодец 3	7,7	616	$1,2 \times 10^{-5}$	0,059	4,217	30,5
Р. Сетунь	7,64	862	$1,1 \times 10^{-5}$	0,121	1,627	11,8
Водопроводная	7,47	450	$1,2 \times 10^{-6}$	0,064	1,203	8,7

Как видно, по значению pH все исследованные воды соответствуют требованиям СанПин 2.1.4.1074-01. Спектры поглощения подземных источников имеют характерную широкую полосу в коротковолновой области спектра, которая обусловлена интенсивным поглощением нитрат-иона. Неорганические анионы, как правило, при длине волны ≥ 200 нм имеют низкие коэффициенты молярного поглощения. Поэтому, при небольшой минерализации пробы, поглощением основных ионов, присутствующих в воде, можно пренебречь. Так, коэффициент молярного поглощения нитрат иона при 200 нм равен 8570, хлорид-иона – 20, сульфат-иона – 3, гидрокарбонат-иона – 50. Основной вклад в поглощение природных вод, кроме нитрат-иона, вносит гидрокарбонат-ион. Если допустить, что исследуемая вода состоит из единственного в качестве аниона гидрокарбонат-иона, то ошибка расчетных значений $[\text{NO}_3^-]$, представленных в таблице, не превышает 6%. Содержание NO_3^- в воде из колодца 1 находится на уровне 98 мг/дм³, что превышает значение ПДК более, чем в 2 раза, в воде из колодцев 2 и 3 и родников 2 и 5 содержание нитрат ионов – в пределах 24 – 30 мг/дм³. Вода из колодца 2, судя по D₂₅₄, характеризуется высоким содержанием органических веществ.

В последнее время поднимается вопрос о важности такого показателя качества воды, как ее про/антиоксидантная активность. Считается, что вода, обладающая антиоксидантной активностью, благотворно сказывается на работе всех систем организма. Значения АОА исследованных источников представлены в таблице. Отрицательные значения АОА соответствуют антиоксидантной активности, положительные – прооксидантной. Установлено, что вода из родника 3 характеризуется небольшим значением антиоксидантной активности, в то время как другие исследованные источники показали нулевую, либо прооксидантную активность.

Таким образом, использование интегральных показателей (pH, электропроводимость, поглощение в УФ-области, содержание нитрат-ионов, АОА) позволяет дать предварительную оценку качества и химической безопасности воды из источников нецентрализованного водоснабжения.

Литература

1. Швеп В.М., Лисенков А.Б., Попов Е.В. Родники Москвы. М: Научный мир. - 2002. - 160с.
2. Безгодов И.В., Ефимова Н.В., Кузьмина М.В. Качество питьевой воды и риск для здоровья населения сельских территорий Иркутской области. Гигиена и санитария. – 2015. - № 2. – с. 15-19.
3. Некрасова Л.П., Михайлова Р.Н., Рыжова И.Н. Определение антиоксидантной активности электрохимически активированной воды потенциометрическим и спектрофотометрическим методами. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. - № 5-4. – с. 559-563.

МЕДИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ТЕРРИТОРИЯХ С ГРАДООБРАЗУЮЩИМ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ

Никанов А.Н., Талыкова Л.В., Дорофеев В.М., Стурлис Н.В.

*Филиал НИИЛ ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья»
Роспотребнадзора, Кировск, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный
университет им. М.В. Ломоносова», Архангельск*

Арктическая зона простирается от западной границы на Кольском полуострове до мыса Дежнева на Чукотском полуострове, на востоке страны и представлена разнообразными природными условиями. Европейская часть Арктической зоны РФ представлена 5 субъектами, где наиболее экономически значимой является Мурманская область. Выгодное географическое положение, незамерзающая акватория морского порта, близость границ со

странами Европейского Союза обеспечивают значительные преимущества области по сравнению с другими северными регионами России. Экономика области базируется на промышленности, имеющей высокий экспортный потенциал. На территории Кольского полуострова сосредоточены крупные источники важнейших видов минерального сырья. Создан мощный промышленный комплекс, обеспечивающий преобладающую часть потребностей России в фосфатных рудах, редкоземельных металлах, флогопите, вермикулите, бадделеите, никеле, меди, кобальте, ниобии, тантале, нефелиновом и керамическом сырье [1, 2].

Для анализа медико-демографических процессов в Мурманской области выбран период 1989 – 2015 гг. В качестве базы настоящего исследования взяты административно-территориальные образования региона, имеющие в качестве градообразующих предприятия горнодобывающего и металлургического комплексов (ГДМК) [3]. На начало 2016 года на изучаемых территориях с дислокацией предприятий ГДМК проживали 229,1 тыс. человек, что составляло 30,1 % от общей численности населения Мурманской области (в 1989 году - 32,3 %). К 2016 году, по сравнению с 1989 годом, численность населения Мурманской области сократилась на 33,5 %. За этот же период в территориях ГДМК темп снижения численности населения был выше среднеобластного и составил в целом 38,1 % и от 34,8 % до 47,9 % в отдельных административных образованиях.

Сокращение численности населения Мурманской области сопровождается значительными изменениями его структуры, которые наглядно характеризуют тренды среднего возраста населения. В 2015 году средний возраст населения территорий ГДМК составил 38,2 лет, что на 1,5 % выше среднего возраста населения Мурманской области в целом и на 1,4 % ниже среднего возраста населения РФ. Увеличение среднего возраста населения Мурманской области с 1989 по 2015 гг. обусловлено резким сокращением детского населения, снижением числа лиц трудоспособного возраста, значительным ростом населения старших возрастных групп.

В отличие от Российской Федерации в Мурманской области структурные изменения населения имеют более выраженный характер. Так, при сокращении числа лиц моложе трудоспособного возраста с 1989 по 2015 год в Российской Федерации на 28%, в Мурманской области отмечено снижение на 57%. Еще более выраженные изменения возрастной структуры населения с 1989 по 2015 год отмечены в территориях ГДМК, где число лиц моложе трудоспособного возраста сократилось на 65%, трудоспособного возраста – на 45%, а число лиц старше трудоспособного возраста увеличилось на 56%. Коэффициент старости с 1989 года увеличился в территориях ГДМК в 2,9 раза и составил в 2015 году 17,5 %.

Итогом негативных структурных изменений в населении явилась резко выраженная регрессивная половозрастная пирамида к 2015 году во всех изучаемых территориях, которая имеет характерную форму с относительно узким основанием и наклоном вершины влево за счет значительного преобладания женского населения в старших возрастных группах.

За период с 1989 по 2015 гг. абсолютное число родившихся в территориях ГДМК сократилось на 56%, при темпе снижении на 38,5 % в среднем по Мурманской области и на 10,2 % в среднем по России. Абсолютное число умерших за этот же период в территориях ГДМК увеличилось на 33,4 % при среднем росте в Мурманской области на 32,1 %, а в Российской Федерации – на 20,5 %. Неблагоприятные тенденции в рождаемости и смертности населения территорий ГДМК привели к тому, что в начале 1990-х годов смертность стала

преобладать над рождаемостью. Подобная картина в территориях ГДМК продолжает наблюдаться до настоящего времени (рисунок).

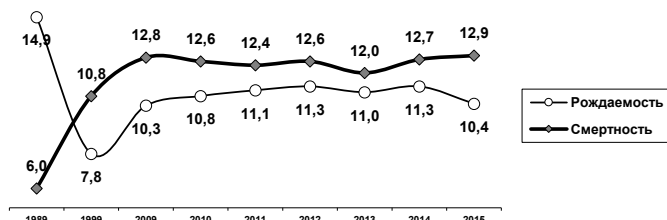


Рисунок – Динамика общих коэффициентов рождаемости и смертности в территориях ГДМК в 1989 – 2015 гг., ‰

Стандартизованный коэффициент общей смертности (СКОС) территорий ГДМК в 1989 году был на 7% выше среднего по Мурманской области и на 4,8 % выше среднего по Российской Федерации. В 2010 году СКОС территорий ГДМК был на 6% выше среднего по Мурманской области и на 11% по Российской Федерации. Последние годы разрыв уровней СКОС территорий ГДМК продолжал увеличиваться и в 2015 году составил в сравнении с Мурманской областью +7,3%, а с Российской Федерацией +21,3%.

Учитывая, что уровень смертности зависит от возрастной структуры населения, нами проведен анализ смертности от отдельных причин по территориям ГДМК за 2015 год. Болезни системы кровообращения (БСК) являются ведущей причиной смерти населения Мурманской области. В течение 1989 – 2015 гг. удельный вес умерших от данного класса болезней постепенно нарастал, что явилось прямым следствием старения населения, и в 2015 году БСК составили 55,3 % от всех причин смерти в Мурманской области и 57,1 % – в территориях ГДМК. Среди всех причин смерти от БСК в 2015 году в Мурманской области 51,0 % составляла ишемическая болезнь сердца и 31% цереброваскулярные болезни. Стандартизованный показатель смертности от БСК в территориях ГДМК в 2015 году превышал средний уровень по Мурманской области на 9% и на 38% по Российской Федерации.

Второе место в структуре причин смерти занимают новообразования. В 2015 году удельный вес смертей от заболеваний данного класса составил в Мурманской области 16,3% (в Российской Федерации – 15,7%). Интенсивный показатель смертности от новообразований в Мурманской области с 1989 по 2015 гг. увеличился на 56%, что в основном обусловлено старением населения региона. Стандартизованный коэффициент смертности от новообразований в 2015 году в Мурманской области был на 7% выше, чем в РФ. В территориях ГДМК в целом стандартизованный коэффициент смертности от новообразований выше среднего по области на 4%. Третьей по частоте причиной смерти является воздействие внешних факторов в форме травм и отравлений, которые составили за 2015 год в целом по Мурманской области 10,8% (Российская Федерация – 9,3%).

Таким образом, в Мурманской области и в территориях ГДМК с 1991 по 2015 гг. отмечается значительное сокращение численности населения, составившее в целом по области на 34%, а в изучаемых регионах ГДМК – на 39%. Сокращение численности населения сопровождается значительными изменениями ее структуры, обусловленное резким сокращением детского населения, снижением числа лиц трудоспособного возраста,

значительным ростом населения старших возрастных групп. За период с 1989 по 2015 гг. число родившихся в территориях ГДМК сократилось на 56%, а число умерших увеличилось на 33,4%. Неблагоприятные тенденции в рождаемости и смертности населения территорий ГДМК привели к тому, что в настоящее время смертность стала преобладать над рождаемостью.

Литература

1. Карначев И.П., Никанов А.Н., Коклянов Е.Б. Уровень социально-экономического развития региона и показатели безопасности труда в Мурманской области. Экология человека. - 2012. № 6. - С. 19–23.
2. Чашин В. П., Гудков А. Б., Попова О. Н., Одланд Ю. О., Ковшов А. А. Характеристика основных факторов риска нарушений здоровья населения, проживающего на территориях активного природопользования в Арктике. Экология человека. - 2014. - № 1. - С. 3–12.
3. Дорофеев В.М. Особенности заболевания и медико-демографических процессов, происходящих на Кольском Севере. Автореф. дисс. на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. СПб. - 1996. - 22 с.

ПРОГНОЗ РИСКА РАЗВИТИЯ ВРЕДНЫХ ЭФФЕКТОВ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ПО ИХ СТРУКТУРЕ НА ПРИМЕРЕ СЕНСИБИЛИЗИРУЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ КОЖНЫХ АЛЛЕРГЕНОВ

Новиков С.М.¹, Поройков В.В.², Филимонов Д.А.²

¹ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им.

А.Н. Сысина, ²ФГБНУ «НИИ биомедицинской химии имени В.Н. Ореховича», Москва

Повсеместное внедрение “зелёной химии” связано с необходимостью коренных изменений всех сфер регулирования обращения химических соединений (ХС), что обусловлено как стремительным ростом числа известных ХС (CAS в 2017 году зарегистрировано более 133 млн ХС) и одновременным увеличением перечней особо регулируемых опасных веществ (в CHEMLIST их внесено более 348 тыс.), так и ужесточением требований к тестированию веществ, ежегодная стоимость которого составляет около 3 млрд евро, обязательным внедрением принципов доказательной оценки риска и интегрированной стратегии тестирования, требующих получения количественных оценок зависимостей “доза–ответ” и анализа всех составляющих процесса принятия токсикологических решений на основе комбинации различных источников информации о маршрутах, ведущих от исходной точки событий до ключевой точки развития, манифестации вредного эффекта, – и при этом необходимо неукоснительно соблюдать этические требования. Например, в ЕС введен запрет на продажу новых косметических средств, испытанных на лабораторных животных.

Для релевантной человеку, надежной и объективной характеристики опасности ХС, наряду и вместо традиционных методов *in vivo*, все шире применяется комплекс методов: *ex vivo*, *in vitro*, *in chemico* (измерение способности ХС реагировать с биологически важными молекулами), *in silico* – компьютерная предсказательная токсикология, зависимости “химическая структура – биологическая активность” (Q)SAR. Методы «больших данных» (Big Data), частным случаем которых является анализ «*read across*» (оценка свойств конкретных ХС на основе выявления и анализа свойств их структурных аналогов или метаболитов, и ХС со сходным биологическим действием), позволяют использовать все накопленные данные и знания о свойствах ХС. Рекомендации по применению «*read across*» и QSAR вошли в Руководства по оценке химических рисков и их управлению.

Возможность использования компьютерных методов оценки риска развития вредных эффектов ХС по их структуре представлена на примере одного из многочисленных вредных эффектов ХС – контактного аллергического дерматита (КАД).

Аллергические заболевания имеют большую распространенность у населения всех стран мира, достигают в Европе 20%; в ряде стран КАД занимает первое место среди профессиональных заболеваний и на его долю приходится 9% всех кожных заболеваний. В настоящее время общее число наименований химических аллергенов составляет около 4350; в базе данных TERABase, содержащей информацию о более 18 тыс. ранее изученных потенциально опасных веществ, имеются сведения о 2618 веществах, тестированных на наличие аллергенной активности. Однако большинство из них исследовано с применением различных, нередко не стандартизованных, методов. Наибольшее распространение получил тест на мышах LLNA (Local Lymph Node Assay), позволяющий получать количественные дозовые зависимости эффекта (в процентной концентрации ХС, усиливающей пролиферативные процессы в лимфоузлах в 3 раза по сравнению с контролем – ЕС3, или дозе в мкг/см²). Результаты, полученные в LLNA, хорошо коррелируют с результатами морских свинок и данными, полученными на людях, что позволяет рассматривать LLNA как стандартный метод при тестировании ХС на КАД. Нами были собраны данные о результатах тестирования LLNA: 722 вещества с количественной оценкой сенсибилизирующей активности, 719 с невыявленной активностью, и около 100 веществ только с качественной (альтернативной) оценкой. Группировка ХС проводилась по общепризнанной европейской классификации: чрезвычайные (Extreme) аллергены – ЕС3 < 0,1; сильные (Strong): $0,1 \leq EC3 < 1$; умеренные (Moderate) $1,0 \leq EC3 < 10$; слабые (Weak): $EC3 \geq 10$. При $EC3 \leq 2,0$ вещества относятся к группе 1А (код опасности H334 – по согласованный на глобальном уровне системе классификации и маркировки химических веществ (СГК/ГХС), по более ранней классификации ЕС R43), при $EC3 > 2,0$ к группе 1В (код опасности H317 или R42).

В основе моделей для прогноза КАД лежит АОР (Adverse Outcome Pathway), включающий несколько этапов: 1) проникновение гаптена через кожу или метаболическая трансформация прогаптена с образованием электрофильного соединения; 2) ковалентное взаимодействие с клеточными белками; 3) клеточные ответы на уровне дендритных клеток: индукция и активация воспалительных цитокинов, индукция цитозащитных генов; 4) органные ответы: гистосовместимые комплексы дендритных клеток, активация, пролиферация Т-клеток; 5) на организменном уровне – воспаление эпидермиса в ответ на антиген.

Данная схема АОР подтверждается проведенным анализом: в абсолютном большинстве числе случаев алергизирующий эффект отсутствует у веществ с молекулярной массой (MW) свыше 500 и коэффициентом октанол/вода ($\log P_{ow}$) < -1,0, что обусловлено зависимостью коэффициента кожной проницаемости от MW и $\log P_{ow}$. Огромная роль в КАД принадлежит химической активности: для прогноза сенсибилизирующей активности определяется принадлежность вещества к одному из классов: МА – Михалевские акцепторы, SB – ХС, образующие Шиффовы основания, и др., всего более 20 классов. ХС, не обладающие химической реакционной способностью, как правило, не являются сенсибилизаторами, за исключением прогаптенов, предсказание свойств которых требует прогноза путей метаболизма, ведущих к образованию опасных продуктов окисления. Необходимо отметить, что данный процесс возможен как в результате метаболизма ХС, так и вне организма при контакте ХС с воздухом.

Сегодня в мире разработано большое число систем прогноза сенсибилизирующих свойств *in vitro*: Kerato-Sens, LuSens, mMUSST, H-CLAT и др. Примеры моделей *in silico* (QSAR

и «*read across*»): ToxDelta, ToxWeight, ToaRead, VEGA, JANUS, PROMETHEUS, SARpy. Кроме того, создан ряд коммерческих продуктов, например, DEREK, TOPKAT, TIMES-SS. Сообщается, что совмещение моделей *in vitro* с *in silico* значительно повышает достоверность и надежность прогноза до 94% при одновременном применении DPRA, LuSens и mMUSST.

В ходе исследований апробированы некоторые доступные прогнозирующие системы (ToxTree, OECD QSAR ToolBox), основанные на выявлении признаков, сигналов (Alert) возможной реакционной способности и сенсibiliзирующей активности, оцениваемой альтернативно «есть/нет». В выборке для модели ToxTree показатель селективности составил 68,5%, чувствительности 25,7%, специфичности 55,1%, что ниже значений приводимых в литературе.

Первые результаты анализа, проведенного с применением отечественных компьютерных систем (PASS, GUSAR), разработанных В.В. Поройковым, Д.А. Филимоновым, А.А. Лагуниным и А.В. Захаровым дали весьма обнадеживающие результаты. Установлено, что наиболее точно прогнозируется активность сильных аллергенов ($EC_{50} < 0,1$), $R^2 = 0,99$. Это обусловлено билинейной зависимостью EC_{50} от параметров (дескрипторов) химической структуры: в области высоких значений EC_{50} зависимость более пологая в отличие от сильных аллергенов, имеющих крутую линейную зависимость. Точность прогноза существенно возрастает при одновременном использовании сведений о путях метаболизма ХС.

Современное развитие методологии оценки риска, по нашему мнению, требует обязательного внедрения гармонизированных количественных показателей зависимостей «экспозиция-ответ» и интеграции разнородных методов выявления и оценки вредных эффектов, в том числе новейших компьютерных методов *in silico* и «*read across*».

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ ОАО «БЕЛШИНА»

Островский А.М.

УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Республика Беларусь

ОАО «Белшина», выпускающее широкий ассортимент шин (более 300 типоразмеров), является одним из крупнейших предприятий в Европе, в настоящее время основные усилия сосредотачивает на производстве пневматических камер и резиновых покрышек для легковых, грузовых, большегрузных автомобилей, строительно-дорожных и подъемно-транспортных машин, электротранспорта, автобусов, тракторов и сельскохозяйственных машин. Общество включает в себя завод крупногабаритных шин, завод массовых шин, завод сверхкрупногабаритных шин, механический завод и другие подразделения, необходимые для организации производства и сбыта продукции, а также объекты социальной сферы.

Изготовление пневматических автомобильных камер и резиновых покрышек осуществляется в подготовительном, автокамерном, каландровом, сборочном и вулканизационном цехах. Технологический процесс изготовления шин складывается из подготовки к производству ингредиентов, пластикации каучука, приготовления резиновых смесей, паст, клеев, эмульсий и смазок, изготовления деталей покрышек, сборки, формирования и вулканизации их, изготовления автокамер и обводных линий. Каждая из этих стадий — самостоятельный технологический процесс. Вначале сырье и материалы для изготовления шин поступают от поставщиков на склады управления материально-

технического снабжения и в цех подготовки сырья. При этом контроль и испытания, поступивших на предприятие сырья и материалов, осуществляет центральная заводская лаборатория. В цехе подготовки сырья производится подготовка химических материалов, натуральных и синтетических каучуков.

Каучуки, технический углерод, твердые мягчители, сыпучие ингредиенты резиновых смесей различными видами транспорта подаются в подготовительные цеха заводов, где на смесительном оборудовании под контролем автоматических средств дозирования и управления процессом смешения производится изготовление резиновых смесей. После прохождения контроля качества смесей они подаются на участки изготовления профилированных деталей протектора, боковины, брекера, каркаса; в каландровые цеха для обрезинивания и раскроя текстильных кордов и металлокорда различных марок; на участки изготовления бортовых колец. В каркасе шины используются полиэфирные и анидные корда — один слой, в брекере — металлокорд — два слоя. Полуфабрикаты поступают в сборочные цеха, где производится сборка покрышек на современных сборочных комплексах.

Собранные («сырые») покрышки подаются в цеха вулканизации. В цехах вулканизации производится формование, вулканизация и, при необходимости, стабилизация покрышек. Готовая продукция проходит визуальный контроль качества специалистами отдела технического контроля, на линиях инспекции качества и специальном испытательном оборудовании. Периодический анализ каждой детали покрышки путем разрушающего контроля (контрольный срез) проводят технические специалисты предприятия.

Производство шин требует применения разнообразных химических веществ и протекает в разных микроклиматических условиях при наличии шума. Эти факторы больше выражены в подготовительном и вулканизационном цехах.

Основными профессиями являются приемщики сырья, заготовщики, грузчики, сверловщики, холодильщики, аппаратчики, вальцовщики, смазчики, машинисты резиносмесителей, навесчики, дежурные и ремонтные слесари, ремонтновщики, каландровщики, прессовщики, чистильщики, вулканизаторщики, перезарядчики, сборщики, закройщики, резчики, стыковщики. На предприятии осуществлена частичная автоматизация технологического процесса, в связи с чем, основной задачей ведущей профессии — аппаратчика является наблюдение за контрольно-измерительными приборами. Кроме того, аппаратчики заняты изготовлением клеев, паст, взвешиванием ингредиентов, загрузкой, заливкой бензином, чисткой аппаратуры и тары. Эта работа связана с физической нагрузкой, загрязнением и действием углеводородов.

Работа приемщиков сырья, заготовщиков и грузчиков в цехе подготовки сырья связана с сортировкой, укладкой, переноской поступающих на завод материалов: рулонов корда, каучука, сажи, химических ингредиентов. Эта группа рабочих работает в условиях значительной физической нагрузки и подвергается действию пыли, содержащей химические вещества.

Работа резчика каучука, вальцовщика, холодильщика и навесчика связана с напряженным вниманием, шумом, действием пыли, физической нагрузкой. Вальцовщики, занятые изготовлением резиновых смесей на смесительных вальцах и загрузкой сырья, подвергаются помимо того действию высокой температуры, серной пыли, оксида углерода. Работа навесчика сажи, каучука и химических ингредиентов выполняется в закрытых

помещениях, в условиях запыленности этими веществами воздуха рабочей зоны и связана с физической нагрузкой.

Машинисты резиномесителей заняты загрузкой каучука, сажи и ингредиентов в соответствии с технологической регламентацией. Работа их связана с физической нагрузкой, влиянием пыли и оксида углерода. Ремонтные рабочие (слесари) подвергаются периодическому действию различных концентраций углерода, высокой температуры и пыли.

Вулканизаторщик смазывает крышку, открывает и закрывает трансформатор, перезаряжает его с помощью электромагнитного ножа, продувает воздухом для удаления влаги из варочной камеры, контролирует процесс вулканизации. Во время работы на него действуют шум, высокая температура и оксид углерода.

Микроклимат рабочих мест отличается повышенной температурой воздуха за счет не только внешних метеорологических факторов, но и нагретых поверхностей, оборудования, аппаратов, установок, которые еще недостаточно теплоизолированы. Для производственного процесса в складских помещениях характерно большое количество пылеобразующих факторов, в результате чего отмечается загрязнение воздуха сажей и пылью разных химических ингредиентов.

Химикаты со склада в автокарах поступают на развеску. Эти операции способствуют запылению воздуха помещения склада преимущественно сажей, которая подвозится к складу на автомашинах в бумажных мешках, выгружается грузчиками и складывается. Это тоже является источником загрязнения воздуха сажей (4,02—4,9 мг/м³). Приготовление резиновых смесей производится в резиномесителе — механизированном агрегате. В состав рецептуры резиновых смесей входят пасты — смесь ускорителя с одним из смягчителей.

В целом для профессий подготовительного цеха характерно воздействие пыли углерода, в 1,1—1,2 раза превышающей санитарные нормы, а в помещении ручных навесок отмечено загрязнение воздуха серной пылью в концентрациях до 6,3 мг/м³. Кроме того, имеет место запыленность воздуха на всех участках подготовительного цеха диоксидом серы и оксидом углерода, а также гидроксibenзолом, концентрации которых не превышают предельно допустимые.

Наибольшее загрязнение воздушной среды парообразными углеводородами наблюдается на участке изготовления паст — за счет ускорителей и смягчителей и на участке изготовления резиновых смесей — здесь выделяется также оксид углерода. Эти пары выделяются и при вальцовании резиновой смеси. Более значительные концентрации углеводородов и оксида углерода наблюдаются на участке приготовления клеев, смазок и суспензий.

В сборочном и вулканизационном цехах выделение углеводородов связано с применением клея, разведенного на бензине. В сборочном и вулканизационном цехах также наблюдается выделение диоксида азота. Концентрации этих веществ находятся в пределах санитарных норм.

Таким образом, процесс производства шин и камер протекает в условиях запыленности и загрязненности воздушной среды пылью углерода и серы, парообразными углеводородами, гидроксibenзолом, оксидом углерода, диоксидами серы и азота. Определенное влияние на организм оказывает также тепловой фактор. Трудовые процессы связаны с применением физических усилий, требуют значительного нервно-эмоционального напряжения и протекают в условиях интенсивного шума. Все эти факторы оказывают комплексное влияние на

организм, вызывая ряд функциональных изменений и способствуя увеличению заболеваемости среди рабочих. Физическая нагрузка при переноске, перекладке рукавов камеры, при подъеме шин ведет к изменению силы и выносливости мышц кисти у рабочих. Это приводит к снижению работоспособности к концу рабочего дня, которое наблюдалось у большинства рабочих, как у мужчин, так и у женщин, особенно в летний период.

Изучение санитарно-гигиенических условий труда работников ОАО «Белшина» показывает, что в каждом цехе на рабочих оказывает влияние комплекс производственных факторов в разных сочетаниях, в том числе и токсические факторы. Они больше всего выражены в подготовительном, автокамерном, вулканизационном и каландровом цехах.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В ПРЕДЕЛАХ КАМПУСА СПбГУ

Павлова Т. А., Абакумов Е. В., Лемякина А. Э.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург

Почвенный покров городских экосистем аккумулирует в себе токсичные соединения и впоследствии является вторичным источником загрязнения природной среды. Одним из основных типов загрязнения почв является поступление техногенных тяжёлых металлов и металлоидов, что в дальнейшем негативно влияет на здоровье человека. Санитарно-гигиеническое состояние почв Санкт-Петербурга исследовано фрагментарно. Особенно слабо изучены химические параметры почв территорий образовательных учреждений города. Изучение санитарно-гигиенического состояния почв кампусов Санкт-Петербургского государственного университета является актуальной задачей в формировании концепции экологизированного менеджмента организации.

Естественные почвы Санкт-Петербурга в процессе развития города претерпели существенные изменения. В историческом центре Санкт-Петербурга преобладают насыпные урбаноземы, которые представляют систему стратифицированных гумусированных и минеральных горизонтов урботехногенного происхождения. На данных почвах расположен Василеостровский кампус СПбГУ. В случае Петергофского кампуса доминируют урбоестественные почвы с сильно трансформированной верхней частью профиля.

Цель исследования – была оценка загрязнения почвенного покрова кампуса СПбГУ. Были проведены исследования почв на двух территориях СПбГУ:

1) Петродворцовый учебно-научный комплекс (ПУНК), где расположены несколько факультетов СПбГУ и студенческий городок из десяти общежитий. Количество точек отбора проб – 20.

2) Территория в окрестностях здания Двенадцати коллегий, включая Ботанический сад СПбГУ, основная и историческая часть Василеостровского кампуса СПбГУ (далее – Университетская набережная), расположенная в Василеостровском районе. Количество точек отбора проб – 19.

Здание Двенадцати коллегий – одна из самых старых построек на Васильевском острове в Санкт-Петербурге (строительство началось в 1722 году). Учебно-научный комплекс СПбГУ в Старом Петергофе был построен во второй половине 70-х годов. Таким образом, имелась возможность сравнить экологическое состояние почв в центре города, подвергающихся антропогенному воздействию уже на протяжении трёх веков, и почв пригорода Санкт-Петербурга, которые испытывают усиленную техногенную нагрузку только в течение последних десятилетий.

Пробы почв для исследования были отобраны в ноябре 2016 г. и апреле 2017 г. с глубин 0-30 см. Отобранные пробы почв анализировались на содержание валовых форм Sr, Pb, As, Zn, Cu, Ni, Co, Cr, V методом атомно-абсорбционной спектроскопии.

Оценка уровня загрязнения почв как индикаторов неблагоприятного воздействия на здоровье населения проводилась по таким показателям как коэффициент концентрации химического вещества K_c и суммарный показатель загрязнения Z_c , равный сумме коэффициентов концентраций химических элементов.

В качестве примера в таблицах 1 и 2 приведены данные о содержании валовых форм меди, мышьяка и хрома в почвах исследуемых территорий. Количество хрома практически в каждой точке превышает фоновое содержание металла в 3,8 – 8,7 раз. Основным источником загрязнения почвы хромом – сжигание топлива и отходы производств. Широкое распространение техногенного хрома в окружающей среде не благоприятно для человека и животных, так как при попадании в организм он вызывает множество серьёзных заболеваний.

В строке «№ точки» в таблицах – номера точек, с которых были отобраны пробы. На территории ПУНКа точки 1 - 7 расположены рядом с общежитиями студенческого городка, точки 8 - 20 – рядом с учебными корпусами СПбГУ (Институт химии, Физический факультет, Факультет прикладной математики и процессов управления, Математико-механический факультет). На университетской набережной точки 4 – 7 находятся в пределах Ботанического сада СПбГУ, 11 – 16 – вдоль главного фасада здания Двенадцати коллегий, остальные 9 точек расположены со стороны западного фасада здания и между другими корпусами СПбГУ.

Таблица 1 – Содержание валовых форм тяжёлых металлов в почве на территории ПУНКа, мг/кг

№ точки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Фон
Cu	21	0	10	0	8	0	0	13	99	0	2	12	29	1,6	1	15	29	2	21	34	2,62
As	15	12	8	8	8	9	8	10	39	9	9	11	10	10	10	11	25	11	11	10	43,1
Cr	63	58	76	53	49	47	50	61	85	64	58	69	75	83	67	75	82	85	62	67	12,5

Таблица 2 – Содержание валовых форм тяжёлых металлов в почве на территории Университетской набережной, мг/кг

№ точки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Фон
Cu	52	0	26	0	60	75	99	360	51	39	92	41	33	22	44	40	58	62	60	2,62
As	32	12	25	8	43	37	49	129	36	44	44	42	40	20	20	12	39	78	20	43,1
Cr	65	58	62	53	107	75	72	0	90	63	69	77	73	69	82	66	76	92	67	12,5

Результаты расчета значений суммарного коэффициента загрязнения отражены на таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Z_c для почв на Университетской набережной

Номер точки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Z_c	33	11	23	5	89	41	54	122	47	61	44	40	37	21	37	16	44	72	28

Таблица 4 – Z_c для почв ПУНКа

Номер точки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Z_c	16	11	8	5	5	4	3	14	60	9	8	13	15	23	25	16	21	13	11	17

Согласно полученным значениям Z_c , почвы на Университетской набережной в целом относятся к более высокой категории загрязнения Почва с 13-ти точек отбора проб относится к опасной категории загрязнения в соответствии с оценочной шкалой, остальные – к категориям «умеренно опасная» либо «допустимая». Среди почвенных проб с территории ПУНКа почва только с одной точки является к опасной, восемь – умеренно опасные, остальные – допустимые.

Таким образом, для почвенного покрова на Университетской набережной более характерно превышение валового содержания тяжёлых металлов, и уровень загрязнения выше, чем для почвенного покрова в ПУНКе. Причина этого, вероятно, в том, что на почвы исторической части Санкт-Петербурга оказывается антропогенное воздействие в течение гораздо большего временного периода – около трёхсот лет. Рост жилищного и промышленного строительства, возрастающее количество автомобильного транспорта приводят к усилению комплексного техногенного воздействия на Санкт-Петербург. Загрязнение характерно для территорий крупных городов, где происходит максимальное накопление технофильных элементов и токсичных органических соединений, замыкание техногенных циклов миграции химических веществ.

Литература

1. МУ 2.1.7.730-99. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест. Методические указания" (утв. Минздравом РФ 07.02.1999)
2. Пособие по вопросам изучения загрязнённых земель и их санации / Н. Д. Сорокин, Е. Б. Королева, Е. В. Лосева, Н. В. Осинцева. – СПб., – 2012. – 119 с.
3. Е.Д. Лодыгин, С.Н. Чуков, В.А. Безносиков, Д.Н. Габов. Полициклические ароматические углеводороды в почвах Васильевского острова (Санкт-Петербург) Почвоведение 2008 МАИК «Наука/Интерпериодика», Москва. – С. 1494-1500
4. G. A. Shamilishvili, E. V. Abakumov, A. G. Ryumin. Assessment of the mobile forms of zinc and copper content in soil samples from areas of different land use on example of the Krasnogvardeisky District of the St. Petersburg // Environ Earth Sci DOI 10.1007/s12665-015-4379-6
5. М. Д. Уфимцева, Н. В. Терехина, Е. В. Абакумов. Физико-химическая характеристика урбаноземов Центрального района Санкт-Петербурга Вестник СПбГУ. – 2011 – Сер. 7. – Вып. 4. – С. 85 - 97.

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ В АЭРОЗОЛЬНОЙ ФОРМЕ

Панкратова Г.П., Караев А.Л., Андреев С.В.

ФБГУ «НИИ дезинфектологии» Роспотребнадзора, Москва

При чрезвычайных ситуациях, в инфекционных очагах, при проведении генеральных уборок в медицинских организациях и др. для обработки воздуха и поверхностей в помещениях используют дезинфицирующие средства в аэрозольной форме. Такой способ обработки достаточно эффективен, однако представляет реальную опасность для лиц, проводящих дезинфекционные мероприятия, и находящихся в обработанных помещениях.

Чтобы правильно оценить риск использования этих средств для здоровья человека необходимо проведение токсикологических и химико-аналитических исследований и разработка условий их безопасного применения. Важно оценить состав рекомендуемого средства, используемую для создания аэрозолей аппаратуру, величину аэрозольных частиц, норму расхода, поскольку глубина проникновения аэрозолей в различные отделы дыхательного тракта зависит от размеров частиц (мкм): высокодисперсные (0,5-5,0); среднедисперсные (5-25); низкодисперсные (25-100); мелкокапельные (100-250); крупнокапельные (250-400).

Токсикологические исследования проводят в модельных опытах на лабораторных животных (белых крысах) с определением порога острого ингаляционного действия и моделированием условий применения в санитарно-гигиеническом эксперименте, в котором оценивают концентрации химического вещества в воздухе в разные периоды времени: динамические изменения во время обработки, экспозиции и проветривания. Критерием опасности служит превышение величины ПДК в воздухе рабочей зоны. Для дезинфекции воздуха и поверхностей в помещениях разработаны различные установки, в которых используют перекись водорода в концентрациях от 6 до 35%. Поэтому оценка безопасности их применения особенно актуальна.

Исследовали средства на основе перекиси водорода с использованием разных установок, образующих аэрозольные частицы 5-30 мкм. Стоит отметить, что частицы такого размера представляют очевидную опасность для человека. Ведь при распаде перекиси водорода в организм попадает не только молекулярный кислород, но и свободные радикалы, они способны повреждать любые белковые образования в организме, разрушать клеточные структуры. Они могут вызывать развитие очень серьезных заболеваний. Вместе с тем перекись обладает широким спектром антимикробного действия, спороцидностью, морозостойкостью, отсутствием резкого запаха, экологической безопасностью (разлагается на воду и кислород).

Наибольшие концентрации перекиси водорода в воздухе определяли сразу после обработки и экспозиции, которые на два порядка выше ПДК_{в.р.з.}. В первый час проветривания ее концентрация снижалась на порядок. Далее снижение шло медленнее. Через 4 часа содержание перекиси водорода достигает ПДК_{в.р.з.} (0,3 мг/м³) и только через 6 часов снижается до ПДК для атмосферного воздуха (0,02 мг/м³). Чем меньше аэрозольные частицы, тем дольше держится аэрозоль в воздухе.

Изучение ингаляционной опасности диоксида хлора проводили с помощью установки, образующей аэрозоль с частицами 10-20 мкм, который держался в воздухе в течение 1 часа. Содержание диоксида хлора значительно превышало ПДК_{в.р.з.}, а снижение до безопасного уровня было установлено после 2 часов проветривания.

Выбор диоксида хлора связан с тем, что он оказывает более эффективное воздействие на бактерии, микроорганизмы, микробы, вирусы, водоросли и грибки в связи с высоким окислительно-восстановительным потенциалом. Диоксид хлора отличается специфичным механизмом действия, против которого микроорганизмы не способны выработать защиту. При этом не выделяет активного хлора в атмосферу и не корродирует поверхности.

Проведенные исследования показали высокую опасность средств в аэрозольной форме, определены время их нахождения в воздухе и проветривания до безопасных концентраций. Время естественного проветривания возрастает с повышением концентрации ДВ и увеличением нормы расхода. Важным условием безопасного применения является наличие принудительной вентиляции. Она сокращает время проветривания и обеспечивает оптимальные условия проведения дезинфекции. Поэтому при обеззараживании воздуха необходимо использовать дистанционное управление распыливающей аппаратурой. С учетом этих факторов аэрозольный способ обработки можно рекомендовать для использования в медицинских организациях, в т.ч. в лабораториях различного профиля; при чрезвычайных ситуациях; в инфекционных очагах при инфекциях бактериальной (включая туберкулез) и вирусной этиологии, для борьбы с плесенью; для обработки санитарного транспорта; для дезинфекции на предприятиях фармацевтической и биотехнологической промышленности в

помещениях классов чистоты А и В; а также при проведении генеральных уборок в спортивно-оздоровительных комплексах, в детских оздоровительных лагерях между сменами.

О ПРАВОВОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ВБЛИЗИ ОБЪЕКТОВ И ТЕРРИТОРИЙ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОШЛОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Панов А.В., Санжарова Н.И., Переволоцкий А.Н., Переволоцкая Т.В.

ФГБУН «Всероссийский НИИ радиологии и агроэкологии», Обнинск

Многолетнее функционирование предприятий ЯТЦ, ВПК и др. привели к накоплению на их площадках и в окружающей среде большого количества природных и техногенных радионуклидов, определяющих радиоактивное загрязнение объектов и территорий. Это приводит к формированию дополнительных дозовых нагрузок у населения, проживающего в регионе расположения таких объектов и территорий, персонала, работающего на этих предприятиях, и биоты на загрязненных территориях. В связи с этим, особую актуальность приобретает разработка нормативных документов, направленных на обеспечение радиационной безопасности населения и охраны окружающей среды вблизи объектов и территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате прошлой деятельности предприятий ядерной и неядерной отраслей промышленности. Основой для решения поставленной задачи должны стать критерии, обеспечивающие радиационную защиту населения и окружающей среды, а также производные контролируемых параметров, которые позволят реализовать такую защиту на практике.

В Российской Федерации для регулирования вопросов в области радиационной безопасности разработана и внедрена в практику нормативно-правовая база, основополагающими документами которой являются: законодательные, нормативные и методические.

В системе государственного регулирования радиационной безопасности Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009) и Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010) являются базовыми нормативными документами Российской Федерации, которые устанавливают основные дозовые пределы, допустимые уровни воздействия ионизирующего излучения и другие требования по ограничению облучения населения в соответствии с Федеральным законом №3-ФЗ «О радиационной безопасности населения». Нормативными документами установлены допустимые пределы доз облучения населения в результате использования техногенных источников ионизирующего излучения при нормальных условиях эксплуатации: средняя годовая эффективная доза равна 0,001 Зв или эффективная доза за период жизни (70 лет) – 0,07 Зв. В отдельные годы допустимы большие значения эффективной дозы при условии, что средняя годовая эффективная доза, исчисленная за пять последовательных лет, не превысит 0,001 Зв. Указанные значения пределов доз облучения являются исходными при установлении допустимых уровней облучения организма человека и отдельных его органов. Для природных источников ионизирующего излучения существует приемлемый (<5 мЗв/год), повышенный (5-10 мЗв/год) и высокий (>10 мЗв/год) уровни облучения, при этом в последнем случае предусматривается проведение контрмер.

В случае радиационных аварий допускается облучение, превышающее установленные основные гигиенические нормативы (допустимые пределы доз) в течение определенного промежутка времени и в пределах, определенных санитарными нормами и правилами. В соответствии с ОСПОРБ-99/2010 радиационная безопасность населения на территориях, где вследствие прошлой хозяйственной деятельности или радиационных аварий имеется остаточное радиоактивное загрязнение, или источники потенциального облучения, обеспечивается мерами защиты на основе принципа оптимизации, направленными на локализацию источника, ограничение доступа и/или информирование населения о факторах радиационной опасности. Действующими НРБ для защиты населения при обнаружении локальных радиоактивных загрязнений («последствий прежней деятельности») рекомендованы критерии:

- уровень исследования – 0,01 до 0,3 мЗв/год;
- уровень вмешательства – более 0,3 мЗв/год.

Основные дозовые пределы являются критерием принятия решения о необходимости проведения защитных мероприятий. Однако они не в полной мере отражают эффекты радиационного воздействия на облучаемую популяцию, для чего применяется понятие «радиационный риск». В соответствии с общепринятой в мире линейной беспороговой теорией зависимости риска стохастических эффектов от дозы, величина риска пропорциональна дозе излучения и связана с дозой через линейные коэффициенты радиационного риска злокачественных новообразований, принятые $5,5 \cdot 10^{-2} \text{ Зв}^{-1}$ для всего населения и $4,1 \cdot 10^{-2} \text{ Зв}^{-1}$ для взрослых, а наследственных эффектов – $0,2 \cdot 10^{-2} \text{ Зв}^{-1}$ и $0,1 \cdot 10^{-2} \text{ Зв}^{-1}$, соответственно. Усредненная величина риска, используемая для установки пределов доз населения, равна $5 \cdot 10^{-2} \text{ Зв}^{-1}$. В НРБ-99/2009 устанавливаются пределы доз облучения в течение года в условиях нормальной эксплуатации источников ионизирующего излучения исходя из величин индивидуального пожизненного риска $5 \cdot 10^{-5}$ для населения при уровне пренебрежимо малого риска 10^{-6} . Уровень допустимого риска соответствует величине регламентированного дозового предела 1 мЗв/год.

К настоящему времени отечественная нормативно-правовая база в области радиационной безопасности не перешла к определению видов ситуации облучения согласно международным Рекомендациям МКРЗ и выделяет аварийную или нормальную эксплуатацию, локальное радиоактивное загрязнение («последствия прежней деятельности»). Дополнительное облучение населения на территориях прошлой деятельности подпадает под ситуацию «существующего облучения», но не имеет правовой трактовки в существующих НРБ-99/2009. В данном аспекте представляется целесообразным использование референтных уровней для обеспечения радиационной безопасности населения, рекомендованных в Публикации 103 МКРЗ, а также определение критериев неограниченного и ограниченного использования территории с учетом множественных путей облучения.

В Публикации 103 МКРЗ отмечена потребность в разработке рекомендаций по воздействию радиации на окружающую среду, т.к. отсутствует единая позиция по отношению к уровням содержания радиоактивных веществ в окружающей среде. Рекомендованы пределы допустимого облучения живых организмов, ориентированные, в основном, на наиболее радиочувствительные организмы. Анализ рекомендованных пределов позволяет констатировать, что минимальные допустимые уровни хронического облучения биоты

превышают допустимое дозовое воздействие на человека (1 мЗв/год) в 40-400 раз. Несмотря на то, что требования регламентирования радиационного качества окружающей среды содержатся в положениях федерального закона «Об охране окружающей среды», к настоящему моменту в российском законодательстве отсутствует четко сформулированная законодательная и нормативная база в области радиационной защиты биоты. В то же время, ряд шагов в направлении развития методической базы в области радиационной защиты биоты уже сделаны в рекомендациях Росгидромета Минприроды России Р 52.18.820-2015, Р 52.18.852-2016, Р 52.18.853-2016.

Следует отметить, что до настоящего времени в области радиационной безопасности актуальной остается задача сближения требований федеральных норм и правил с рекомендациями международных организаций, производными контролируемых параметров, включая совершенствование и разработку документов о защите населения и охраны окружающей среды вблизи объектов и территорий прошлой деятельности предприятий ядерной и неядерной отраслей промышленности. В первую очередь необходимо создание единого подхода, который должен базироваться на общем для всех алгоритме принятия решений (включая систему критериев), в основу которого положен приоритет радиационной безопасности населения и окружающей среды, а также эффективность и экономическая оправданность проводимых реабилитационных мероприятий.

В общую структуру нормативно-правовой документации в области радиационной защиты населения и охраны окружающей среды вблизи объектов и территорий, загрязненных естественными и техногенными радионуклидами в результате прошлой деятельности, предлагается разработать и внедрить ряд новых методических документов (Методических указаний, Рекомендаций, Методик):

- Порядок проведения инвентаризации объектов и территорий;
- Методика проведения обследования и классификации объектов и территорий;
- Оценка радиационного воздействия объектов и территорий;
- Критерии реабилитации объектов и территорий;
- Требования к Проектному предложению по реабилитации объектов и территорий;
- Методика оценки эффективности реабилитации объектов и территорий;
- Требования по радиационной безопасности к реабилитированным объектам и территориям.

Разработка предлагаемых документов будет направлена на обеспечение безопасности населения и охраны окружающей среды вблизи объектов и территорий, загрязненных техногенными и природными радионуклидами в результате прошлой деятельности предприятий ядерной и неядерной промышленности как на национальном, так и региональном уровнях.

О МЕЖДУНАРОДНОМ ПРОЕКТЕ РАЗВИТИЯ МЕДИЦИНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Панталеоны Д.¹, Бобровницкий И.П.², Рахманин Ю.А.², Гигинейшвили Г.Р.³, Палумбо О.⁴

¹Академия истории здравоохранения, Рим, Италия, ²ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ

Экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, Москва, ³ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии»

Минздрава России» Москва, Россия, Фонд «Высокие технологии для мира», Лугано,

Швейцария⁴

Анализ глобальных экологических вызовов цивилизации указывает на наличие угрожающих уровней антропогенного загрязнения окружающей среды, которое сопровождается избыточной токсической нагрузкой, связанной с деятельностью промышленных организаций, применением в быту химических соединений, источников электромагнитных излучений, влиянием принимаемых населением фармацевтических препаратов, а также физических, в т.ч. природно-климатических и аномальных гидрометеорологических факторов.

Отсутствие системного анализа рисков развития экологически детерминированных заболеваний, как и несостоятельность структур национальных систем образования и здравоохранения, ориентированных на их своевременную профилактику, диагностику и лечение, создает основу для их неконтролируемого роста и негативизации оценок эпидемиологической и демографической ситуации в развитых странах. Мы считаем, что эта проблема является одной из глобальных вызовов цивилизации и отражает настоятельную необходимость сотрудничества между университетами различных стран нашей планеты, направленного на совместные исследовательские линии по этой теме. Предлагаем создать под эгидой ООН и ВОЗ «Всемирную ассоциацию научных организаций для исследований по проблемам медицины окружающей среды (Environmental medicine) с целью предотвращения и лечения ДНК- и совместных ДНК и филогенетических зависимых (Procariots and Eucariotis) экологически детерминированных заболеваний и состояний. Важнейшей задачей данного сообщества помимо указанного выше, является формирование экологически чистой индустриальной политики, в том числе в отношении безопасных продуктов питания, лекарственных препаратов, строительных материалов, бытовых приборов, мебели и т.д.

Этот подход требует срочного принятия мер для обновления всех учебных программ подготовки специалистов в сфере медицинских и других профессий в глобальной экологической безопасности, а также для создания новых профессиональных и политических деятелей в международной системе гигиены и санитарии. Необходимо, также разработать и популяризировать рекомендации о правильном использовании лекарств, профилактике табакокурения, токсикомании и наркотической зависимости путем внедрения всеобъемлющей системы формирования культуры здоровья и обучения детей правилам здорового образа жизни. Прикладные основы и стандарты фармакотерапии должны обновляться ежегодно в соответствии с анализом эффективности применения протоколов лечения, а также на основании трансляции в практическую медицину результатов фундаментальных исследований и разработок в сфере персонализированной фармакологии и медицины. В настоящее время нами осуществляется подготовка к расширенному докладу авторов настоящего сообщения, который предполагается обсудить так же и на весенней сессии

ON THE INTERNATIONAL PROJECT OF DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL MEDICINE

Pantaleoni G.¹, Bobrovniksky I.P.², Rakhmanin Yu.A.², Giginishvili G.R.³, Palumbo O.⁴

¹*Accademia di Storia dell'Arte Sanitaria - Rome, Italy*, ²*Centre for Strategic Planning, Russian Ministry of Health*, ³*FGBU "National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology" of the Ministry of Health of Russia "Moscow, Russia*, ⁴*High Technology for Peace Foundation, Lugano, Switzerland*

Analysis of the global environmental challenges of civilization indicates the presence of threatening levels of anthropogenic pollution of the environment, which is accompanied by an excessive toxic load associated with the activities of industrial organizations, the use of chemical compounds, sources of electromagnetic radiation in the home, the influence of pharmaceuticals taken by the population, as well as physical, h. natural-climatic and anomalous hydrometeorological factors.

The lack of a systematic analysis of the risks of the development of environmentally determined diseases, as well as the failure of the structures of national education and health systems, aimed at their timely prevention, diagnosis and treatment, creates the basis for their uncontrolled growth and negativization of epidemiological and demographic situation assessments in developed countries. We believe that this problem is one of the global challenges of civilization and reflects the urgent need for cooperation between universities of different countries of our planet, aimed at joint research lines on this topic. We propose to create, under the auspices of the United Nations and WHO, the World Association of Scientific Organizations for Research on Environmental Medicine to prevent and treat DNA and combined DNA and phylogenetic dependent (Procariots and Eucariotis) environmentally determined diseases and conditions. The most important task of this community in addition to the above is the formation of environmentally friendly industrial policies, including in relation to safe food, medicines, building materials, household appliances, furniture, etc.

This approach requires urgent action to update all training programs in the field of medical and other professions in global environmental security, as well as to create new professional and political actors in the international hygiene and sanitation system. It is also necessary to develop and popularize recommendations on the proper use of medicines, the prevention of tobacco smoking, substance abuse and drug dependence, through the introduction of a comprehensive system for the formation of a culture of health and the education of children in the rules of a healthy lifestyle. Applied bases and standards of pharmacotherapy should be updated annually in accordance with the analysis of the effectiveness of the application of treatment protocols, and also on the basis of translating into practical medicine the results of fundamental research and development in the field of personalized pharmacology and medicine. At present, we are preparing for the extended report of the authors of this report, which is supposed to be discussed at the spring session of the Academy of History of Healthcare in Rome (Accademia di Storia dell'Arte Sanitaria - Roma) in March-April 2018.

НАТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТОДОВ РЕМЕДИАЦИИ ПОЧВЫ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ НЕФТЬЮ

Петров И.В., Иванов А.В., Тафеева Е.А.

ФГБОУ ВО «Казанский ГМУ» Минздрава России, Казань

В настоящее время загрязнение почвы нефтью и нефтепродуктами является одним из наиболее распространенных [1-3]. Контаминация почвы нефтепродуктами представляет значительную опасность. Это связано с высокой токсичностью и миграционной способностью отдельных компонентов, что приводит к загрязнению атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, нарушению процессов самоочищения в почве, ухудшению ее плодородия и условий произрастания растений, а в конечном итоге к негативному воздействию на состояние здоровья населения [4]. Таким образом, в регионах с развитой нефтедобывающей промышленностью весьма актуальны проблемы ремедиации нефтезагрязненных земель.

Цель работы - анализ эффективности различных методов ремедиации нефтезагрязненной серой лесной почвы.

В качестве методов ремедиации использовались: 1) Традиционный метод, заключающийся во внесении в загрязненную почву навоза, фосфогипса и последующем рыхлении почвы (проба 1 – почва, загрязненная сернистой нефтью, пробы 2, 3 – почва, загрязненная девонской нефтью (обв.78,8% и более 84% соответственно). 2) Агротехнические мероприятия (проба 4 - почва, загрязненная сернистой нефтью, пробы 5, 6 – почва, загрязненная девонской нефтью (обв.78,8% и более 84% соответственно). 3) Различные комбинации природных минералов шунгит, цеолит с гуматом калия. Вносимая для ремедиации доза шунгита составила 50 г/м², цеолита - 100 г/м², 150 г/м² и 200 г/м², гумата калия – 5 г/м².

В ходе полевых испытаний в поверхностном слое почвы (0-15 см) проводилось определение содержания нефти, тяжелых металлов, а также оценивалась токсичность почвы и ее мутагенный потенциал в 1 и 2 сезоны (на семенах высшего растения *Speris capillaris*). Содержание нефти и продуктов ее трансформации в почве принималось равным содержанию нефтепродуктов в почве из расчета массовой доли нефтяных углеводородов. В качестве фона были взяты образцы серой лесной почвы с незагрязненных участков, расположенных недалеко от опытных.

Как показали проведенные исследования, в конце 1 сезона образцы почвы, загрязненной обводненной сернистой нефтью, характеризовались низкой степенью токсичности, а почвы, загрязненной обводненной девонской нефтью, - средней степенью токсичности. К концу 2 сезона все изученные образцы почвы характеризовались низкой степенью токсичности. У образцов почвы, загрязненной сернистой нефтью, независимо от использованного метода ремедиации, наблюдалась средняя мутагенная активность. Образцы почвы, загрязненные девонской нефтью, характеризовались слабой и средней мутагенной активностью. К концу 2 сезона образцы почвы, загрязненные сернистой нефтью, где применялся традиционный метод ремедиации и только агротехнические мероприятия, характеризовались также средней мутагенной активностью. В то же время, снизилась мутагенная активность загрязненной как сернистой, так и девонской нефтью, почвы при использовании в качестве метода ремедиации комплекса природных сорбентов и гумата калия.

Содержание нефтепродуктов в загрязненной нефтепромысловой средой почве до рекультивации составляло в среднем $42,2 \pm 7,6$ г/кг, при фоновом содержании 0,3 г/кг. К концу первого сезона максимальное снижение содержания нефтепродуктов в почве отмечалось на участках, загрязненных девонской нефтью, где применялся традиционный метод ремедиации. Менее всего снизилось содержание нефтепродуктов в почве, загрязненной сернистой нефтью, при использовании только агротехнических мероприятий. Использование комбинации природных сорбентов с гуматом калия привело к снижению содержания нефтепродуктов в среднем на $35,2 \pm 11,6\%$, наилучший результат ($47,3\%$) был получен при внесении в почву, загрязненной девонской нефтью (обв. более 84%) 50 г/м^2 шунгита, 100 г/м^2 цеолита и 5 г/м^2 гумата калия.

К концу 2 сезона снижение содержания нефтепродуктов в почве составило в среднем $82,8 \pm 4,5\%$. Максимальные содержания нефтепродуктов $10,9 \text{ г/кг}$ и $10,0 \text{ г/кг}$ отмечались в почве, загрязненной сернистой нефтью, где использовались только агротехнические мероприятия и применялся традиционный метод ремедиации (табл.3). Наибольшее снижение содержания нефтепродуктов (88%) отмечалось в образце почвы, загрязненной девонской нефтью (обв. более 84%), при применении агротехнических мероприятий. Применение природных сорбентов с гуматом калия позволило снизить содержание нефтепродуктов в среднем на $83,6 \pm 4,0\%$. Наиболее эффективным оказалось использование данного метода при ремедиации почвы, загрязненной сернистой и девонской нефтью (обв. более 84%). Испытываемая технология показала лучший (на $9,5\%$), по сравнению с традиционным способом ремедиации, результат в отношении содержания нефтепродуктов в почве, загрязненной сернистой нефтью. На остальных опытных участках снижение содержания нефтепродуктов в почве за 2 сезона оказалось сопоставимым с традиционным способом. Следует отметить, что при ремедиации почвы с использованием природных сорбентов в комплексе с гуматом калия были получены сопоставимые результаты при внесении цеолита в количестве 150 и 200 г/м^2 .

Следует отметить, что условия проведения натурных исследований могли сказаться на эффективности испытываемой технологии ремедиации. На начальном этапе натурных исследований в сезоне 2015 года отмечался низкий для данного времени года температурный режим, что могло сказаться на эффективности протекания в почве биохимических процессов, и лишь в течение 2 сезона в 2016 г. создались оптимальные условия, начиная с апреля месяца. Кроме того, сорбенты не барботируют почву, и недостаточная аэрация почвы оказала определенное влияние на процессы ремедиации. Но даже в этих условиях, кривая увеличения эффективности рекультивации от загрязнений почвы резко возросла в 2016 году, что наглядно прослеживается по показателям снижения содержания нефтепродуктов (по сравнению с 1 сезоном среднее снижение нефтепродуктов за 2 сезон составило $72,3 \pm 6,0\%$), токсичности и уровня мутагенного потенциала.

Проведенный корреляционный анализ позволил установить зависимость между содержанием в почве нефтепродуктов и всхожестью семян ($r = -0,6$, $p < 0,01$), и мутагенной активностью ($r = 0,67$, $p < 0,01$). Регрессионный анализ позволил построить уравнение регрессии, отражающее зависимость мутагенной активности почвы от содержания в ней нефтепродуктов: $y = 0,995 + 0,019x$ ($R^2 = 0,46$, $a_p = 0,0001 < 0,05$).

В конце 2 сезона в образцах почвы было определено содержание тяжелых металлов. Как показали проведенные исследования, в образцах почвы, загрязненной нефтью,

увеличивается содержание марганца, цинка, свинца, хрома, меди, никеля, кадмия, мышьяка. Статистически значимых результатов по валовому содержанию тяжелых металлов получено не было. При всех способах ремедиации происходит сдвиг pH в щелочную сторону ($pH\ 7,1 \pm 0,24$ ед.). Незагрязненная серая лесная почва характеризовалась слабой кислой средой, pH контрольного образца составил 5,5 единиц. Хорошо известно, что подвижность тяжелых металлов зависит от pH почвы: в кислой среде подвижность большинства тяжелых металлов возрастает, а в щелочной – снижается. Как показали исследования, наибольшее количество подвижных форм тяжелых металлов наблюдалось при использовании агротехнических мероприятий. При использовании природных сорбентов и традиционном способе ремедиации нефте-загрязненной серой лесной почвы содержание подвижных форм тяжелых металлов ниже, чем при проведении агротехнических мероприятий по большинству определяемых элементов. Однако сравнительный анализ содержания подвижных форм тяжелых металлов при разных способах ремедиации (критерий Ньюмена-Кейлса) статистически значимых различий не выявил. Проведенный корреляционный анализ позволил выявить статистически достоверные связи между величиной pH почвы и содержанием подвижных форм таких тяжелых металлов, как свинец ($r=-0,48$; $p<0,01$), медь ($r=-0,51$; $p<0,01$), цинк ($r=-0,53$; $p<0,01$), кобальт ($r=-0,41$; $p<0,05$) и никель ($r=-0,44$; $p<0,05$). Для остальных металлов статистически значимые достоверные связи не выявлены.

Учитывая полученные в натурных исследованиях результаты, для ремедиации нефтезагрязненных серых лесных почв можно рекомендовать комбинацию 50 г/м^2 шунгита, $100\text{--}150\text{ г/м}^2$ цеолита и 5 г/м^2 гумата калия.

Литература

1. Загрязнение почв ряда селитебных и рекреационных зон Москвы нефтью / Н.В. Русаков, А.Г. Малышева, И.А. Крятов и др. // Гигиена и санитария. – 2007. - № 5. – С. 40–42.
2. Гранина Н.И. Влияние загрязнения нефтепродуктами на свойства почв (на примере Иркутской области) / Н.И. Гранина, Е.В. Напрасникова // Вестник Тамбовского университета. Серия 6. Естественные и технические науки. – 2014. – Т. 19. - №5. – С. 1393–1396.
3. Березин И.И. Состояние почвы на территории городов с развитой нефтеперерабатывающей промышленностью / И.И. Березин, В.В. Сучков // Гигиена и санитария. – 2015. - № 5. – Т. 94. – С. 36–39.
4. Гигиеническое обоснование нормативов ПДК нефтепродуктов в почвах Республики Беларусь / Рубин В.М., Илюкова И.И., Л.М. Кремко и др. // Гигиена и санитария. – 2013. - №2. – С. 99–101.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕСТ–ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОТОКСИЧНОСТИ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

Петрова С.Ю., Гомолко Т.Н., Борис О.А.

РУП «Научно-практический центр гигиены», Минск, Республика Беларусь

Существует значительный риск негативного воздействия отходов производства на здоровье населения, возникающий как результат загрязнения воздушной и водной среды, а также нарушения экологического равновесия и концентрации токсических веществ в пищевой цепи.

Применяемая в Республике Беларусь технология интегральной оценки позволяет эффективно и достоверно оценить степень опасности отходов производства для здоровья человека и окружающей природной среды и отнести отходы к определенному классу опасности [1].

Проведена оценка экотоксичности отходов производства с применением тест–моделей на примере отходов производства «прочие загрязненные грунты», которые образуются в результате устранения проливов нефтепродуктов, ремонтных работ, переработки смеси

нефтеcодержащих отходов и отходов производства «шлам фторида кальция», которые образуются в результате эксплуатации технологического оборудования. Объем экспериментальных исследований включал оценку генотоксичности на тест-объекте *L. Stagnalis*; фитотоксичности отходов на семенах высших растений; токсичности с использованием тест-объекта *Tetrahymena pyriformis* W.

За время проведения эксперимента по изучению генотоксичности отходов гибели животных *L. Stagnalis* не отмечено. Число клеток с микроядрами в контрольной группе составило $0,32 \pm 0,07$, в опытных группах отходов производства «прочие загрязненные грунты» и «шлам фторида кальция» $0,29 \pm 0,02$ и $0,31 \pm 0,02$ ($p=0,83$) соответственно. Отходы не вызывали статистически достоверный рост уровня аберрантных клеток в мантийной жидкости моллюсков (количество клеток с начальными признаками гибели в контроле составило $0,24 \pm 0,07$ в опытных группах $0,30 \pm 0,08$ и $0,32 \pm 0,08$ ($p = 0,90$); с конечными признаками гибели $0,23 \pm 0,06$ – в контрольной группе и $0,24 \pm 0,01$ и $0,25 \pm 0,01$ ($p = 0,70$). Проведенные исследования на тест-объекте *L. Stagnalis* позволили сделать вывод об отсутствии генотоксического эффекта у изучаемых отходов на клетки мантийной жидкости моллюсков.

При изучении отходов производства «прочие загрязненные грунты» на тест-объекте *Tetrahymena pyriformis* W. в остром и подостром экспериментах в пробах, содержащих отходы в концентрациях 5 – 25 мг/мл наблюдались изменения формы тела и характера движения организмов, появились мертвые особи, 100% гибель тест-объекта отмечена в пробах, содержащих отходы в концентрациях 50 – 500 мг/мл.

В остром и подостром экспериментах, в пробах, содержащих отходы производства «шлам фторида кальция» в концентрации 0,1 мг/мл, наблюдались изменения формы тела и характера движения инфузорий, мертвые организмы. В пробах, содержащих отходы в концентрациях 1,0 – 10 мг/мл, 100 % гибель тест – объекта наблюдалась по истечении 3 часов инкубации. По показателю острой токсичности отходы производства «прочие загрязненные грунты» отнесены к 4 классу опасности; отходы производства «шлам фторида кальция» – ко 2 классу опасности. По результатам эксперимента установлено, что изучаемые отходы обладают слабо выраженной кумуляцией и по величине коэффициента кумуляции относятся к 4 классу опасности.

В хроническом эксперименте отходы производства «прочие загрязненные грунты» в концентрациях 10^{-6} мг/мл – 10^{-1} мг/мл оказывали ростостимулирующее действие на популяцию на протяжении всего жизненного цикла (0 – 96 часов). В пробах, содержащих отходы в концентрации 10^0 мг/мл – 100 мг/мл наблюдалось заметное угнетение роста и жизненных функций популяции на протяжении всего жизненного цикла, что и привело к гибели популяции по истечении 72 часов наблюдения. Отходы производства «шлам фторида кальция» в концентрациях 10^{-6} - 10^{-4} мг/мл оказывали незначительное ростостимулирующее действие на популяцию тест-объекта на протяжении всего периода наблюдения, при увеличении концентрации отходов в пробе до 10^{-2} мг/мл 100 % гибель тест - объекта наступила по истечении 48 часов наблюдения.

Анализ адаптационных колебаний и их количественная оценка выявили повышение адаптационных возможностей популяции по сравнению с контролем в пробах, содержащих отходы производства «прочие загрязненные грунты» в концентрациях 10^{-6} мг/мл – 10^{-1} мг/мл. Дальнейшее увеличение концентрации отходов в пробе привело к напряжению адаптационных механизмов и гибели тест-объекта. Отходы производства «прочие

загрязненные грунты», присутствующие в среде культивирования *Tetrahymena pyriformis* W. не проявили мутагенной активности, практически не изменили устойчивости клеточных мембран инфузорий к неблагоприятным воздействиям внешней среды по сравнению с контролем. Незначительное повышение адаптационных возможностей популяции по сравнению с контролем отмечено в пробах, содержащих отходы производства «шлам фторида кальция» в концентрациях 10^{-4} и 10^{-3} мг/мл. Во всех исследуемых концентрациях отходы не проявили мутагенной активности, однако, снизили устойчивость клеточных мембран инфузорий к неблагоприятным воздействиям внешней среды по сравнению с контролем на 10 – 30 %.

По результатам хронического эксперимента на *Tetrahymena pyriformis* W. определена максимально недействующая доза (МНД), рассчитано соотношение среднесмертельной дозы (LD_{50}) к МНД и коэффициент кумуляции в хроническом эксперименте ($K_{кум}^{хроника}$).

Таблица 1 – Токсичность отходов по результатам оценки в хроническом эксперименте на *Tetrahymena pyriformis* W.

Показатель токсичности	Результат	Класс опасности
отходы производства «прочие загрязненные грунты»		
$K_{кум}^{хроника}$	0,82	4 класс
МНД, мг/мл	10^{-1}	4 класс
$LD_{50}/МНД$	$5,57 \times 10^2$	4 класс
отходы производства «шлам фторида кальция»		
$K_{кум}^{хроника}$	0,19	2 класс
МНД, мг/мл	10^{-4}	2 класс
$LD_{50}/МНД$	$1,4 \times 10^3$	4 класс

По результатам изучения (таблица 1) токсических свойств в хроническом эксперименте и биологического действия отходы производства «прочие загрязненные грунты» отнесены к 4 классу опасности; отходы производства «шлам фторида кальция» – ко 2 классу опасности.

На основании результатов предварительного этапа исследования фитотоксичности отходов установлено, что наибольшую чувствительность к действию нативного экстракта отходов производства «прочие загрязненные грунты» проявили семена овса, эффект торможения развития корешков проростков которых составил 15,3 % по сравнению с контролем, в то время как нативный экстракт отходов производства «шлам фторида кальция» вызвал 100 % гибель семян огурцов, редиса, овса.

По результатам оценки основного этапа эксперимента по определению фитотоксичности отходов производства «шлам фторида кальция» определен эффект торможения (E_T) в каждом разведении относительно контроля (таблица 2).

Среднеэффективное разведение (ER_{50}) отходов производства «шлам фторида кальция» составило 80,78, что позволило отнести отходы ко 2 классу опасности (высокоопасные).

Учитывая принцип интегральной оценки отходы производства «прочие загрязненные грунты» по опасному свойству «экотоксичность» отнесены к 4 классу опасности (малоопасные); отходы производства «шлам фторида кальция» – ко 2 классу опасности (высокоопасные).

Таким образом, применение комплексного подхода в оценке токсичности отходов для окружающей природной среды является целесообразным и позволяет выявлять лимитирующие эффекты вредного влияния на организмы различных систематических групп, что повышает достоверность результатов исследований и позволяет адекватно информировать

о потенциальной угрозе для самых чувствительных звеньев экосистемы и, опосредовано, для здоровья человека.

Таблица 2 – Результаты основного этапа исследования фитотоксичности отходов производства «шлам фторида кальция»

наименование отхода	Тест–культура (семена)	Разведение	Средняя длина корней проростков ($L_{ср}$), мм	Тест–реакция	E_T , %
контроль	овес	—	7,66	норма	—
отходы производства «шлам фторида кальция»	овес	1	0,0	гибель семян	100 %
		10	2,02	E_T	73,6 %
		50	2,72	E_T	64,49 %
		100	4,45	E_T	41,90 %

Литература

1. Инструкция по применению «Метод экспериментального определения токсичности отходов производства»: утв. МЗ РБ от 07.04.2016. № 044-1215.

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ КАК ФАКТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ МЫШЬЯКА В ПОЧВАХ

Позднякова А.И.¹, Герменчук М.Г.²

¹РУП «Научно-практический центр гигиены», ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды», Минск, Республика Беларусь

В условиях бурного развития промышленности, энергетики и транспортных коммуникаций, интенсивной разработки полезных ископаемых, активной химизации сельского хозяйства происходит резкий рост уровня загрязнения природной среды, и в первую очередь, почв и растений. В последние десятилетия среди наиболее опасных загрязнителей все чаще называют тяжелые металлы. Их миграция и перераспределение в компонентах экосистем зависят как от целого комплекса природных факторов, так и от интенсивности и характера техногенеза.

В природе тяжелые металлы являются химическими элементами в преимущественно рассеянной форме, хотя уровень их содержания в горных породах существенно различен, о чем свидетельствуют средние содержания (кларки) тяжелых металлов в земной коре [1].

Почва является основной средой, в которую попадают тяжелые металлы, в том числе из атмосферы и водной среды. Она же служит источником вторичного загрязнения приземного воздуха и вод, попадающих из нее в Мировой океан. Из почвы тяжелые металлы усваиваются растениями, которые затем попадают в пищу.

Пахотные почвы загрязняются такими элементами как ртуть, мышьяк, свинец, медь, олово, висмут, которые попадают в почву в составе ядохимикатов, биоцидов, стимуляторов роста растений, структурообразователей. Нетрадиционные удобрения, изготавливаемые из различных отходов, часто содержат большой набор загрязняющих веществ с высокими концентрациями.

На концентрацию тяжелых металлов оказывают влияние свойства почв. В почвах тяжелого гранулометрического состава, как правило, обнаруживаются более высокие

концентрации тяжелых металлов, песчаные и супесчаные почвы в меньшей степени накапливают их. Значительное влияние оказывают кислотно-основные свойства почв. В условиях кислой среды нерастворимая часть фракции тяжелых металлов переходит в растворимые формы, тем самым концентрация тяжелых металлов в кислых почвах может нарастать [2].

Накопление тяжелых металлов в почве отрицательно влияет на ее плодородие, микробиологическую деятельность, рост и развитие растений, а также на качество растениеводческой продукции. При обычной (фоновой) концентрации тяжелых металлов в почве растения способны регулировать их поступление через корневую систему. При повышенных концентрациях защитные и регулирующие механизмы растений уже не могут препятствовать поступлению тяжелых металлов в вегетативные органы.

Например, мышьяк является одним из наиболее опасных загрязнителей почв. Хроническое отравление (при поступлении в организм в малых дозах, но в течение длительного времени) проявляется в раздражении слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей. Соединения мышьяка при длительных действиях могут вызвать образование злокачественных опухолей. Однако на сегодняшний день в Республике Беларусь отсутствует метрологически аттестованная методика выполнения измерений для определения мышьяка в почве. Используется Инструкция 4.1.10-14-5-2006 для автоклавной пробоподготовки с целью разложения проб и перевода микроэлемента в раствор. Проведение измерений проводится согласно ГОСТ 31870-2012 «Вода питьевая. Определение содержания элементов методами атомной спектроскопии».

В связи с чрезвычайно токсичным характером соединений мышьяка надежные и высокочувствительные методы его определения имеют большое практическое значение. Для определения содержания мышьяка в почвах, природных и сточных водах в аналитической практике используются физико-химические методы: фотометрические, полярографические, радиоактивационные, атомно-абсорбционной и атомно-эмиссионной спектроскопии.

Определение валового содержания мышьяка в почвах состоит, как правило, из трех этапов: разложение пробы, перевод элемента в раствор и конечное измерение концентрации элемента одним из методов анализа. Почвенные образцы разлагают чаще всего смесью концентрированных серной, азотной и хлорной кислот; применения соляной и плавиковой кислот избегают из-за возможности потери легколетучих галогенидов мышьяка. Иногда используют спекание пробы с карбонатом калия или натрия и оксидом магния (или цинка).

На сегодняшний день существуют различные инструментальные методы для определения содержания тяжелых металлов:

- Атомно-абсорбционная спектроскопия (ААС);
- Фотометрия;
- Атомно-эмиссионная спектроскопия;
- Масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой;
- Инверсионная вольтамперометрия;
- Полярография;
- Рентген-флуоресцентный анализ.

Все эти методы отличаются по основным характеристикам — чувствительности, воспроизводимости, селективности, производительности и экономичности. Наибольшее применение имеет метод атомно-абсорбционной спектроскопии, который является аналитическим методом при определении металлов в почвах и грунтах.

Применение атомно-абсорбционного спектрометра с электротермическим атомизатором для анализа соединений таких тяжелых металлов, как мышьяк, сурьма, висмут, олово, позволяет определять следовые количества элемента без его предварительного выделения и концентрирования, что существенно упрощает и ускоряет определение мышьяка, а также обеспечивает высокую сходимость и воспроизводимость результатов измерений.

Нами была разработана методика определения мышьяка в почве, включающая способ мокрой минерализации и последующее измерение мышьяка методом атомной абсорбции с электротермической атомизацией. Чувствительность определения мышьяка составляет – 0,06 мг/кг. При этом в ходе измерений благодаря функции спектрального разложения спектрометра ContrAA 700 было определено, что при определении мышьяка мешающее воздействие может оказывать железо. Обычная длина волны, применяемая для обнаружения железа – 248,327 нм. Однако с очень низкой чувствительностью железо можно обнаружить и на длине волны 193,390 нм, что делает его весьма близким к мышьяку – 193,696 нм. Данная длина волны для определения железа не указана в основных реестрах длин волн, поэтому иначе, как по спектру, обнаружить, что определению мышьяка мешало именно присутствие железа, очень проблематично.

В атомно-абсорбционных спектрометрах, оснащенных лампами с полым катодом, обычно используется дейтериевая и зеемановская коррекция фона. Исследования, проведенные на приборе Agilent SpectrAA 240Z, показали, что классическая дейтериевая коррекция не позволяет отделить два элемента, определяемых на смежных длинах волн, и в итоге получается измеряемый усредненный пик из пиков двух элементов. В то же время зеемановская коррекция, использующая биполярное магнитное поле для коррекции фона, эффективно устраняет матричные помехи, в том числе мешающее влияние элементов со смежными длинами волн.

Таким образом, разработанная методика применима для атомно-абсорбционного спектрометра с источником сплошного спектра или использующем зеемановскую коррекцию фона. В ином случае необходимо использовать сложную пробоподготовку для осаждения железа.

Литература

1. Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов I-IV групп: справочник / под ред. В. А. Филова. – Л.: Химия, 1988. – 512 с.
2. Иванов, В. В. Геохимия рассеянных элементов, Ga, Ge, Gd, In, Tl в гидротермальных месторождениях // В.В. Иванов. – Москва : Недра, 1966. – 389 с.

КОНТРОЛЬ ФОРМАЛЬДЕГИДА В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Полторацкий А.Ю., Малышева А.Г., Некрасова Л.П., Козлова Н.Ю.

ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им.

А.Н. Сысина, Москва

В соответствии с нормативными документами, регламентирующими содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест Российской Федерации,

формальдегид отнесен к токсичным и опасным веществам (2 класс опасности). По результатам государственного мониторинга качества воздуха он включен в список гигиенически значимых веществ, определяющих высокий уровень загрязнения воздуха в городах с наивысшим индексом загрязнения атмосферы. Он также рассматривается как приоритетное опасное соединение, что позволило внести его в перечень из 250 веществ, разработанный Агентством по охране окружающей среды США [1].

Формальдегид оказывает выраженное токсическое действие, раздражает слизистые оболочки глаз, горла, верхних дыхательных путей, вызывает головную боль и тошноту. Его гигиенические нормативы составляют: в атмосферном воздухе – $0,05 \text{ мг/м}^3$ (ПДК_{м.р.}), и $0,01 \text{ мг/м}^3$ (ПДК_{с.с.}), в воздухе жилых и общественных зданий – $0,01 \text{ мг/м}^3$. Помимо общетоксического действия, у него выявлено наличие канцерогенных свойств. Особенно негативное действие оказывает формальдегид на детское население. Для оценки антропогенного воздействия формальдегида на организм человека в последнее время приобретает значение такой инструмент исследования, как мониторинг биологических сред [2]. Необходимо отметить, несмотря на выраженное опасное воздействие формальдегида на организм человека, с 25.05.14 года вступило в силу Постановление Главного государственного санитарного врача РФ, согласно которому повышены значения ПДК формальдегида в воздухе ПДК_{м.р.} с $0,035$ до $0,05 \text{ мг/м}^3$, ПДК_{с.с.} с $0,003$ до $0,01 \text{ мг/м}^3$.

Формальдегид является постоянным компонентом атмосферы. Но в отличие от углеводородов, имеющих природные и антропогенные источники поступления в атмосферу, он образуется также и непосредственно в атмосфере в результате фотохимических процессов трансформации загрязняющих веществ. Факторами, определяющими уровень формальдегида в городском воздухе, являются интенсивность автомобильного движения и интенсивность процессов трансформации. Так, если его содержание в фоновых пробах, например, в воздушных массах, поступающих из морских районов, не превышало $0,001 \text{ мг/м}^3$, то в городском воздухе концентрации достигали $0,15 \text{ мг/м}^3$, а в теплые солнечные дни в утренние и ранние вечерние часы при максимальной интенсивности автомобильного движения – $0,4 \text{ мг/м}^3$ [3].

Формальдегид широко распространен в среде обитания человека, поэтому остается актуальным и его контроль в воздухе жилой среды. В воздух жилых и общественных помещений он поступает из древесно-стружечных плит, строительных и отделочных материалов, ковровых и текстильных изделий, с табачным дымом, в процессе приготовления пищи, с продуктами сгорания бытового газа и т.п. В воздушной среде помещения, насыщенного полимерными материалами, формальдегидная нагрузка на человека может превышать его ПДК в несколько раз. Присутствие формальдегида и его уровень в воздухе жилой среды – проблема, которая в последние годы беспокоит многих специалистов и является предметом широкого обсуждения и исследований.

Определение формальдегида в объектах окружающей среды является актуальной и важной задачей. Для контроля формальдегида в воде ГОСТ Р 55227-2012: «Вода. Методы определения формальдегида» регламентирует 3 метода контроля формальдегида и распространяется на питьевую воду, включая расфасованную в емкости, поверхностные и подземные природные воды, сточные воды, в том числе очищенные.

Фотометрический основан на взаимодействии с ацетилацетона с образованием соединения окрашенного в желтый цвет и измерении оптической плотности окрашенного

раствора при 414 ± 20 нм. Флуориметрический метод основан на взаимодействии с 1,3-циклогексадионом с образованием флуоресцирующего продукта. Фотометрический метод рекомендован для массовых концентраций формальдегида в диапазоне от 0,025 до 25 мг/дм³ в пробах питьевых и природных вод и от 0,05 до 400 мг/дм³ в пробах сточных вод.

Метод ВЭЖХ с флуориметрическим детектором распространяется на диапазон от 0,002 до 10 мг/дм³ и рекомендован для проб питьевой и природной воды, основан на взаимодействии с 2,4-динитрофенилгидразином, экстракции полученного продукта гексаном, концентрировании экстракта и измерении концентрации 2,4-динитрофенилгидразона методом ВЭЖХ с флуориметрическим детектором. Для определения формальдегида перечисленными выше методами требуется длительная и трудоемкая пробоподготовка.

Нами разработан чувствительный метод с минимальной подготовкой пробы к анализу, который может быть использован для анализа различных объектов окружающей среды: воды, атмосферного воздуха, воздушной среды жилых и общественных помещений, водных вытяжек из почв и отходов. Метод измерения формальдегида в воздухе (атмосферный воздух населенных мест, воздушная среда помещений) основан на улавливании формальдегида из воздуха реагентом О-2,3,4,5,6-пентафторбензил гидроксиамин (О-2,3,4,5,6-ПФБГА) путем барботаж воздуха через жидкую поглотительную среду (воду), содержащую О-2,3,4,5,6-ПФБГА с последующим получением дериватизирующего производного – формальдоксима (О-2,3,4,5,6-ПФБАФО), образующегося при реакции взаимодействия формальдегида и реагента О-2,3,4,5,6-ПФБГА. Анализ осуществляется газохроматографическим методом детектированием равновесной паровой фазы над исследуемым образцом.

Метод измерения формальдегида в воде (водные объекты хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, питьевая вода, расфасованная в емкости, вода централизованных систем питьевого водоснабжения) и водных вытяжках из различных материалов основан на связывании формальдегида в воде реагентом О-2,3,4,5,6-ПФБГА путем химического взаимодействия формальдегида с реагентом О-2,3,4,5,6-ПФБГА с получением дериватизирующего производного – формальдоксима (О-2,3,4,5,6-ПФБАФО), образующегося при химическом взаимодействии формальдегида и реагента О-2,3,4,5,6-ПФБГА. Анализ осуществляется газохроматографическим методом детектированием равновесной паровой фазы над исследуемым образцом с использованием пламенно ионизационного детектора. Диапазон определяемых концентраций в воздухе - 0,001-1,0 мг/м³, в воде - 0,001-2,0 мг/дм³, что находится на уровне и ниже соответствующих гигиенических нормативов. Газохроматографический метод определения формальдегида в воде и водных вытяжках из различных материалов, атмосферном воздухе и воздушной среде жилых и общественных зданий оформлен в виде методических указаний МУК 4.1 Методы контроля. Химические факторы.

Литература

1. Agency for Toxic Substances and Disease Registry Biennial Report 1989 and 1990. Atlanta. – 1990. – Р. 149-158.
2. Тараненко Н.А. Проблемы мониторинга формальдегида в окружающей среде и биосредах детского населения // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. - 2012. – с.156-159.
3. Исидоров В.А. Органическая химия атмосферы. СПб. - 1992.

ОЦЕНКА НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ АНТРОПОГЕННО ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ ФАКТОРОВ И КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДОВ-КУРОРТОВ КАВКАЗСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД (КМВ)

Помеляйко И.С.

ООО «Нарзан-гидроресурсы», Кисловодск

Для объективной оценки экологического состояния (ЭС) городов-курортов КМВ были выполнены исследования воздушного бассейна, почв, поверхностных водотоков и подземных вод [4, 5]. Кроме того, собран материал по заболеваемости населения за 2001 – 2015 гг., анализ которого позволил установить, что произошел существенный рост, как распространенности, так и первичной заболеваемости населения во всех возрастных группах и по большинству классов болезней. Установлены загрязняющие вещества (ЗВ) регулярно превышающие ПДК и фоновые значения во всех природных сферах. Рассчитаны показатели, позволяющие определить ЭС курортов. Результаты мониторинга свидетельствуют о достаточно сильном загрязнении всех природных сред. Загрязнение почв курортов соответствует допустимой (23% всех проб), умеренно опасной (46%) и опасной категории (31%). Оценка степени эпидемической опасности почвы включала определение бактерий группы кишечной палочки (БГКП), энтерококков, патогенных бактерий, яиц гельминтов, личинок – Л куколок и К-мух. Можно констатировать, что почвы на территории курортов в 60-80 % проб (по разным городам) не соответствуют требованиям санитарно-эпидемиологических правил и нормативов. Индекс БГКП превышен в 10 – 100 и более раз, индекс энтерококков в 10 и более раз.

Интегральная оценка загрязнения рек по гидрохимическим показателям осуществлялась по индексу загрязнения вод (ИЗВ). Расчет ИЗВ выполнялся по 6 показателям качества воды, в которые входили БПК_{полн} и вещества с большей токсичностью. В зависимости от полученного ИЗВ водные объекты классифицированы по степени загрязнения следующим образом: чистые (1,6 % всех проб), умеренно-загрязненные (23,8%), загрязненные (66,7%), грязные (3,2%) и очень грязные (4,8%). Микробиологические исследования воды включали определение – КМАФАнМ, БГКП, БГКП фекальные, *Pseudomonas aeruginosa*. Доля неблагополучных по микробиологическим показателям проб варьирует в зависимости от сезона года, достигая 94 %. По лимитирующему показателю вредности (ЛПВ) 98 % проб не отвечают требуемым нормативам. В реках обнаружено превышение концентраций веществ 1–2 классов опасности – мышьяк, кадмий, свинец, никель, стронций, селен, барий, нитриты [5].

Деградация гидроминеральной базы напрямую связана со стоками от неканализованных районов городов-курортов и утечками из инженерных сетей различного назначения. Общая их величина составляет в Железноводске – 21,6, Ессентуках – 35,1, Кисловодске – 68,9, Пятигорске – 108,4 т.м³/сут. [4]. В стоках в разы превышены концентрации тяжелых металлов, фосфатов, азотсодержащих соединений, нефтепродуктов, ПАВ и др.

Согласно районированию территории РФ по условиям рассеивания примесей территория городов-курортов КМВ характеризуется повышенным потенциалом загрязнения атмосферы (ПЗА) (зона II, класс II б¹) [2]. В значительной степени высокий ПЗА связан с атмосферной циркуляцией антициклонического типа, преобладанием низких скоростей ветра, высокой повторяемостью приземных инверсий температуры, штилей в ночное время и застоев воздуха, туманами. Данные показатели являются определяющими факторами в механизме

выноса и аккумуляции продуктов техногенеза. Во второй половине XX века произошло заметное снижение средних скоростей ветра в регионе. Средняя скорость ветра в гг. Ессентуки, Пятигорск, Железноводск в весенние месяцы снизилась на 1,1 м/с, в летне-осенний период – на 0,8 м/с, в зимний период – на 0,5 м/с. В Кисловодске годовой ход стал выражен еще слабее: летом и осенью средняя скорость ветра стала такая же, как зимой: 1,3 м/с, весной – 1,7 м/с. Повторяемость сильных ветров снизилась практически вдвое.

Годовое число дней с осадками в городах-курортах примерно одинаково (около 125 дней), но помесечное их распределение существенно разнится, так же, как и число дней с осадками различной интенсивности. На севере региона наиболее неблагоприятные условия для вымывания примесей из атмосферы складываются во второй половине теплого периода (июль – октябрь), в Кисловодске – в холодный период (с октября по март), т.е. именно тогда, когда работают котельные. Регион КМВ отличается довольно высокой повторяемостью туманов. Годовое число дней с туманом в Железноводске – 98, Пятигорске – 62; Ессентуках – 54; Кисловодске – 36 [1].

Отмечается небольшая, но устойчивая тенденция уменьшения числа дней с осадками, что означает снижение повторяемости явления вымывания дождями примесей в атмосфере. Вследствие потепления зимнего периода существенно уменьшилось число дней с выпадением снега, который может выносить из атмосферы разнообразные ЗВ. Вследствие уменьшения средней скорости ветра и числа дней с осадками условия для вымывания и переноса загрязнений в воздушном бассейне КМВ заметно ухудшились. В совокупности с увеличением антропогенной нагрузки на ОС это свидетельствует о наличии климатических предпосылок ухудшения экологической обстановки в регионе КМВ. Для более детального уточнения потенциала атмосферы курортов для них был рассчитан метеорологический потенциал самоочищения атмосферы (МПА), предложенный Т.С. Селегей, определяемый как отношение повторяемости условий, способствующих накоплению примесей, к повторяемости условий, способствующих удалению примесей из атмосферы. Если $MPA < 1$, в рассматриваемый период времени преобладают хорошие условия для рассеивания примесей в атмосфере. При $MPA > 1$ преобладает повторяемость процессов, способствующих накоплению загрязняющих веществ (ЗВ). Исходными данными для оценки МПА рассматриваемых городов послужили данные многолетних наблюдений представленные в научно-прикладных справочниках по климату.

Согласно расчетным данным в гг. Ессентуки, Железноводск и Пятигорск сложились неблагоприятные условия для самоочищения атмосферы, для Кисловодска – крайне неблагоприятные условия. Расчет комплексной антропогенной нагрузки на территорию курортов КМВ представлен в работе [6]. Для расчета применялась методика, изложенная в методических рекомендациях [7].

Установлено, что «ответная реакция» населения на антропогенное загрязнение проявляется в достоверном увеличении заболеваний всех групп населения. По результатам проведенного медико-гигиенического ранжирования за десятилетний период (2006-2015 годы) по 16 нозологическим формам (НФ) заболеваний территорий Ставропольского края отмечены высокие уровни и негативные тенденции некоторых показателей заболеваемости населения [3]. Города-курорты отнесены к территориям с высоким уровнем заболеваемости по следующим НФ:

- по врождённым аномалиям (порокам) развития у детей (0-14 лет) – г. Ессентуки;
- по болезням системы кровообращения у подростков – г. Ессентуки;

- по болезням эндокринной системы у подростков – г. Кисловодск;
- по болезням органов дыхания у взрослых – г. Пятигорск, у подростков – г. Железноводск;
- по впервые установленной заболеваемости пневмонией у взрослых – гг. Ессентуки, Кисловодск, у подростков – г. Железноводск;
- по заболеваемости бронхиальной астмой у взрослых – г. Пятигорск, у подростков и у детей (0-14 лет) – г. Ессентуки;
- по заболеваемости хроническим бронхитом и эмфиземой у взрослых – г. Пятигорск, у подростков – г. Ессентуки;
- по заболеваемости аллергическим ринитом у взрослых – г. Пятигорск, у подростков и у детей (0-14 лет) – г. Железноводск;
- по болезням мочеполовой системы у подростков и у детей (0-14 лет) – г. Ессентуки;
- по болезням почек у взрослых – г. Пятигорск;
- по болезням костно-мышечной системы и соединительной ткани у детей (0-14 лет) – г. Ессентуки;
- по общему показателю заболеваемости у взрослых – г. Пятигорск, у подростков – г. Железноводск.

В данных городах показатели заболеваемости превышают среднекраевые значение в 2-5 раз. Город Ессентуки относится к территориям с наибольшим количеством НФ заболеваний среди детей (0-14 лет). В лидеры по заболеваемости среди подростков вошли гг. Ессентуки и Железноводск; среди взрослых – г. Пятигорск.

Таким образом, ситуацию в городах-курортах КМВ следует рассматривать как близкую к критической. Это выражается в накоплении ЗВ в педосфере, наличии веществ 1–2 классов опасности в концентрациях превышающих ПДК, в речных водах, бактериологическом загрязнении верхних водоносных горизонтов, ростом динамических уровней, падением кондиций минеральных вод рабочих горизонтов. Взаимоотношения в системе «природа-общество» по Б. Коммонеру неизбежно приводит к моменту, отдачи долгов природе, ведь «платежа по этому векселю нельзя избежать; он может быть только отсрочен». Состояние ОС курортов конурбации КМВ таково, что дальнейшая «отсрочка платежа» может привести к полной деградации бальнеоклиматических здравниц, не имеющих аналогов в России.

Литература

1. Бадахова Г.Х., Кравченко Н.А., Фабрикантова О.Г. Физический и экологический мониторинг воздушного бассейна Кавказских Минеральных Вод // Современная наука и инновации. Ставрополь-Пятигорск. – 2015. – № 2 (10). – С. 10-16.
2. Безуглая Э.Ю. Воздух городов и его изменения / Э.Ю. Безуглая, И.В. Смирнова. – СПб.: Астерион, – 2008. – 254 с.
3. Доклад о состоянии окружающей среды и природопользовании в Ставропольском крае в 2016 году. Ставрополь, МПР. – 2017. – 140 с.
4. Кисловодское месторождение углекислых минеральных вод: Системный анализ, диагностика, прогноз, управление/ А.В. Малков, И.М. Першин, И.С. Помеляйко и др. М.: Наука. – 2015. – 283 с.
5. Помеляйко И.С., Малков А.В. Результаты комплексного экологического мониторинга региона Кавказских Минеральных Вод // Сергеевские чтения. Геоэкологическая безопасность разработки месторождений полезных ископаемых. Вып. 19. Материалы годичной сессии Научного совета РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии (4-5 апреля 2017 г.). – М.: РУДН. – 2017. – С. 333-339.
6. Помеляйко И.С., Помеляйко В.И. Комплексная антропогенная нагрузка на городскую территорию ряда крупных промышленных городов и курортов федерального значения России // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. – М.: – 2016. – № 1. – С. 47-55.
7. Унифицированные методы сбора данных, анализа и оценки заболеваемости населения с учетом комплексного действия факторов окружающей среды: Методические рекомендации. – М.: Минздрав России. – 1996. – 35 с.

ХРОНОДИНАМИКА ЭНЗИМОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭПИТЕЛИЯ ТОНКОЙ КИШКИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ИМПУЛЬСОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

Попова О.А., Картышева С.И., Гончарова И.Г.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный педагогический университет»

С точки зрения медицины и магнитобиологии в настоящее время уже не вызывает сомнений тот факт, что электромагнитные поля (ЭМП) естественного и антропогенного происхождения следует рассматривать как один из важнейших экологических факторов, а проведенный анализ многочисленных экспериментальных работ показывает, что ЭМП является биоэффективным фактором для всех элементов биоэкосистем - от человека до простейших, который при определенных совокупностях параметров и длительности экспозиции становится фактором риска и с неизбежностью ведет к серьезной экологической проблеме электромагнитного поля, в который погружены существование и деятельность современного человека [1,5,6,7].

Органы и системы организма по-разному реагируют на воздействие электромагнитного поля, при этом избирательность ответной реакции организма зависит от электрических и магнитных свойств тканей, их различия в микроциркуляции, интенсивности метаболизма и пролиферативных способностей, что обусловило выбор объекта данного исследования, так как слизистая оболочка тощей кишки, обеспечивающая всасывательно-пищеварительную функцию, важнейшим морфологическим эквивалентом которой является эпителий системы ворсинка-крипта, относимый к обновляющимся клеточным популяциям, априорно принадлежит к тканям, используемым в качестве одного из критериев оценки радиочувствительности [2,3,4].

Экспериментальная возрастная модель, выполненная на лабораторных крысах-самцах (351 животное) соответствовала от 4 до 14 месяцев. Животных в возрасте 4-х месяцев подвергали воздействию редко повторяющихся импульсов (иЭМП) ультракороткой длительности $15 \div 40$ нсек на протяжении 5, 7 и 10 месяцев. Уровни воздействующих иЭМП подбирались таким образом, чтобы плотность наведенных токов (ПНТ) в теле экспериментальных животных была эквивалентна уровню в теле человека при его профессиональной деятельности и составила 0,37; 0,7; 0,8; 2,7 кА/м². Эта градация дает адекватную возможность проведения как интерполяции, так и экстраполяции для других уровней ПНТ. В связи со статической неопределенностью периодичности работы персонала в условиях воздействия фактора при моделировании, животные находились в свободном режиме передвижения, и количество импульсов, подаваемых в неделю на каждом уровне воздействия, составляло 50, 100 и 500, независимо от их дробности. Источниками, генерировавшими импульсы ЭМП, являлись установки ПК-4, ОМ-20Т «Ладога-М», ПК-5.

Хронический эксперимент продолжался 10 месяцев. Взятие биологического материала производили через 5, 7 и 10 месяцев. Эвтаназия животных осуществлялась декапитацией с предварительной наркотизацией. На криостатных срезах изучали динамику гистоэнзиматических изменений показателей столбчатых эпителиоцитов слизистой оболочки тощей кишки по критерию светооптической плотности ферментов исчерченной каемки энтероцитов, определяющих активность процессов всасывания и являющихся системой трансмембранного переноса – щелочной и кислой фосфатаз. Количественную оценку

осуществляли в эпителии 20 продольных ворсинок с микропрепарата каждого животного ($\times 400$).

Анализ полученных результатов показал, что при воздействии иЭМП с периодичностью 50 И/н и ПНТ $0,37 \text{ кА/м}^2$ наблюдалось снижение светооптической плотности щелочной фосфатазы (ЩФ) спустя 5 и 7 месяцев ($p < 0,05$) с незначительным повышением к концу эксперимента. Изменение кислой фосфатазы (КФ) носило фазовый характер и зависело от продолжительности воздействия. При воздействии ПНТ $0,7 \text{ кА/м}^2$ обнаруживалось достоверное снижение светооптической плотности КФ и повышение ЩФ ($p < 0,05$). Воздействие ПНТ $0,8 \text{ кА/м}^2$ приводило к повышению светооптической плотности ЩФ через 5 и 7 месяцев. Активность КФ повышалась лишь после 5 месяцев, а ПНТ $2,7 \text{ кА/м}^2$ приводило к снижению светооптической плотности ферментов во все сроки наблюдения, с большей выраженностью для ЩФ.

В условиях применения иЭМП с периодичностью 100 И/н и ПНТ $0,37 \text{ кА/м}^2$ светооптическая плотность ферментов возрастала через 5 и 7 месяцев ($p < 0,05$), а в дальнейшем имела тенденцию к снижению. ПНТ $0,7 \text{ кА/м}^2$ вызывало снижение ферментативной активности спустя 5 и 10 месяцев ($p < 0,05$), а при ПНТ $0,8 \text{ кА/м}^2$ - во все сроки наблюдения. При ПНТ $2,7 \text{ кА/м}^2$ существенное ($p < 0,05$) повышение светооптической плотности ЩФ и КФ через 5 месяцев сменялось приближением их к контрольным значениям спустя 7 месяцев и выраженным понижением ($p < 0,05$) после 10 месяцев воздействия.

При воздействии иЭМП с периодичность 500 И/н и ПНТ $0,37 \text{ кА/м}^2$ незначительное ($p < 0,05$) увеличение светооптической плотности ЩФ спустя 5 месяцев воздействия сменялось выраженным ее уменьшением ($p < 0,05$), а снижение КФ отмечалось во все сроки наблюдения ($p < 0,05$). ПНТ $0,7 \text{ кА/м}^2$ вызывало достоверное увеличение светооптической плотности ЩФ и КФ после 5 месяцев ($p < 0,05$) и сопровождалось значительным понижением через 7 и 10 месяцев ($p < 0,05$). При ПНТ $0,8 \text{ кА/м}^2$ КФ реагировала также, как и при 100 И/н, а снижение ЩФ наблюдалось лишь после 7-ми месячного воздействия. ПНТ $2,7 \text{ кА/м}^2$ вызывало существенное повышение светооптической плотности обоих ферментов через 5 месяцев ($p < 0,05$) и сопровождалось дальнейшим прогрессирующим ее снижением ($p < 0,05$).

Таким образом, оптическая плотность ферментов в хронодинамике воздействующего иЭМП обнаружила общую закономерность разнонаправленного характера их распределения спустя 5 и 7 месяцев и тенденцию снижения через 10 месяцев воздействия. Парадоксальный эффект резкого повышения активности кислой фосфатазы обнаружен спустя 5 месяцев при максимальных параметрах иЭМП, что, по-видимому, связано с дополнительными воздействующими факторами на уровне организма.

Вариабельность формирования биотропного эффекта иЭМП в радиочувствительности энзимологических показателей слизистой оболочки тощей кишки, позволила выявить гиперчувствительность щелочной фосфатазы исчерченной каемки энтероцитов, показав избирательную чувствительность ферментов, а также предположить реализацию «время-эффекта», позволяющего оценить риск хронического облучения для некоторых гистoenзиматических показателей от всех воздействующих параметров иЭМП.

Литература

1. Санитарная паспортизация передающих радиотехнических объектов радиочастотного диапазона по электромагнитному фактору / А.Л. Бузов [и др.]. // Медицина труда и промышленная экология. - 2004. - С. 39-43.

2. Мобильная связь и изменение электромагнитной среды обитания населения. Необходимость дополнительного обоснования существующих гигиенических стандартов /Ю.Г. Григорьев [и др.]// Радиационная биология. Радиоэкология. - 2010. - № 50, (1). - С. 6-14.
3. Экспериментальная магнитобиология: воздействие полей сложной структуры / Грязев М.В. [и др.]. Москва - Тверь - Тула: "Триада". - 2007. - 112 с.
4. Патогенные воздействия неионизирующих излучений на организм человека. / Под ред. А.А. Хадарцева и А.А. Яшина: ГУП НИИ НМТ, ООО НИЦ «Матрикс». Москва-Тверь – Тула: ООО «Издательство «Триада».- 2007. - 160 с.
5. Шарохина А.В. Электромагнитное поле в быту // Материалы докладов первой Всерос. молодежной науч. конф. "Тинчуринские чтения" Казань: Казан. гос. энерг. ун-т. - 2006. - Т.2. - С.161-163.
6. Экология человека и профилактическая медицина / Ушаков И.Б. [и др.]. Воронеж: ИПФ «Воронеж». - 2001.- 488 с.
7. Bienkowski P., Trzaska H. Electromagnetic Measurements in the Near Field / NC. - 2010. - 49 p.

РЕЗУЛЬТАТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ГЕЛИОФИЗИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Поцелуев Н.Ю., Нагорняк А.С., Салдан И.П.

*ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздрава России,
Барнаул*

В настоящее время в распоряжении исследователей в свободном доступе имеется большой массив разнообразной статистической информации, представленной как ресурсами государственных структур, так и зарубежными базами данных. Для оценки основных показателей заболеваемости населения Российской Федерации были использованы материалы ежегодных докладов "Социально-экономическое положение России" Федеральной службы государственной статистики за период 2005-2016 гг. Отличительной особенностью каждого доклада, позволившей получить ряд из 144 значений каждой изучаемой переменной, является помесечная оценка уровня заболеваемости основными формами инфекционной и неинфекционной патологии жителей России. Информация о показателях солнечной активности была получена по данным Центра анализа данных о солнечной активности Королевской обсерватории в Бельгии, Брюссель.

Исходя из данных описательной статистики, общее среднemesячное число Вольфа за период 2005-2016 гг. имеет среднее арифметическое (49,9) больше медианы (44,5), коэффициент асимметрии (0,5) больше нуля, а коэффициент эксцесса (-0,87) меньше нуля, из чего следует, что распределение является плосковершинным и имеет правостороннюю асимметрию. Среднemesячное число Вольфа в Северном полушарии Солнца за период 2005-2016 гг. имеет среднее арифметическое (23,7) - больше медианы (22,3), коэффициент асимметрии (0,85) - больше нуля, коэффициент эксцесса (0,6) - больше нуля, из чего следует, что распределение является островершинным и имеет правостороннюю асимметрию. Среднemesячное число Вольфа в Южном полушарии Солнца за период 2005-2016 гг. имеет среднее арифметическое (26,2) - больше медианы (19,1), коэффициент асимметрии (1,23) - больше нуля, коэффициент эксцесса (1,10) - больше нуля, таким образом распределение является островершинным, и имеет правостороннюю асимметрию. Результаты проверки распределений с помощью статистических критериев Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка показали, что достигнутый уровень значимости для всех трех величин меньше критического уровня (0,05), что говорит об отличии распределений от нормальных.

Основной вид зависимости между гелиофизическими показателями и инфекционной заболеваемостью описывается отрицательной обратной связью средней силы для обоих

коэффициентов корреляции. Такой вид зависимости характерен для числа Вольфа в северном полушарии Солнца и следующими заболеваниями (указывается пара чисел, первое число – tb , второе – p): дизентерией – (-0,338, -0,494); всеми гепатитами (формулировка отчётной формы) – (-0,410, -0,628); гепатитом А – (-0,303, -0,459); гепатитом В – (-0,465, -0,670); гепатитом С – (-0,472, -0,655); краснухой – (-0,395, -0,612); паротитом – (-0,461, -0,661); сифилисом – (-0,446, -0,681); гонореей – (-0,418, -0,645); туберкулёзом – (-0,335, -0,510). Этот тип связи выявлен и между общим среднемесячным числом Вольфа и среднемесячной заболеваемостью гепатитом В – (-0,374, -0,579); гепатитом С – (-0,366, -0,539); краснухой – (-0,329, -0,536); паротитом – (-0,443, -0,653); сифилисом – (-0,396, -0,611); гонореей – (-0,342, -0,562); туберкулёзом – (-0,314, -0,470), а также между числом Вольфа в южном полушарии Солнца и среднемесячной заболеваемостью паротитом (-0,334, -0,489), единственным заболеванием для которого, отрицательная обратная связь средней силы наблюдается между всеми оцениваемыми гелиофизическими показателями.

На втором месте по частоте встречаемости расположена отрицательная обратная связь, при которой коэффициент корреляции Кендалла слабой силы, а Спирмена – средней силы. Такой вид связи наблюдается между общим среднемесячным числом Вольфа и среднемесячной заболеваемостью дизентерией (-0,271, -0,420), всеми гепатитами (-0,279, -0,485). Эта зависимость наиболее характерна для описания связи между среднемесячным числом Вольфа в южном полушарии Солнца и среднемесячной заболеваемостью гепатитами В (-0,232, -0,352), гепатитами С (-0,207, -0,308), краснухой (-0,202, -0,320), сифилисом (-0,279, -0,404), гонореей (-0,239, -0,399), туберкулёзом (-0,277, -0,338). На третьем месте по частоте встречаемости находится отрицательная обратная связь, когда оба коэффициента корреляции слабой силы, это взаимосвязь между среднемесячным общим числом Вольфа и гепатитами А (-0,177, -0,296) и гриппом (-0,203, -0,309), между среднемесячным числом Вольфа южного полушария Солнца и дизентерией (-0,178, -0,265), всеми гепатитами (-0,155, -0,258), гепатитом А (-0,060, -0,094), гриппом (-0,151, -0,228).

Следующим этапом было построение однофакторных линейных регрессионных моделей вида:

$$\bar{H} = a + bW + \varepsilon,$$

$$\bar{H} = a + bW_{\text{север}} + \varepsilon,$$

$$\bar{H} = a + bW_{\text{юг}} + \varepsilon,$$

где: $\bar{H}$ – предсказанное значение смертности от сердечно-сосудистых заболеваний, a, b – коэффициенты модели, получаемые в результате регрессионного анализа, $W, W_{\text{север}}, W_{\text{юг}}$ – среднемесячные числа Вольфа для всей видимой поверхности, для северного и для южного полушария Солнца соответственно, ε – случайная ошибка модели.

В данных моделях зависимой переменной выступает смертность от сердечно-сосудистых заболеваний, а независимой – числа Вольфа. Для оценки адекватности полученной модели использовались коэффициент детерминации (R^2), критерий Дарбина-Уотсона, F-критерий ANOVA и критерии нормальности Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка для остатков. Для этой же цели проверялась гомоскедастичность для остатков. Все три исследованные пары выборок («Общее число Вольфа – Смертность от сердечно-сосудистых заболеваний», «Число Вольфа для северного полушария – Смертность от сердечно-сосудистых заболеваний» и «Число Вольфа для южного полушария – Смертность от сердечно-

сосудистых заболеваний») показали наличие статистически значимой отрицательной корреляционной связи ($p = 0,01$) средней силы, за исключением коэффициента Кендалла для пары выборок «Число Вольфа для южного полушария – Смертность от сердечно-сосудистых заболеваний», характеризующему слабую связь ($-0,222$). В процессе анализа данных были получены следующие однофакторные линейные регрессионные модели:

$$\bar{H} = 97,67 - 0,143W; R^2 = 0,216; (I)$$

$$\bar{H} = 96,63 - 0,257W_{\text{север}}; R^2 = 0,206; (II)$$

$$\bar{H} = 94,94 - 0,168W_{\text{юг}}; R^2 = 0,119; (III),$$

Модель I описывает зависимость между смертностью от сердечно-сосудистых заболеваний и общим числом Вольфа. Коэффициент детерминации данной модели составил 0,216; это означает, что 21,6% вариальности смертности от сердечно-сосудистых заболеваний может быть объяснен различиями в общих числах Вольфа. Модель II, описывающая зависимость между смертностью от сердечно-сосудистых заболеваний и числом Вольфа в северном полушарии имеет схожий с моделью I коэффициент детерминации (0,206). Модель III, созданная для описания зависимости между смертностью от сердечно-сосудистых заболеваний и числом Вольфа в южном полушарии, отличается практически в два раза меньшим коэффициентом детерминации (0,119), что говорит о её меньшей предсказательной силе, по сравнению с моделями I и II.

Таким образом, в заключении можно сделать *вывод*, что большее влияние изменения числа Вольфа в северном полушарии Солнца, чем в Южном на показатель среднемесячной смертности от сердечно-сосудистых заболеваний может быть объяснено наклоном земной оси и соответствующим географическим расположением Российской Федерации либо геометрической неоднородностью плотности потока излучения Солнца. Сильная корреляционная связь той или иной направленности для изучаемых показателей инфекционной заболеваемости и гелиофизическими показателями не выявляется. В большинстве случаев определяются средние и слабые отрицательные корреляционные связи; положительные слабые и средние достоверные связи выявлены только (один показатель ОКИ и все показатели ВИЧ-инфекции).

Моделирование уровней сердечно-сосудистой заболеваемости населения Российской Федерации на период 2018-2020 годов позволяет оценить целесообразность разработки и внедрения стратегии снижения сердечно-сосудистой смертности от влияния гелиофизических факторов.

ВЕСОВОЙ ИНДЕКС ФАКТОРОВ, ВОЗДЕЙСТВУЮЩИХ НА ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ

Проскурякова Л.А.¹, Лобыкина Е.Н.², Жиркина И.В.¹

¹Новокузнецкий институт-филиал ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», ²Филиал ФБГОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Новокузнецк

Анализ литературных данных показал недостаточность исследований, направленных на определение удельного веса факторов, оказывающих влияние на потери физического здоровья, показатели которого характеризуют резервные возможности организма. В

исследовании был определен весовой индекс фактора (ВИФ) для физических показателей здоровья студентов [1, 2].

Материалы и методы: Обследованы студенты 3-х ВУЗов г. Новокузнецка: $n=1797$. Из общего числа респондентов 56,5% составили девушки и 43,5% – юноши, средний возраст обследованных $19,7 \pm 0,2$ года ($M \pm m$). Участвовали студенты, добровольно согласившиеся на исследование, что объясняет разброс их численности по курсам обучения. Первоначально были определены и изучены информативные показатели здоровья студентов [6] стандартизированными методиками: проба Штанге, проба Генче, индекс Руфье, индекс Кердо [4]. Выделенные максимально информативные показатели здоровья прошли проверку распределения, которая показала их отличие от нормального (критерий Колмогорова–Смирнова с поправкой Лилиефорса (D)). На следующем этапе с помощью анкетирования определены факторы, характеризующие гигиенические условия обучения, проживания, особенности образа жизни студентов вузов. На третьем этапе рассчитан ВИФ, влияющих на показатели здоровья студентов в период обучения [5]. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05. ВИФ для показателей здоровья определялся с использованием t-критерия Стьюдента, критериев Манна–Уитни (U) и Крускала–Уоллиса (H) [5]. ВИФ подсчитывался в двух вариантах: 1) $M \pm m$; 2) медиана и квартили Me (25%;75%).

Результаты: Установлено, что статистически достоверное влияние на изучаемые показатели здоровья оказывают лишь 30% факторов из всей группы факторов ($p < 0,05$).

Проведение одномоментных функциональных проб является показателем жизнедеятельности основных систем организма: дыхательной и сердечно-сосудистой системы (ССС) [3]. На деятельность CCC (проба Руфье) статистически значимо влияют 5 (16,7%) выделенных социально-гигиенических факторов: «сколько часов уходит на сон» ($F - 3,85$, $p < 0,01$); «субъективная оценка питания» ($F - 4,80$, $p < 0,01$); «употребляете ли Вы алкоголь» ($F - 4,80$, $p < 0,009$); «субъективная оценка здоровья» ($F - 3,17$, $p < 0,004$); «причины возникновения заболеваний» ($F - 5,59$, $p < 0,005$). По одному из всей группы факторов (3%) статистически значимо влияют на деятельность дыхательной и кровеносной систем (пробы Штанге и Генче), функционирование вегетативной нервной системы (индекс Кердо).

Максимальную зависимость от социально-гигиенических факторов имеет показатель, характеризующий работоспособность сердца (проба Руфье) - удельный вес от 1,87 до 1,04. Наименьшую зависимость факторы оказывают на деятельность дыхательной системы (проба Генче) – удельный вес 1,16. Фактор «субъективная оценка здоровья» влияет на результаты пробы Штанге ($H - 10,39$, $p < 0,006$), от фактора «величина среднемесячного бюджета» зависят результаты пробы Генче ($H - 12,82$, $p < 0,002$). Социально-гигиенический фактор «чувствуете ли Вы заметное утомление» влияет на функционирование нервной системы (индекс Кердо: $\chi^2 - 16,89$; $p < 0,01$).

Студенты, оценившие свое здоровье «удовлетворительно», имеют недостаточность кровообращения сердца, сердечнососудистой системы (проба Штанге), оценившие здоровье «отлично» – хороший резерв дыхательной системы: $41,0 \pm 25,6$, $Me(25\%;75\%) = 35(24;50)$ и $54,1 \pm 19,9$, $Me(25\%;75\%) = 48(39;60)$ соответственно, при $U = 3,19$, $p = 0,001$. Показатель, характеризующий функционирование дыхательной системы (проба Генче), имеет ВИФ – 1,16, к которому отнесен фактор «величина среднемесячного бюджета». Студенты, максимально задерживающие дыхания на выдохе, выбирали ответ «свыше 10000 руб.» $46,9 \pm 9,8$,

$Me(25\%;75\%)=45(38,25;52)$; студенты, показавшие минимальное время на пробе Генче, выбирали ответ «до 1000 руб.» $20,3\pm 22,3$, $Me(25\%;75\%)=17(1,12;41)$. Различия статистически значимы $U=3,29$, $p=0,001$.

При оценке работоспособности сердца (индекса Руфье) студенты, ответившие на вопрос «причины возникновения заболеваний» – климатические условия, имеют риск развития сердечной недостаточности сильной степени $11,8\pm 4,0$, $Me(25\%;75\%)=12,3(8,8;14,7)$; обучающиеся, выбравшие ответ «с плохими бытовыми условиями связываем причину возникновения болезни» – имеют «отличное» или «атлетическое сердце» $9,3\pm 4,6$, $Me(25\%;75\%)=9,6(6;13,8)$. Различия статистически значимы $t=3,09$, $p=0,002$.

Влияние фактора «как Вы оцениваете свое питание» на работоспособность сердца на втором месте. У студентов, оценивших свое питание «удовлетворительно», сердечная деятельность в норме $9,3\pm 4,6$, $Me(25\%;75\%)=9,3(6,3;13,8)$, оценивших питание «хорошее» есть риск развития сердечной недостаточности $12,1\pm 4,3$, $Me(25\%;75\%)=12,1(9,5;15,2)$. Социально-гигиенический фактор, характеризующий наличие вредной привычки «употребляете ли Вы алкоголь» с ответом «употребляю 1-2 раза в месяц», очень негативно влияет на работоспособность сердца и формирует его недостаточность $10,9\pm 4,9$, $Me(25\%;75\%)=12,1(6,2;14,7)$, отсутствие данной привычки не оказывает влияния на работоспособность сердца $5,9\pm 5,0$, $Me(25\%;75\%)=5,75(1,36;9,65)$, $t=2,28$, $p=0,029$. Определение весового индекса социально-гигиенического фактора «сколько часов уходит на сон», выявило, что недосыпающие учащиеся имеют самый высокий риск развития сердечной недостаточности (спят 6-7 и менее часов) $11,9\pm 4,4$, $Me(25\%;75\%)=12,5(9,15;15,15)$, выбравшие ответ «сон более 8 часов» не подвержены такому риску $5,1\pm 4,3$, $Me(25\%;75\%)=5,75(0,98;9,30)$. Различия статистически значимы $t=2,97$, $p=0,004$. Самое минимальное влияние на развитие сердечной недостаточности студентов оказывает фактор «субъективная оценка здоровья» (весовой индекс – 1,04). Студенты, выбравшие ответ «отлично» имеют наибольший риск нарушения деятельности сердца $12,2\pm 3,9$, $Me(25\%;75\%)=12,4(9,7;15,2)$, ответившие «удовлетворительно» – наименьший соответственно $10,1\pm 4,3$, $Me(25\%;75\%)=10,3(6,9;13,9)$. Различия статистически значимы $t=2,15$, $p=0,035$.

Среди студентов с парасимпатикотонической регуляцией, больше, чем среди студентов с другим типом регуляции, процент учащихся, чувствующих заметное утомление в конце учебного года – 41%, среди студентов с симпатической регуляцией этот процент составляют 7%, с функциональным равновесием – 18%, различия статистически значимы $\chi^2=10,02$, $p=0,007$. Среди студентов с функциональным равновесием больше, по сравнению со студентами с другим типом регуляции, процент учащихся, чувствующих заметное утомление в конце дня – 36%, среди студентов с парасимпатикотонической регуляцией этот процент составляют 6%, с симпатической регуляцией – 14%, различия статистически значимы ($\chi^2=7,17$, $p=0,028$).

В итоге наибольшее значение ВИФ установлено для показателей пробы Штанге –1,74; Генче –1,16; индекса Руфье – 1,83; Кердо –1,34. Вычисление ВИФ позволило установить показатели здоровья студентов, зависящие от социально-гигиенических условий обучения и проживания, выявить факторы, влияющие на состояние физического здоровья. Полученные *результаты* позволят обосновать, разработать и внедрить новые подходы к оздоровлению студенческой молодежи ВУЗов, отражающие организационно-функциональную модель охраны здоровья студентов с учетом факторов риска здоровью в процессе обучения в ВУЗе.

Литература

1. Баранов А.А., Кучма В.Р., Сухарев Л.М. Медицинские и социальные аспекты адаптации современных подростков к условиям воспитания, обучения и трудовой деятельности: руководство для врачей. М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2007. – 352с.
2. Колтун В.З., Проскурякова Л.А., Лобыкина Е.Н., Хвостова О.И. Пути повышения умственной работоспособности школьников в йоддефицитном регионе// Гигиена и санитария. – 2005. – №5. – С.52–55.
3. Куприянова Э.В. Социально-гигиенические аспекты состояния здоровья студентов медицинского колледжа и пути профилактики их заболеваемости: дис. ... канд. мед. наук. М. – 2008. – 160с.
4. Макарова Г.А. Спортивная медицина. – М.: Советский спорт – 2003. – 380с.
5. Риски и их оценка в медико-биологических исследованиях: метод. рекомендации / С.А. Максимов, Е.А. Давыдова, С.Ф. Зинчук. Кемерово – 2010. – 28с.
6. Шиган Е.Н. Методы прогнозирования и моделирования в социально-гигиенических исследованиях. – М.: Медицина – 1986. – 208с.

МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ РИСКА НЕИНФЕКЦИОННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ДЕТЕЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЛОКАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ¹

Прусакова А.В., Прусаков В.М.

ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет», Ангарск

Проблема профилактики массовых неинфекционных заболеваний (МНИЗ), которая, по данным ВОЗ, является основной причиной всех смертей [ВОЗ, 2014], и борьба с ними в последние годы приобретают все большую актуальность в России и за рубежом.

В настоящее время принято считать, что изменение состояния здоровья является отражением сдвигов в механизмах адаптации организма к условиям окружающей среды, которые сопровождаются неспецифическими и специфическими реакциями.

Актуальным остается учет особенностей в современных методах выявления и профилактики массовой неинфекционной заболеваемости (МНИЗ), обусловленной воздействием локальных факторов окружающей среды (природно-климатические, химическое загрязнение и другими неблагоприятными факторами), которые во многом связаны с адаптационным процессом и адаптационными реакциями.

Цель работы – разработка модели механизма формирования МНИЗ населения с учетом особенностей волнообразной динамики относительного риска (ОР) и волнообразности адаптационного процесса под воздействием локальных факторов среды обитания.

Для этого выполнили анализ собственных данных исследований многолетней динамики риска общей и первичной заболеваемости, формирующих ее адаптационных процессов у населения при воздействии различных уровней локальных факторов промышленных и непромышленных территорий Иркутской области [В.М. Прусаков, А.В. Прусакова, 2014, 2015; А.В. Прусакова, В.М. Прусаков, 2014, 2016] в свете известных представлений о волнообразности адаптационного процесса [С.И. Степанова, 1986] и развивающихся при этом адаптационных реакциях [Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакина, Т.С. Кузьменко, 1998].

В качестве методического приема исследования роли локальных факторов на формирование МНИЗ в системе «среда – детское население – заболеваемость» использовали определение, анализ и оценка ОР заболеваемости населения на территории. Относительный

¹ Статья выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Правительством Иркутской области

риск показывает, во сколько раз вероятность заболевания выше у лиц, подвергавшихся, чем у не подвергавшихся воздействию локальных факторов риска.

Дети фоновой территории испытывают воздействие как общих для региона (области) природно-климатических, географических, космофизических факторов, так и осредненных особенностей микроклиматических и социально-экономических условий, питания, образа жизни населения и других факторов на территориях, формирующих общую фоновую заболеваемость.

В этой связи, результаты расхождений динамик риска заболеваемости и фаз адаптационного процесса среди детей городов и других территорий с повышенным риском заболеваемости следует рассматривать как результат влияния локальных комплексов, включая загрязнение атмосферного воздуха, микроклиматических и других вышеперечисленных факторов, отличающихся от учтенных при формировании условной фоновой территории.

Согласно нашим исследованиям, в условиях длительного воздействия локальных антропогенных, природно-климатических и иных факторов окружающей среды на здоровье детского населения промышленных городов, непромышленных и фоновых территорий наблюдаются волнообразная динамика риска заболеваемости и соответствующая волнообразность адаптационного процесса в организме.

Уровень риска заболеваемости обусловлен различиями как уровней заболеваемости на фоновой и изучаемых территориях, так и фаз волнообразных динамик заболеваемости детей на этих территориях. Соответствующие им фазы повышенной и пониженной неспецифической сопротивляемости контингентов детей на этих территориях часто не совпадают. Волнообразные динамики не синхронны на всех территориях и отличаются амплитудой, периодами смены фаз, уровнями ОР, вокруг которого происходят колебания его годовых значений, и направленностью их изменений (подъем или падение уровня по отношению к предшествующему), степенью гармоничности. Отличия наблюдаются как между территориями одной группы и территориями разных групп, так и между показателями первичной и общей заболеваемости.

Волнообразность течения заболеваний является интегральным выражением волнообразности адаптационного процесса в сфере неспецифических и специфических реакций [С.И. Степанова, 1986]. Волнообразные колебания динамики ежегодных рисков обусловлены развитием и чередованием состояния неспецифически повышенной сопротивляемости (СНПС) [по Н.В.Лазареву и соавт., 1959], которое возникает при развитии неспецифических антистрессорных реакций тренировки и, преимущественно, спокойной и повышенной активации [Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакина, Т.С. Кузьменко, 1998], и его противоположности состояния относительно пониженной неспецифической сопротивляемости (ОПНС). Неспецифические антистрессорные реакции и СНПС возникают в ответ на относительно слабые и, преимущественно, средней силы воздействие локальных факторов.

При изменении интенсивности (силы или дозы) раздражителя одноименные адаптационные реакции (тренировки, спокойной и повышенной активация, стресса) закономерно повторяются на разных уровнях реактивности, т.е. на разных участках шкалы абсолютных значений интенсивности воздействия. Адаптация организма к многообразию действующих факторов среды во всем огромном диапазоне их количественных значений и

осуществляется этой системой (периодическая система неспецифических адаптационных реакций) [Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакина, Т.С. Кузьменко, 1998].

Согласно данному представлению о развитии адаптационных реакций, среднее значение риска волнообразной динамики, вокруг которого осуществляются колебания, является отражением уровня реактивности/резистентности и результатом абсолютной силы воздействия локальных факторов изучаемой территории.

В нашем случае периодическая система неспецифических адаптационных реакций обуславливает многообразие волнообразных динамик риска заболеваемости детей и их параметров в ответ на воздействие различных по силе воздействия локальных факторов.

В соответствии с концепцией многоуровневой регуляции поддержания гомеостаза, реакции адаптации на воздействие многочисленных экологических факторов проявляются на уровне различных, и в первую очередь регуляторных, систем (нервной, эндокринной, иммунной, системы неспецифической резистентности) [А.В. Черешнев, 2000; Ю.П. Пивоваров, В.П. Михалев, 2004].

Системные реакции организма на комплекс одновременных или/и последовательных средовых воздействий всегда специфичны, причем неспецифическое звено адаптации [Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакина, М.А. Уколова, 1977, 1979; С.Е. Павлов, 2000; Г. Селье, 1960 и др.], являясь неотъемлемым компонентом любой функциональной системы, также определяет специфику его реагирования [С.Е. Павлов, 2000].

Выраженность специфической реакции организма определяется выраженностью специфических качеств воздействия и уровня неспецифических реакций организма в ответ на данный комплекс воздействий, то есть «неспецифическое звено адаптационной реакции обуславливает величину специфического ответа организма на какое-либо воздействие [П.Д. Горизонтов, Т.Н. Протасова, 1987; С.Е. Павлов, 2009].

При анализе и оценке заболеваемости МНИЗ с использованием критериев ранжирования МНИЗ по уровню среднего риска заболеваемости колебательного цикла и коэффициента вариации получен специфический результат, отражающий неспецифическое и специфическое воздействие на детскую популяцию комплекса локальных факторов окружающей среды каждой конкретной территории. Специфический результат представляет собой индивидуальный перечень из сочетаний МНИЗ различных классов болезней и их структур с учётом уровня риска заболеваемости ими детского населения этой территории. Интегральной характеристикой специфичности и выраженности воздействия локальных факторов окружающей среды на детское население являются комплексы классов МНИЗ и число среди них болезней с очень высоким, высоким и повышенным риском заболеваемости.

Рассмотренный материал позволил сформулировать схему механизма формирования динамик риска массовой неинфекционной заболеваемости детей в системе «среда – детское население – МНИЗ» при воздействии локальных факторов среды обитания населения как одного из элементов информационной модели для системы социально-гигиенического мониторинга территорий, в том числе и в районе озера Байкал.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОФИЛАКТИКЕ ПРЕДРАКОВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЖЕЛУДКА В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ АНТРОПОГЕННО ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ ФАКТОРОВ

Рабинович Е.И., Поволоцкая С.В., Васина М.А.

ФГУП «Южно-Уральский Институт биофизики» ФМБА России, Озерск

Рак желудка (РЖ) остается одной из лидирующей причины смертности в мире от злокачественных новообразований (ЗНО). Известно, что средняя продолжительность этапов развития злокачественных опухолей желудка варьирует от 10 до 20 лет и более [1]. Этот период необходимо использовать для проведения вторичной профилактики онкозаболеваний. Единственным путем снижения частоты и распространенности РЖ на сегодня признан путь предупреждения развития ЗНО на стадии предопухолевых изменений [2]. Проведение скрининга больших когорт пациентов предоставляет возможность выявить хронический атрофический гастрит, который является первым звеном в цепи «предракового каскада Корреа» [3]. Атрофические изменения в слизистой оболочке желудка диагностируют, как правило, гистологическим методом в гастробиоптатах, полученных при эндоскопическом исследовании. Однако инвазивность данного метода делает его малоприменимым для скрининга больших контингентов людей.

Одним из антропогенно детерминированных канцерогенных факторов является ионизирующее излучение. В структуре причин онкологической смертности у работников первого в нашей стране атомного предприятия – Производственного Объединения (ПО) «Маяк», расположенного на Урале, рак желудка занимает второе место среди мужчин и третье – среди женщин [4]. Настоящее исследование касалось группы работников одного из производств ПО «Маяк», контактировавших в процессе своей профессиональной деятельности с радиационными и химическими канцерогенными факторами (184 человека). Радиационное воздействие складывалось из внешнего и внутреннего, причем превалировало внутреннее облучение от инкорпорации трансурановых элементов. Контакт с химическими вредностями имели все обследованные, 78% из них подвергались воздействию как органических, так и неорганических соединений. Согласно ранжированию работников по химическим соединениям, 1-е и 2-е ранговые места занимали металлы (69%) и азотистые соединения (58%). Последние, как известно, обладают выраженной тропностью к желудку [5].

До настоящего времени отсутствуют унифицированные клинические рекомендации по профилактике РЖ на основе наблюдения за группами, сформированными из лиц с предраковыми заболеваниями. Разработанная нами программа профилактики РЖ у работников атомного предприятия включает несколько этапов. На первом этапе проводится клинико-лабораторное скрининговое обследование, по результатам которого предусмотрено формирование групп лиц с различными предраковыми заболеваниями и состояниями для последующего применения дифференцированной тактики профилактических мер. Клинико-лабораторное обследование состояния желудка было проведено после подписания «Информированного согласия». Участники обследования заполняли валидизированный вопросник, касающийся субъективных признаков заболеваний желудка, была изучена медицинская документация.

Для оценки морфо -функционального состояния слизистой оболочки желудка использовали современную серологическую технологию «Гастропанель» («Биохит», Финляндия). Технология включает исследование в сыворотке крови уровня биомаркеров,

характеризующих степень кислотопродукции, наличия атрофических изменений, ферментообразующую функцию, инфицированность *H.pylori*, диагностическая чувствительность сочетания этих маркеров составляет при атрофическом гастрите 92% [6].

Согласно проведенной экспертной оценке, учитывающей лабораторные и анамнестические данные, распространенность атрофического гастрита среди работников радиационного производства составила 12,5%. Частота атрофического гастрита в группе работников в 2 раза превышала таковую среди лиц группы сравнения, не имевших контакта с ионизирующим излучением (6%). По результатам обследования были сформированы группы для проведения канцеропревенции с учетом индивидуальных факторов риска и показаний, предусмотренных Маастрихтским консенсусом [6] (таблица). Примерно у 60% от всей обследованной группы работников радиационно-опасного предприятия выявлены показания к лечебно-профилактическим мероприятиям (таблица). К их числу относятся 50 человек с заболеваниями, представляющими риск развития РЖ (атрофический гастрит, язвенная болезнь желудка и/или 12-перстной кишки); 55 человек, имеющих риск развития кислотозависимых заболеваний; 2 работника с предрасположенностью к атрофии слизистой оболочки желудка; 5 работников с семейным анамнезом РЖ.

Таблица – Программа мероприятий по канцеропревенции

Группы с показаниями для канцеропревенции	Мероприятия
Атрофический гастрит, ассоциированный с <i>H.pylori</i>	Эрадикация <i>H.pylori</i> с последующим мониторингом эффективности. Эзофагогастродуоденоскопия (ЭГДС) с гистологическим исследованием гастробиоптатов (1 раз в год) для выявления признаков кишечной метаплазии или дисплазии. Исследование серологических маркеров (1 раз в год) для оценки динамики тяжести повреждения слизистой оболочки желудка (СОЖ). Проведение комплекса лечебных мероприятий.
Атрофический гастрит, не обусловленный <i>H.pylori</i>	ЭГДС с гистологическим исследованием гастробиоптатов (1 раз в год) для выявления признаков кишечной метаплазии или дисплазии. Исследование серологических маркеров (1 раз в год) для оценки динамики тяжести повреждения СОЖ. Проведение комплекса лечебных мероприятий
Кислотозависимые заболевания (язвенная болезнь, ГЭРБ)	Эрадикация <i>H.pylori</i> (при его наличии) с последующим мониторингом эффективности. ЭГДС с гистологическим исследованием гастробиоптатов (1 раз в 2 года). Исследование серологических маркеров (1 раз в 2 года). Проведение комплекса лечебных мероприятий
Неатрофический гастрит, риск развития кислотозависимых заболеваний или атрофических изменений	Эрадикация <i>H.pylori</i> [7] с последующим мониторингом эффективности Исследование серологических маркеров (1 раз в 2 года). ЭГДС с гистологическим исследованием гастробиоптатов (по показаниям).
Семейный анамнез рака желудка	Эрадикация <i>H.pylori</i> (при его наличии) с последующим мониторингом эффективности. Исследование серологических маркеров (1 раз в 2 года). ЭГДС с гистологическим исследованием гастробиоптатов (по показаниям).

Таким образом, основные стратегические положения предлагаемой программы канцеропревенции заключаются в формировании групп лиц с различными фенотипами предраковых заболеваний, требующих различной тактики превентивных мер. Наличие предракового заболевания может служить основанием для принятия административных решений об ограничении работы в условиях действия канцерогенных факторов.

Литература

1. Баранская Е.К., Ивашкин В.Т. Клинический спектр предраковой патологии желудка // РЖГТК. – 2002. – № 3. – С. 7–14.
2. Ивашкин В.Т. Современная гастроэнтерология и предопухолевые заболевания пищеварительной системы // Рос. журн. гастроэнтерол. гепатол. колопроктол. – 2002. – Т. 12. – № 3. – С. 4–7.
3. Correa P. Human gastric carcinogenesis: a multistep and multifactorial process. FACSAL on CEP // Cancer Res. – 1992. – Vol. 52. – P. 6735–6742.
4. Кошурникова Н. А., Окатенко П. В., Фомин Е. П. и др. Некоторые показатели заболеваемости и смертности от злокачественных новообразований среди населения г. Озерска за период с 1994 по 2004 годы // Медицина экстремальных ситуаций. – 2006. – № 4(18). – С. 30–40.
5. Помыткина Т.Е., Першин А.Н. Заболеваемость болезнями желудочно-кишечного тракта у работников производств азотистых соединений // Медицина труда и промышленная экология. – 2008. – № 7. – С. 36–40.
6. Ваананен Х., Ваухконен М., Хэлске Т. и др. Незндоскопическая диагностика атрофического гастрита на основании анализа крови: корреляция между результатами гистологического исследования желудка и уровнями гастрин-17 и пепсиногена I в сыворотке // Клини. персп. гастроэнтер. гепатол. – 2003. – № 4. – С. 26–32.
7. Malfertheiner P., Megraud F., O'Morain C.A. et al. Management of Helicobacter pylori infection - the Maastricht IV/Florence Consensus Report // Gut. – 2012. – Vol. 61. – N 7. – P. 646–664.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ВНУТРИБОЛЬНИЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ

Разумова Д.В.¹, Суборова Т.Н.², Русаков Н.В.³

¹ФГБУЗ «Клиническая больница № 122 имени Л.Г. Соколова» ФМБА, ²ФГБВОУ ВПО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ, Санкт-Петербург, ³ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, Москва

Инфекционные осложнения, возникающие у больных в периоде госпитализации, трактуют как инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (ИСМП), в результате нарушения противоэпидемического и гигиенического режима [1;2]. Это обстоятельство требует разработки новых организационных подходов к проведению профилактических мероприятий с привлечением современных средств и методов гигиены и эпидемиологии, внедрение в рутинную практику инновационных технологий для обеспечения надлежащего гигиенического режима многопрофильного стационара. Контроль эффективности их проведения необходимо подтверждать данными микробиологического мониторинга образцов клинического материала и объектов больничной среды.

Основное внимание было уделено мероприятиям, направленным на прерывание механизмов и путей передачи возбудителей актуальных ИСМП. В ФГБУЗ КБ № 122 им. Л.Г. Соколова ФМБА России был внедрен комплекс инновационных мер в области гигиены и дезинфектологии: профессиональная уборка и дезинфекция («клининг»), система контроля качества мероприятий по уборке и дезинфекции ЛПУ «EnCompass», а также используется система однократного применения и утилизации гигиенических емкостей (суден, мочеприемников, лотков), при этом в структуре учреждения имеется собственная служба дератизации и дезинсекции.

Основными источниками инфекции в стационаре являются пациенты, но ими могут быть и объекты окружающей среды, и медицинский персонал, а также посетители стационара.

Среди возбудителей ИСМП и сопутствующей флоры есть множество микроорганизмов, способных не только длительное время сохраняться, но и размножаться на/в различных объектах госпитальной среды. Выживаемость микроорганизмов составляет от нескольких дней до месяцев, что актуализирует значимость гигиенических мероприятий по обработке поверхностей в ЛПО.

Вопросы уборки многопрофильного стационара актуальны и требуют системных управленческих преобразований, т.к. имеющаяся рутинная модель уборки включает устаревшую, трудоемкую технологию, высокую вероятность ошибки, сложность контроля. При профессиональной уборке и дезинфекции ЛПО необходимо использовать либо инсорсинг – концентрация всех ресурсов, усилий внутри ЛПО, либо частичный аутсорсинг, когда часть функций передается на внешний подряд, а часть осуществляется собственными усилиями больницы, либо полный аутсорсинг, когда вся услуга полностью передается на внешний подряд.

В ФГБУЗ КБ № 122 им. Л.Г. Соколова ФМБА России пошли по пути инсорсинга, внедрена современная система профессиональной уборки и дезинфекции. Весь технически устаревший инвентарь заменен на новый профессиональный, введена «безотжимная» технология предварительной импрегнации (увлажнения) мопов, салфеток, исключая использование ведер и ветоши. Для обработки напольных покрытий и обеззараживания помещений используются специальные швабры с mop-насадками. Подготовленные к работе материалы – насадки - используются для уборки одного помещения площадью не более 20 м² и заменяют на новые в зависимости от объема и степени загрязненности убираемой площади. Дальнейшая стирка, дезинфекция, сушка использованных mop-насадок и салфеток также осуществляется автоматически в профессиональных машинах с автоматическим дозированием профессиональных моющих и дезинфицирующих средств. Применяются только профессиональные чистящие, моющие и дезинфицирующие средства, разрешенные для использования в присутствии пациентов.

Существующие способы контроля качества проводимой уборки ЛПО не всегда удовлетворяют потребностям заказчика и исполнителя. Субъективные способы контроля (визуальный контроль, оценка работы по числу расходуемого материала) просты, но относительно доказуемы. Объективный метод – микробиологический мониторинг – высокоинформативен, достоверен, но при этом ретроспективен, дорог и не позволяет своевременно предпринять профилактические меры.

Действующий в настоящее время нормативный документ [3] не содержит сведений об объективном методе экспресс-контроля качества уборки помещений ЛПО. В связи с этим для экспресс-контроля проводимых гигиенических мероприятий тестирована система мониторинга оценки качества уборки помещений EnCompass (Эколаб, Германия). В качестве объектов контроля системы мониторинга оценки качества уборки помещений ЛПУ EnCompass были взяты палатные помещения и прилегающие к ним санитарно-технические комнаты. Обследовано 93 помещения (палата и санузел), что составило 16% коечного фонда (564 койки). До начала уборки производилась маркировка объектов повышенного риска (дверные ручки, выключатели, телефоны, ручка прикроватного столика, стол-поднос, стул, раковина, унитаза, кнопка унитаза и т.п.).

Маркировка вышеперечисленных объектов осуществлялась с помощью Fluorescent Marking Gel DAZO (флюоресцентный маркирующий гель Дазо в боксах с аппликатором

объемом 2 миллилитра), предназначенного для маркировки поверхностей только в одном помещении. Гель при высыхании невидим, не вызывает повреждений материалов исследуемых поверхностей (пластик, металл, керамика и т.п.). После уборки маркированных помещений осуществлялось считывание контролируемых точек на предмет отсутствия либо наличия следов маркера. Полное отсутствие следов маркера трактуется как качественное проведение уборки. Наличие следов маркера говорит о ненадлежащем качестве выполненных работ. Получаемые данные о контролируемых точках, палатах, а также имени сотрудника, проводившего уборку, заносились в информационный носитель (iPod) и депортировались на центральный сервер сбора данных для последующей обработки с помощью программных методов расчета. Число маркированных контрольных точек (поверхностей) за весь период исследования составило 1629.

Результат исследования через 2 недели показал неудовлетворительное качество уборки таких эпидемиологически значимых объектов, как выключатели, перила ванны и туалета, ручки дверей, сиденье унитаза, кнопка смыва унитаза. Число маркированных поверхностей составило 332, средняя степень качественно выполненных работ уборки помещений – 68%. Спустя 2 недели наблюдений персонал, осуществляющий уборку контролируемых помещений, был проинформирован о сути и целях проводимого исследования. Окончательный результат исследования показал резкое снижение числа неудовлетворительно оцененных работ. Число маркированных поверхностей составило 1307, средняя степень качественно выполненных работ уборки помещений – 87%.

Окончательный результат контрольных мероприятий демонстрирует повышение качества проводимых гигиенических работ под непрерывно осуществляемым контролем: выключатели палаты (+37,5%), выключатели санитарно-технических помещений (+31,0%), перила ванны и туалета (+33,6%), ручки дверей палаты (+13,4), ручки дверей санитарно-технических помещений (+17,9), сиденье унитаза (+19,4), кнопка смыва унитаза (+19,4).

Экономический анализ пятилетнего существования современной технологии уборки и дезинфекции позволил сократить затраты на закупку дезинфицирующих и моющих средств на 58 %, уменьшить расход воды в 20 раз, высвободить в каждом отделении 15 м² площади, увеличить объем работ на одного уборщика в 2 раза (с 425 м² до 850 м²).

Наряду с модернизацией технологий в области гигиены поверхностей был внедрен современный, безопасный, экономичный способ перехода от применения многоразовых гигиенических емкостей (суден, мочеприемников, лотков) к системе одноразового их использования и утилизации. Данная система внедрена в отделении анестезиологии и реанимации, где находятся пациенты, требующие постоянного ухода. Инновация заключается в использовании одноразовых гигиенических емкостей, которые после использования вместе с содержимым утилизируются в установке ECO-Finisher (Германия). Комфорт для пациента очевиден, одноразовые судна при контакте с кожей не вызывают неприятных ощущений и не являются фактором передачи возбудителей ИСМП, тем самым предотвращая распространение случаев внутрибольничного инфицирования.

Анализ данных микробиологического мониторинга показал достоверное сокращение удельного веса лидирующих патогенов в спектре возбудителей инфекционных осложнений: доли *S. aureus* с 17,5 % в 2008 г. до 13,1 % в 2016 г. ($t=3,02$; $p<0,01$), *P. aeruginosa* – с 10,2 % 2008 г. до 3,3 % в 2016 г. ($t=6,84$; $p<0,001$), при этом отмечалось постепенное сокращение абсолютного числа штаммов микроорганизмов, выделенных из крови.

Внедрение в ФГБУЗ КБ № 122 им. Л.Г. Соколова ФМБА России новой организационной модели комплекса гигиенических мероприятий привело к улучшению микробиологических, медико-статистических показателей и оптимизации затрат по обеспечению инфекционной безопасности лечебно-диагностического процесса многопрофильного стационара.

Литература

1. Акимкин, В.Г. Группы внутрибольничных инфекций и системный подход к их профилактике в многопрофильном стационаре / В.Г. Акимкин // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2003. – № 5. – С. 14–18.
2. Захарова, Ю.А. Внутрибольничные инфекции: вопросы оптимизации микробиологического мониторинга / Ю.А. Захарова // Справочник заведующего КДЛ. – 2013. – № 1 – С. 12–23.
3. Руководство по инфекционному контролю в стационаре: пер. с англ.; под ред. Р. Венцеля, Т.Бревера, Ж.-П. Бутцлера. – Смоленск: МАКМАХ, 2003. – 272 с.

МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ БИОСУБСТРАТОВ ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В ГОРНОРУДНОМ РЕГИОНЕ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Рафикова Ю.С.¹, Семенова И.Н.¹, Хасанова Р.Ф.¹, Суюндуков Я.Т.¹, Биктимерова Г.Я.¹,
Гаврина Н.Ю.¹, Рафиков С.Ш.²

¹ГАНУ «Институт стратегических исследований Республики Башкортостан», Сибай, ²ГОУ ВПО «БГМУ» Минздрава России, Уфа

На территории Зауральской зоны Республики Башкортостан (РБ) сформировалось несколько зон природно-техногенного загрязнения с повышенным содержанием тяжелых металлов в окружающей среде, связанным с наличием месторождений полиметаллических руд, что обуславливает определенные медико-экологические особенности региона [1,2,3].

Цель настоящей работы – сравнительная оценка микроэлементного статуса детского населения г. Сибай, являющегося промышленным центром Башкирского Зауралья, и прилегающих сельских районов с различной степенью выраженности техногенного воздействия на окружающую среду.

Под наблюдением находились три сформированные на основании случайной выборки группы детей в возрасте до 17 лет, постоянно проживающих в Башкирском Зауралье: 60 детей из г. Сибай, на территории которого более полувека функционирует крупный горно-обогатительный комбинат, и по 30 детей из сельской местности с разным уровнем техногенной нагрузки (из поселка Бурибай Хайбуллинского района, где расположен горно-обогатительный комбинат, и сельских поселений Баймакского района, расположенных вблизи разрабатываемых в прошлом столетии, а ныне недействующих рудников).

Для оценки микроэлементного статуса детей в качестве биосубстратов использовали волосы, учитывая, что концентрация химических элементов в волосах наиболее полно отражает их тканевое содержание [4]. Пробоподготовку и анализ волос проводили в лаборатории АНО «Центр биотической медицины» (Москва) по стандартной методике. Полученные результаты сопоставлялись со среднероссийскими показателями детского населения и содержанием соответствующих элементов у взрослого населения РБ [5,6]. Для обработки полученных данных использовали пакет прикладных программ STATISTICA 6.0.

Содержание ряда эссенциальных и условно эссенциальных микроэлементов в волосах детей иллюстрирует рисунок.

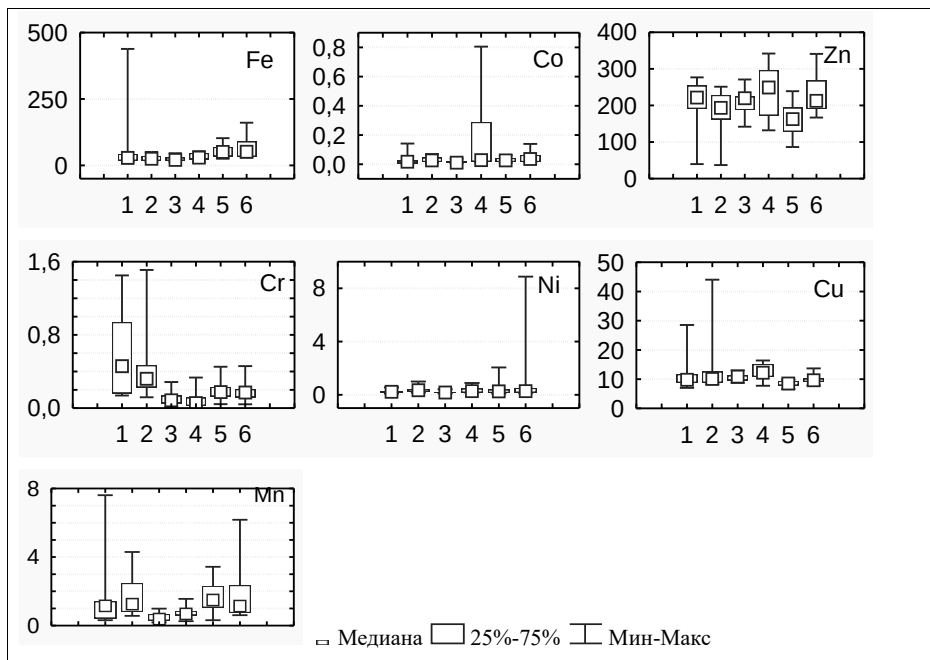


Рисунок - Содержание эссенциальных микроэлементов в волосах детей (в мг/кг): 1,2 – г.

Сибай, 3,4 – пос. Бурибай Хайбуллинского района, 5,6 – пос. Тубинск, Семеновск, Ишмурзино Баймакского района, 1,3,5 – мальчики, 2,4,6 - девочки

Содержание Fe в волосах детей г.Сибай, составляющее 28,2 и 24,9 мг/кг соответственно для мальчиков и девочек, находилось на уровне среднероссийских показателей (24,3 мг/кг). Превышение отмечено у девочек пос. Бурибай (29,1 мг/кг) и, в особенности, у детей Баймакского района (51,0 и 52,2 мг/кг). Достоверных отличий в содержании этого элемента по гендерному признаку выявлено не было.

Отмечены очень высокие единичные значения содержания железа в волосах: у мальчиков г.Сибай – до 438,5 мг/кг, у детей Баймакского района – до 102,8 мг/кг у мальчиков и до 160,6 мг/кг – у девочек. Не исключено, что высокий уровень железа в волосах детей Баймакского района, проживающих на территории отработанных рудников, обусловлен повышенным содержанием этого химического элемента в объектах окружающей среды.

Содержание Co в волосах взрослого населения РБ равно 0,017 мг/кг, среднероссийский показатель для детей составляет 0,011 мг/кг. В г.Сибай эти показатели составляют 0,017 и 0,027 мг/кг, в пос. Бурибай – 0,012 мг/кг и 0,028 мг/кг, в Баймакском районе – 0,027 и 0,037 мг/кг для мальчиков и девочек соответственно. Достоверных отличий в содержании кобальта по гендерному признаку отмечено не было, за исключением детей пос. Бурибай, где медиана его содержания у девочек в несколько раз превышала данный показатель для мальчиков, при этом максимальное содержание кобальта в волосах составило 0,81 мг/кг.

Медиана содержания Zn в волосах взрослого мужского и женского населения РБ равна 168 и 183 мг/кг соответственно; средние показатели по РФ для детей составили 111,7 мг/кг. По нашим данным, у детей г.Сибай эти показатели для мальчиков и девочек составили 221,6

и 193,6 мг/кг, пос. Бурибай – 220,0 мг/кг и 249,5 мг/кг, в Баймакском районе – 162,5 и 213,2 мг/кг, т.е. выше среднероссийского уровня.

Выявлено низкое содержание хрома в волосах детей Баймакского района (0,17 мг/кг) и пос. Бурибай (0,09 и 0,06 мг/кг), более чем в 5-10 раз меньшее по сравнению со среднероссийскими показателями (0,87 мг/кг). Достоверных отличий в содержании этого элемента по половому признаку выявлено не было.

Медиана содержания Ni в волосах взрослого мужского и женского населения РБ равна 0,32 и 0,33 мг/кг, соответственно; средние показатели по РФ для детей составили 0,48 мг/кг. По нашим данным, у мальчиков и девочек содержание никеля в волосах достоверно различается и составляет в г.Сибай 0,23 и 0,35 мг/кг, в пос. Бурибай – 0,18 мг/кг и 0,28 мг/кг. В то же время в Баймакском районе содержание Ni у мальчиков и девочек (0,25 и 0,27 мг/кг) было практически равным.

Содержание Cu в волосах детей г.Сибай (9,8 и 10,1 мг/кг) и пос. Бурибай (10,9 и 12,2 мг/кг) и были близким к среднероссийским показателям (10,9 мг/кг), при этом различий по этому показателю по половому признаку выявлено не было. Однако у мальчиков, проживающих вблизи отработанных рудников, выявлено пониженное содержание меди (8,5 мг/кг), достоверно (при $p < 0,05$) отличающееся от содержания меди у девочек (9,7 мг/кг).

Содержание Mn у детей г.Сибай, равное 1,16 и 1,25 мг/кг у мальчиков и девочек, и Баймакского района (1,49 и 1,14 мг/кг) выше среднероссийского показателя (0,8 мг/кг), а также содержания Mn у детей пос. Бурибай (0,38 и 0,69 мг/кг). Достоверных отличий по гендерному признаку в отношении данного показателя выявлено не было.

Вывод. В волосах детей выявлен повышенный уровень по сравнению со среднероссийскими показателями Zn (все группы), Mn (г. Сибай и Баймакский район), Fe и Co (Баймакский район), пониженный – Cr (Баймакский район и пос. Бурибай), Ni (все группы). Полученные данные требуют разработки научно-практических мер по профилактике дисбаланса элементов и коррекции элементного статуса населения.

Публикация подготовлена в рамках поддержанного РФФИ и Правительством Республики Башкортостан научного проекта №17-16-02002.

Литература

1. Рафикова Ю.С., Семенова И.Н., Серегина Ю.Ю., Хакимзянов О.М. Медико-экологические особенности горнорудных регионов Зауралья Республики Башкортостан. Фундаментальные исследования. – 2012. – № 11. – С. 43-45.
2. Семенова И.Н., Рафикова Ю.С. Показатели здоровья детей, проживающих в зоне воздействия горнорудных предприятий. Современные наукоемкие технологии. – 2010. – № 9. – С. 113-114.
3. Семенова И.Н., Рафикова Ю.С., Дровосекова И.В., Муллагулова Э.Р. Элементный статус населения горнорудного региона (на примере Зауральской зоны Республики Башкортостан). Микроэлементы в медицине. – 2015. – Т. 16. – № 2. – С. 47-51.
4. Михайлов А. Н., Сетко Н.П. Оценка баланса химических элементов у детей и подростков, проживающих на расстоянии 5 км от медеплавильного предприятия. Вестник Оренбургского государственного университета. – 2010. – № 4 (110). – С. 112-114.
5. Лобанова Ю. Н. Особенности элементного статуса детей из различных регионов России: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., – 2007. –18 с.
6. Скальный А.В., Березкина Е.С., Демидов В.А., Грабеклис А.Р., Скальная М.Г. Эколого-физиологическая оценка элементного статуса взрослого населения Республики Башкортостан. Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95. – № 6. – С. 533-538.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ МЕТАЛЛОВ, НЕМЕТАЛЛОВ И ИХ СОЛЕЙ, НЕФТИ И АПАВ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ ИНДИКАТОРНЫХ, ПАТОГЕННЫХ И ПОТЕНЦИАЛЬНО-ПАТОГЕННЫХ БАКТЕРИЙ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ВОДОЕМАХ

Рахманин Ю.А., Загайнова А.В., Артемова Т.З., Гипп Е.К., Максимикина Т.Н., Новожилов К.А., Грицюк О.В., Курбатова И.В., Малышева А.Г., Абрамов Е.Г., Каменецкая Д.Б.,
Водянова М.А., Кузнецова К.Ю., Асланова М.М.

ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им.

А.Н. Сысина, Москва

В настоящее время, вопросы, связанные с охраной поверхностных водоёмов от загрязнения, выдвигаются в ряд важнейших проблем во всех промышленно-развитых странах.

Как известно, 2017 г. объявлен Годом экологии, что диктует необходимость более пристально обратить внимание на эту проблему, т.к. процессы антропогенного биологического и промышленного загрязнения объектов окружающей среды (ООС), особенно водных объектов, в некоторых регионах Российской Федерации достигают уровней, соизмеримых с состоянием экологической катастрофы.

Работами отечественных и зарубежных авторов показано, что поступление в водоемы недостаточно очищенных и не обеззараженных хозяйственно-бытовых сточных вод способствует их массивному загрязнению патогенными энтеробактериями, вирусами кишечной группы, простейшими, в том числе цистами лямблий и ооцистами криптоспоридий, а также яйцами гельминтов, что представляет особую опасность для водоёмов, используемых в качестве источников хозяйственно-питьевого водоснабжения. Это обуславливает необходимость изучения закономерностей взаимодействия в воде водоемов биологического (микробного) и химического загрязнения.

В условиях химического загрязнения поверхностных вод могут нивелироваться общепринятые и утверждённые в документах водно-санитарного законодательства подходы и принципы оценки эпидемической безопасности хозяйственно-питьевого водопользования населения, что диктует необходимость безотлагательного изучения данной проблемы.

Поэтому *цель* настоящего исследования заключалась в оценке выживаемости индикаторных, потенциально-патогенных и патогенных бактерий в воде экспериментальных водоемов в присутствии металлов, неметаллов и их солей, нефти и АПАВ.

Методы исследования. В исследованиях использовали МУК 4.2.1884-04 «Санитарно-микробиологический и санитарно-паразитологический анализ воды поверхностных водных объектов», ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования», ГОСТ 31857-2012 «Вода питьевая. Методы определения содержания поверхностно-активных веществ», МУК 4.1.3093-13, МУК 4.1.649-96 от 31.10.1996 г., ПНД Ф 14.1.2.4.1137-98, ГН 2.1.5.1315-03. Для создания химического загрязнения использовали разведения из ГСО металлов, АПАВ, нефти.

В работе использовали дехлорированную стерильную водопроводную воду объемом по 1 л, инфицированную бактериями – *E.coli* 1257, *Klebsiella pneumoniae* subsp. *pneumoniae* ATCC 700603, *P. aeruginosa* ATCC 10145, *S. enteritidis* spp., *E.faecium* №5612, *E. faecalis* № 29212 4/63, *Citrobacter freundii* 101/57, *Enterobacter cloacae* ГИСК А-186. Исследования проводили при

комнатной температуре (24-26°C). В каждый водоем вносили бактериальную взвесь эталонных суточных культур в концентрации $n \times 10^4 - 10^5$ КОЕ/л.

Результаты. Изучено действие меди в концентрациях – 0,2, 0,5, 1,0, 2,0 и 4,0 ПДК на патогенные и потенциально-патогенные бактерии. Установлено, что максимальная недействующая доза меди на бактерии составляет 0,2 мг/л, при этом разница бактериального роста в контрольном и экспериментальном водоеме находилась в пределах ошибки. Минимальная действующая доза меди на бактерии составила 1 мг/л. При этом выявлено угнетение роста через 1 час *P. aeruginosa*, через 2 часа – *S. enteritidis*, через сутки – *E.coli*, *K. pneumonia*, *E.faecium*, *E. faecalis*. Дозы меди 2 и 4 мг/л оказали угнетающее действие на все изученные бактерии уже через 2 часа контакта.

По степени выживания в воде в присутствии меди в концентрации 1 мг/л (ПДК в питьевой воде) изученные микроорганизмы можно расположить по мере возрастания воздействия в следующей последовательности: *P. aeruginosa* (1 час) → *E. coli* (1 час) → *K. pneumonia* (1 час) → *S.enteritidis* (1 час) → энтерококки (24 часа).

Таким образом, установленная ПДК меди в питьевой воде, составляющая 1 мг/л, оказалась действующей на изученные бактерии. Максимальная недействующая концентрация меди в воде составила 0,2 мг/л, при этом ПДК для водоемов рыбохозяйственного назначения по меди составляет 0,001 мг/л.

При изучении выживаемости бактерий в воде модельных водоемов в присутствии сульфата меди (CuSO_4) в концентрации по меди на уровне ПДК (1 мг/л) отмечено угнетение бактериального роста через 3 часа контакта в отношении *P. aeruginosa*, единичные клетки оставались *E. coli* и *S.enteritidis*, сотни клеток энтерококков. Полное угнетение роста всех изученных бактерий наблюдалось через 6 часов экспозиции. Установлено, что в процессе эксперимента осаждение исходной концентрации меди не происходит, поэтому медь оказывала угнетающее действие на микроорганизмы в концентрации от 0,5 мг/л и выше.

По степени выживания в воде в присутствии сульфата меди в концентрации 1 мг/л (ПДК в питьевой воде) изученные микроорганизмы можно расположить по мере возрастания воздействия в следующей последовательности: *P. aeruginosa* (3 часа) → *E. coli* (6 часов) → энтерококки (6 часов) → *S.enteritidis* (6 часов).

Кремний в концентрации 10 мг/л (ПДК в питьевой воде) через 2 часа контактного воздействия не оказывал инактивирующего действия на бактерии *E.coli*, лактозопозитивный *Enterobacter cloaca* и лактозонегативный *Enterobacter cloaca*. Через сутки число бактерий снизилось на один порядок и составило для *E.coli* 100 КОЕ/100 мл, лактозопозитивного *Enterobacter cloaca* – 1100 КОЕ/100 мл и лактозонегативного *Enterobacter cloaca* – 800 КОЕ/100 мл. Через 2 суток число бактерий снизилось еще на один порядок: *E.coli* – 60 КОЕ/100 мл, лактозопозитивный *Enterobacter cloaca* – 150 КОЕ/100 мл и лактозонегативный *Enterobacter cloaca* – 100 КОЕ/100 мл. Кремний в концентрации 20 мг/л (2 ПДК в питьевой воде) оказывал инактивирующее действие на бактерии *E.coli* и лактозопозитивного *Enterobacter* уже через сутки и способствовал незначительному (в пределах ошибки) снижению бактериального роста лактозонегативный *Enterobacter cloaca* через 2 суток с 100 до 20 КОЕ/100 мл.

Экспериментально установлено, что скорость осаждения кремния из объема раствора на стенки сосуда зависит от многих факторов, например, содержания бикарбонатных ионов, присутствия хлорида натрия, природных органических кислот, состояния поверхности стенок емкости и т.д., и может составлять 0,3 – 0,5 мг/л от исходной концентрации за сутки, поэтому

кремний не действовал на рост микроорганизмов угнетающе, даже с увеличением его концентрации.

При внесении в воду бактерий с диоксидом кремния в концентрациях 10 и 20 мг/л в течение двух суток инактивирующее действие на бактерии *E.coli*, лактозопозитивной *Enterobacter cloaca* и лактозонегативной *Enterobacter cloaca* не выявлено.

В проведенных экспериментальных исследованиях по изучению в воде влияния железа в концентрации 0,01 (ПДК р.х.), 0,05 (5ПДК р.х.), 0,1 (уровень в реке Москва) и 5,0 (16,7 ПДК г/г) мг/л не выявлено угнетающего действия на жизнеспособность бактерий *K.pneumonia*, *S. enteritidis* и *S. infantis*. На *E. faecalis* и *E. faecium* железо во всех концентрациях оказывало угнетающее действие на 3 и 8 сутки. Железо подавляло выживаемость бактерий *P. aeruginosa* только в концентрации 0,1 мг/л.

Экспериментально установлено, что скорость осаждения железа из объема раствора зависит от многих факторов, и может достигать 0,5 мг/л от исх. Одной концентрации за сутки, хотя в дальнейшем скорость осаждения замедляется. В целом, железо осаждается полностью (~ 99%) в течение 7 – 15 суток, независимо от величины исходной концентрации, поэтому железо не действовало на рост микроорганизмов угнетающе даже с увеличением концентрации.

Проведены экспериментальные исследования по изучению в воде влияния АПАВ на выживаемость *E.coli*, *K.pneumonia*, *S. enteritidis*, *E. faecalis* и *E. faecium*. Изученные концентрации АПАВ составили: 0,05; 0,1; 0,5 (ПДК р/х, г/г), 5 мг/л (10 ПДК), время экспозиции 3 часа, 1, 2, 6, 14 суток. Установлено, что АПАВ стимулировали рост микроорганизмов во всех концентрациях, что можно объяснить их нерастворимостью в воде.

Растворимая матрица нефти в воде во всех изученных концентрациях 0,05 (ПДК р/х); 0,3 (ПДК г/г), 5 мг/л стимулировала рост микроорганизмов. Это можно объяснить тем, что искомые концентрации нефти делали из матрицы, растворимой в воде, однако при внесении нефти в модельный водоем согласно своим физическим свойствам отмечалось ее скопление на поверхности воды, что не препятствовало жизнедеятельности бактерий.

Проведены экспериментальные исследования по изучению в воде выживаемости *E.coli*, *K.pneumonia*, *S. enteritidis*, *E. faecalis* и *E. faecium* при концентрациях свинца 0,01 (1/3 ПДК г/г); 0,05, 0,1 (ПДК р/х); 0,5; 1; 5 мг/л (50 ПДК, р/х). Время экспозиции составляло 3 часа, 1, 2, 3, 7 суток. Свинец в концентрациях 0,05; 0,01; 0,1 мг/л не оказывал угнетающего действия на следующие микроорганизмы: колиформные бактерии, *E.coli*, *K.pneumonia*, *Citrobacter*, *S. enteritidis*, *S. infantis*, энтерококки, *P. aeruginosa*. Концентрация свинца в воде 1 мг/л оказывала на все бактерии бактериостатическое действие, начиная с 3 часов воздействия до 7 суток.

Экспериментально установлено, что скорость осаждения исходной концентрации свинца в сутки составляет от 3 мкг/л до 1 мг/л, поэтому свинец действовал на рост микроорганизмов угнетающе только с увеличением его концентрации.

Выводы. В проведенных исследованиях установлено, что из всех изученных ингредиентов наибольшим угнетающим воздействием на индикаторные, потенциально-патогенные и патогенные бактерии обладает медь в концентрации 1 мг/л (ПДК) и сульфат меди в концентрации 0,5 мг/л.

Угнетающее действие на изученные бактерии выявлено в присутствии в воде кремния и диоксида кремния в высоких, не характерных для водоемов концентрациях 10 и 20 мг/л.

Железо практически не влияло на жизнедеятельность бактерий, что, как показали исследования, связаны с осаждением этого металла из раствора, что может влиять на биообращение металлических труб.

Установлено бактериостатическое действие в концентрациях свинца выше ПДК, так как меньшие концентрации выпадают из раствора в осадок.

В противоположность металлам концентрации АПАВ 0,1, 0,5, 5 мг/л и нефти 0,05, 0,3, 5 мг/л стимулировали рост всех изученных бактерий.

ОБ ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ХОЛОДНЫЙ (ЗИМНИЙ) ПЕРИОД ГОДА НА ОТКРЫТОЙ ТЕРРИТОРИИ НА ЗДОРОВЬЕ РАБОТАЮЩЕГО ЧЕЛОВЕКА

Рахманов Р.С.¹, Гаджиевбагимов Д.А.², Бахмудов Г.Г.², Момот Д.А.²,

Аликберов М.Х.², Жаргалов С.И.²

¹ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора, Нижний Новгород, ²Войсковая часть 51410, Махачкала

Являясь важнейшим компонентом природной среды, климат влияет на характер хозяйственной деятельности человека, его быт, санитарные условия жизни, здоровье [2]. На рубеже XX-XXI веков опубликованы монографии, в которых рассмотрен целый комплекс проблем по физиолого-гигиеническим аспектам действия и профилактики низких температур на организм человека [1] и районов с жарким климатом [7].

Вместе с тем вопрос оценки влияния микроклимата в холодный период года на открытой территории (ОТ) на здоровье работающего человека остается открытым, поскольку, например, специальная оценка условий труда, проводимая в настоящее время взамен гигиенической оценки факторов рабочей среды и трудового процесса, по приказу Министерства труда и социальной защиты РФ (2014) не предполагает её проведения [4].

Цель работы – провести сравнительную оценку условий труда при работе на открытой территории в зимний период года у работающих на различных высотах над уровнем моря.

Объектом наблюдения были лица, осуществляющие профессиональную деятельность на равнинной местности и на высотах 1040 м и 1661 м над уровнем моря.

Оценку условий труда проводили по 2 методикам: в соответствии с Руководством 2.2.2006-05 (по температуре воздуха) [5], а также по температуре воздуха, скорости движения ветра и с учетом влажности воздуха с определением индекса ветроохлаждения по Саиплу (ИВО) [3]. При этом оценивали показатели при средней и максимальной скоростях ветра.

Человек, одетый в зимнюю форму одежды, переохлаждается при ИВО= 1190-1547 ккал/м²·ч. Комфортным условиям соответствует величина ИВО=761,6 ккал/м²·ч.

Рассматриваемый регион относился IV климатическому региону к I поясу [5]. Характер работ у лиц наблюдения был одинаковым и подразумевал чередование: 2 часа работы на открытой территории и 2 часа – в помещении. Режим работы: 24 часа - отсыпной – выходной (сутки через двое). Отдых 4 часа (вне зависимости от смены), перерыв на обед 1 час. С учетом переноса груза, в соответствии с СанПиН 2.2.4.3359-16 эта работа относилась к категории работ Пб [6].

В районах наблюдения средняя температура воздуха с увеличением высоты над уровнем моря принимала отрицательные значения, влажность воздуха снижалась, средняя скорость ветра достоверно не различалась, а максимальная была наименьшей на высоте 1040 м (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели температуры, влажности воздуха, скорости ветра в районах наблюдения в зимний период года, М±м

№ п/п	Показатель	Высота над уровнем моря, м		
		4	1040	1661
1	Температура воздуха средняя, °С	1,0±2,3	- 0,5±1,7	-3,2±2,8
2	Относительная влажность, %	85,5±3,5	68,3±3,3	59,8±3,3
3	Скорость ветра, м/с:			
3.1	средняя;	1,7±0,3	1,6±0,3	1,9±0,4
3.2	максимальная	20,7±2,7	14,8±2,5	20,7±3,4

Как оказалось, Руководство Р 2.2.2006-05 не содержит критериев для оценки условия труда по показателю нижней границы температуры воздуха для IV климатического региона I пояса. Однако анализ многолетних наблюдений (2012-2016 гг.) свидетельствовал, что нижняя граница температуры воздуха для первого района составила -12,0±1,7⁰С, для второго - -13,0±1,0⁰С, для третьего - -15,0±0,9⁰С. То есть даже при регламентированных перерывах (не более 2 часов пребывания на ОТ) условия труда по показателю микроклимата в первых двух районах можно было оценить как вредные 2 ст. (класс 3.2.), а третьего – как вредные 3 ст. (класс 3.3.). Если же применить методику, изложенную в приложении 17 Руководства (по которому также не оцениваются условия труда в IV климатического региона I пояса), с учетом скорости ветра, например, минимальной, то условия труда также бы оценивались как вредные, соответственно класс 3,2 и 3,3. Однако при расчете показателя на основе максимальной скорости ветра с использованием формулы для определения температурной поправки: температура воздуха⁰С+ (-2,5×скорость ветра), работы на ОТ во всех районных оценивались бы как экстремальные (класс 4).

При оценке по трем показателям по ИВО также получили различные данные (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели индексов ветроохлаждения в различных районах наблюдения в зимний период года, ккал/м² · ч

№ п/п	Индекс ветроохлаждения	Высота над уровнем моря, м		
		4	1040	1661
1	При средней скорости ветра	773,8±13,8	720,2±14,8	808,3±15,5
2	При максимальной скорости ветра	1127,9±21,8	1143,0±16,5	1938,5±23,6

При средней скорости ветра ИВО свидетельствовал о том, что работа на ОТ не вызывает напряжение регуляторных механизмов организма. Однако при максимальных скоростях ветра в первом и втором районах создавались условия для охлаждения организма. В третьем районе индекс ИВО превышал допустимую величину (верхнюю границу) в 1, 25 раза. То есть при максимальных скоростях ветра создавались дискомфортные условия, которые могли негативно влиять на здоровье работающих.

Полученные *результаты* дают основание для:

1. Необходимости внесения дополнения в приказ Министерства труда и социальной защиты от 24 января 2014 г. N 33н по проведению оценки условий труда на ОТ.
2. Разработки информативных критериев оценки микроклимата в холодный (зимний) период года при работе на ОТ.

3. Проведения оценки условий труда на ОТ не только в климатических регионах (поясе) I-III, но IV (I).

Литература

1. Ажаев А.Н. Физиолого-гигиенические аспекты действия низких температур на организм человека/А.Н. Ажаев, И.А. Берзин, С.А. Деева. - М.: Медицина. - 2008. - 120 с.
2. Бардов В.Г. Гигиена климата / В.Г. Бардов. – Киев. - 1990. - 207 с.
3. Новожилов Г.Н. Гигиеническая оценка микроклимата/ Г.Н. Новожилов, О.П. Ломов. - Л.: Медицина, Л.О. - 1987. - 112 с.
4. Приказ Министерства труда и социальной защиты от 24 января 2014 г. N 33н «Об утверждении методики проведения специальной оценки условий труда, классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению.
5. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Р. 2.2.2006-2005.
6. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах".
7. Чвырев В.Г. Тепловой стресс/В.Г. Чвырев, А.Н. Ажаев, Г.Н. Новожилов. - М.: Медицина. - 2000. - 296 с.

ОЦЕНКА ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ г. ВОРОНЕЖА МЕТОДОМ АНКЕТИРОВАНИЯ

Рогачев А.А., Фертикова Т.Е.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»

Минздрава России, Воронеж

Нарушения в питании наносят вред не только здоровью, но и негативно сказываются на успеваемости студентов и, соответственно, результатах образовательного процесса [1, 2, 3].

В исследовании применялась специально разработанная анкета, по которой было опрошено 894 студента первых трех курсов, а именно – 303 студента ВГМУ (из них 73,6% девушек и 26,4% юношей), 301 студент ВГУИТ (из них 75,4% девушек и 24,6% юношей) и 290 студентов ВГАСУ (них 41,7% девушек и 58,3% юношей).

Анкета включала в себя группу вопросов по владению студентами информацией о принципах сбалансированного и рационального питания, о режиме питания, об индивидуальном наборе продуктов, о приоритетных местах питания студентов, доступности и организации питания во время учебного процесса.

Установлено, что принципами сбалансированного и рационального питания владеют и соблюдают их постоянно 11,4% студентов ВГУИТ, 13,2% обучающихся ВГМУ и 17,1% студентов ВГАСУ; владеют, но соблюдают их только во внеучебное время 32,8% студентов-медиков, 25,2% студентов ВГАСУ и 21,4% респондентов ВГУИТ; владеют, но не соблюдают их около 50% всех опрошенных, и не владеют вовсе 3,0% студентов ВГМУ, 12,9% студентов ВГАСУ и 15,7% обучающихся ВГУИТ.

Среди молодежи, проходящей обучение во ВГУИТ и ВГАСУ, достоверно больше студентов, не владеющих принципами здорового питания по сравнению со студентами ВГМУ ($15,7 \pm 4,2\%$ и $12,9 \pm 4,0\%$ против $3,0 \pm 2,0\%$ соответственно, $p < 0,05$), что подтверждает более высокий уровень осведомленности студентов-медиков в вопросах здорового образа жизни (ЗОЖ) [4].

Незаменимой составляющей полноценного питания является режим питания, предполагающий прием пищи 3–4 раза в день с интервалами в 4–5 часов. Полученные данные показывают, что четвертая часть опрошенных студентов питается 4 и более раз в день, 40–45% респондентов – 3 раза в день и 30–35% – 2 или 1 раз в день.

При оценке рационов питания студентов различных ВУЗов достоверных различий выявлено не было (табл. 1, 2), однако обращает на себя внимание тот факт, что около 30% студентов ВГМУ и ВГАСУ и 42,5% респондентов ВГУИТ редко включают или вообще не включают в свой рацион молоко и молочные продукты, от 15 до 25% опрошенных студентов редко едят или вообще не едят мясо, 15–20% опрошенных редко употребляют овощи и фрукты, при этом 35–45% опрошенных каждый день употребляют мучные изделия, 40–50% респондентов редко употребляют каши из круп, или последние вообще отсутствуют в меню. Таблица 1- Доля опрошенных студентов ВУЗов, потребляющих основные продукты питания практически каждый день

	ВГМУ	ВГУИТ	ВГАСУ
Молоко и молочные продукты	40,9±5,7%	32,9±5,5%	41,5±5,8%
Мясо (свинина, говядина)	49,7±5,8%	37,1±5,7%	51,7±5,9%
Рыба*	16,3±4,3%	16,6±4,4%	15,3±4,2%
Каши из круп	28,4±5,2%	21,6±4,8%	31,8±5,5%
Овощи	42,7±5,7%	44,1±5,8%	54,2±5,9%
Фрукты	49,7±5,8%	40,2±5,7%	44,4±5,9%

*Примечание: доля опрошенных студентов ВУЗов, потребляющих рыбу 2-3 раза в неделю.

Таблица 2- Доля опрошенных студентов ВУЗов, редко потребляющих основные продукты питания

	ВГМУ	ВГУИТ	ВГАСУ
Молоко и молочные продукты	23,5±4,9%	33,2±5,5%	25,1±5,1%
Мясо (свинина, говядина)	19,3±4,6%	23,0±4,9%	14,9±4,2%
Рыба*	9,0±3,3%	12,1±3,8%	12,5±3,9%
Каши из круп	33,8±5,5%	43,0±5,8%	30,8±5,5%
Овощи	20,3±4,6%	17,2±4,4%	17,4±4,5%
Фрукты	16,3±4,3%	17,5±4,5%	19,4±4,7%

*Примечание: доля опрошенных студентов ВУЗов, вообще не употребляющих рыбу.

Установлено, что в течение дня в студенческой столовой питаются 46,1% опрошенных студентов ВГУИТ, 36,0% респондентов ВГАСУ и лишь 6,1% студентов-медиков, которые статистически достоверно посещают столовую намного реже обучающихся двух других ВУЗов ($46,1 \pm 5,9\%$ и $36,0 \pm 5,7\%$ против $6,1 \pm 2,8\%$, $p < 0,05$). В то же время достоверно подтверждено, что студенты-медики приносят еду из дома чаще своих сверстников во ВГУИТ и ВГАСУ ($24,6 \pm 5,0\%$ против $10,9 \pm 3,7\%$ и $10,2 \pm 3,6\%$, $p < 0,05$). Предпочитают питаться в буфетах 50,2% студентов ВГМУ, 40,6% опрошенных ВГАСУ и 28,9% респондентов ВГУИТ, покупают еду в магазинах и ларьках 15–20% опрошенных студентов 3-х ВУЗов г. Воронежа (рис.).

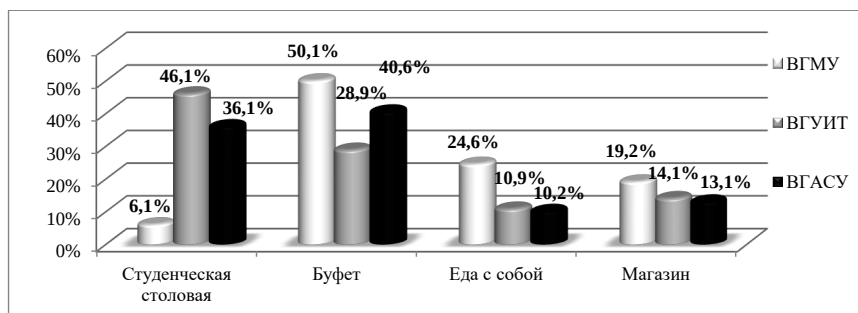


Рисунок - Приоритетные места питания студентов в течение учебного дня.

Также студентам было предложено оценить доступность питания во время учебного дня. Установлено, что питание во ВГАСУ для студентов является более доступным, что статистически достоверно ($49,3 \pm 5,9\%$ против $29,5 \pm 5,3\%$ и $49,3 \pm 5,9\%$ против $29,0 \pm 5,3\%$ в ВГМУ и ВГУИТ соответственно, $p < 0,05$), на чрезмерно завышенные цены указали около 10% студентов ВГМУ и ВГАСУ и 21,5% респондентов ВГУИТ, на большие очереди и дефицит времени обратили внимание около 25% студентов ВГМУ и ВГУИТ и 19,7% респондентов ВГАСУ, треть студентов-медиков и около 20% обучающихся в двух других ВУЗах отметили то, что не всегда получается поесть в течение учебного дня. Полностью довольны тем, как организовано питание студентов, лишь 10,6% студентов ВГМУ, 20,6% студентов ВГУИТ и 34,6% студентов ВГАСУ. Таким образом, наилучшие условия для питания студентов созданы во ВГАСУ.

По мнению 84,8% студентов-медиков, 81,4% обучающихся ВГУИТ и 72,3% студентов ВГАСУ, образовательные организации обязаны создавать условия для полноценного питания студентов во время учебного дня.

Обучающиеся ВГМУ больше ориентируются в вопросах ЗОЖ и лучше владеют принципами здорового питания по сравнению со студентами ВГУИТ и ВГАСУ. При этом студенты-медики наименее довольны тем, как организовано питание в ВУЗе. Проблема с организацией и доступностью питания для студентов-медиков обусловлена особенностями учебного процесса в ВГМУ, в частности, необходимостью перемещения во время перерывов на кафедры, расположенные в клиниках. Решение этой проблемы заключается в дальнейшей популяризации научных принципов ЗОЖ среди студенческой молодежи, оптимизации учебного процесса, создании дополнительных мест общественного питания.

Литература

1. Здоровьесбережение студенческой молодежи: опыт, инновационные подходы и перспективы развития в системе высшего медицинского образования / П.В. Глыбочко [и др.]. – Воронеж : Научная книга, 2017. – 312 с.
2. Попов В.И. Здоровье учащейся молодежи: подходы к оценке и совершенствованию / В.И. Попов, Е.Н. Колесникова, Т.Н. Петрова // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. – 2014. – № 58. – С. 60-63.
3. Фертикова Т.Е. Проблемы питания и двигательной активности студентов / Т.Е. Фертикова, А.А. Рогачев // Успехи современного естествознания. – 2015. – №9. – С. 476-478.
4. Фертикова Т.Е. Гигиенические аспекты здоровья и качества жизни студенческой молодежи вузов / Т.Е. Фертикова, А.А. Рогачев // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=24766> (дата обращения: 03.10.2016).

РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПО ОБРАЩЕНИЮ С МЕДИЦИНСКИМИ ОТХОДАМИ

Русаков Н.В

ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им.

А.Н. Сысина, Москва

Прошло почти 25 лет с момента выхода обзора по проблемам утилизации медицинских отходов за рубежом [1], в котором впервые в нашей стране внимание научной общественности и санитарной практики было привлечено к проблемам опасности медицинских отходов. В тот период времени не было разработано каких-либо отечественных законодательных или организационно-распорядительных документов, кроме рекомендаций по обеззараживанию отходов, образующихся при лечении инфекционных больных. С этого времени началось целенаправленное изучение состава больничных отходов и факторов их опасности на базе московских и Санкт-Петербургских клиник и больниц. По материалам этих исследований под нашим руководством была выполнена и успешно защищена в 1998 г. кандидатская диссертация В.Н. Абрамова [2] - первая из последующей серии кандидатских диссертаций, посвященных этой проблеме.

Помимо данной диссертации материалы этих исследований легли в основу первого в России организационно-распорядительного документа «Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений» СанПиН 2.1.7.728-99, утвержденного Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ 22.01.1999 г. [3]. В данном документе все образующиеся в лечебно-профилактических учреждениях (ЛПУ) отходы впервые были разделены на 5 классов по видам опасности: инфекционно опасные, токсичные и радиационные.

Оценивая состояние научных исследований и реальную практику управления медицинскими отходами (МО) в нашей стране, приходится констатировать, что в силу организационных, экономических, социальных и других причин опасности этих отходов до настоящего времени явно недооцениваются, что, в значительной мере, обусловлено дефицитом серьезных научных обоснований. По нашей инициативе на базе ФГБУ НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина РАМН было проведено 6 научно-практических конференций с международным участием, посвященных обсуждению научных проблем и практических рекомендаций по обращению с медицинскими отходами. На 6-ой международной научно-практической конференции (2011) были подведены некоторые итоги по внедрению научных разработок в практику и созданию организационных систем обращения с медицинскими отходами в ЛПУ страны в соответствии с доработанными и дополненными санитарными правилами СанПиН 2.1.7.2790-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами». По имеющимся отчетным данным в настоящее время во всех ЛПУ уже созданы такие системы, прошли подготовку работающие в них сотрудники. В процессе создания этих систем и их практической реализации возникли организационные вопросы и ряд нерешенных научных проблем: когда создавать централизованные или децентрализованные системы в крупных городах, разработать нормативы образования отходов для разных видов ЛПУ и др.

В соответствии с Федеральным законом от 21 ноября 2011 г. N 323-ФЗ "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации" в статье 49 дано определение медицинским отходам, приведено разделение их на основные классы: 1) класс "А" -

эпидемиологически безопасные отходы, приближенные по составу к твердым бытовым отходам; 2) класс "Б" - эпидемиологически опасные отходы; 3) класс "В" - чрезвычайно эпидемиологически опасные отходы; 4) класс "Г" - токсичные опасные отходы, приближенные по составу к промышленным; 5) класс "Д" - радиоактивные отходы. Разработанная нами и использованная ранее в СанПиНах классификация опасности медицинских отходов утверждена данным законом на государственном уровне.

Весьма важным разделом решения практических задач по обращению с отходами представляются сведения о нормах накопления медицинских отходов в зависимости от мест их образования и способов обращения с ними. Известно, что на накопление отходов оказывают влияние следующие факторы: структура медицинского учреждения; степень и объем медицинской помощи, оказываемой пациентам в стационаре; профиль специализированной направленности ЛПУ; виды помощи и характер обслуживания больных на дому. Совершенно очевидно, что нормы накопления могут варьировать в зависимости от региона исследования, демографической ситуации, уровня оказания медицинских услуг и других факторов. По мнению ряда авторов, в России образовывалось от 0,6 до 2 млн т медицинских отходов (В.Г. Акимкин, 2004; Е.А. Зудиннова, 2015). По данным Г.Г. Онищенко в РФ в 2007 г. накоплено более 3,5 млн. тонн медицинских отходов. Исходя из данных значений можно рассчитать необходимые количества оборудования для обеззараживания отходов, транспорта для вывоза и т.д.

Современные системы безопасного обращения с медицинскими отходами должны создаваться на основе использования современных технологий. Возможность их применения является одним из наиболее важных моментов организации работы системы – выбора метода обеззараживания отходов. Эффективное управление медицинскими отходами возможно лишь при условии разработки и внедрения в практику системного подхода на основе современных достижений науки и практики на всех этапах обращения с отходами, начиная с момента их образования и заканчивая уничтожением либо утилизацией. Установки для обезвреживания отходов, образующихся на территории ЛПУ, являются ключевым звеном в системе сбора и удаления отходов классов «Б» и «В» и должны соответствовать определенным медико-техническим требованиям для обеспечения санитарно-гигиенической, эпидемиологической и экологической безопасности. В связи с тем, что рынок такого оборудования только формируется, в России нет единых медико-технических требований к установкам для обработки отходов ЛПУ. В европейских странах законодательно закреплены единые медико-технические требования к проведению испытаний установок для обеззараживания медицинских отходов. Во Франции существуют нормы, регламентирующие проведение исследований установок для обработки инфекционноопасных отходов.

Анализ существующей нормативно-правовой базы федерального уровня по обращению с МО свидетельствует о ее несовершенстве и необходимости доработки с учетом современных подходов и технических возможностей, с учетом опыта зарубежных стран (США, Канада, страны ЕС и др.). В большинстве регионов РФ применяется химическая дезинфекция МО в местах их образования с последующим захоронением на полигонах ТБО. И только в отдельных субъектах РФ (Москва, Санкт-Петербург и др.) предприняты попытки системного подхода к обращению МО: введение аппаратного обеззараживания без предварительной дезинфекции с последующим захоронением на полигонах ТБО. Сравнительный анализ различных современных технологий, применяемых для

обезвреживания медицинских отходов, включая результаты испытаний по оценке эпидемиологической эффективности и экологической безопасности, показал, что не существует «идеальной» технологии обеззараживания отходов ЛПУ. При обеспечении полного обеззараживания отходов в условиях одинаковых минимальных выбросов летучих компонентов в воздух рабочей зоны и атмосферу, выбор оборудования осуществляется по критерию экономической эффективности.

На основании проведенного системного анализа сделан вывод, что в субъектах РФ могут быть применены различные типовые модели по управлению медицинскими отходами в зависимости от уровня развития медицинской помощи и инфраструктуры медицинских организаций, степени заселенности населения и темпов развития процессов урбанизации на отдельных территориях Российской Федерации.

Основным законом в системе управления отходами является *Федеральный закон №89-ФЗ от 24 июня 1998 года "Об отходах производства и потребления"*, который определяет требования по обращению с опасными отходами, их транспортированию и перемещению. В соответствии с этим законом лица, осуществляющие деятельность в области обращения с отходами, обязаны вести учет образовавшихся, использованных, обезвреженных, переданных другим лицам или полученных от других лиц, и размещенных отходов. Государственное регулирование деятельности со всеми видами опасных отходов должно осуществляться в рамках данного закона, как это предполагалось при его первоначальной подготовке и утверждении в Государственной Думе. При этом были даны определения химической и биологической опасности. При пересмотре данного закона медицинские и ветеринарные отходы, с учетом их биологической опасности, также, как и радиоактивные отходы, были исключены из сферы влияния данного Федерального закона. Ни Комитет по охране здоровья Государственной Думы, ни Минздрав России, ни Роспотребнадзор не воспротивились этому факту, что и привело в конечном счете к тому, что медицинские отходы оказались вне поля государственного регулирования по безопасному их обращению. Наше научное обоснование, направленное в Комитет по охране здоровья ГД, о целесообразности подготовки проекта специального Федерального закона «О безопасном обращении с медицинскими отходами», не нашло должной поддержки. Подготовка и утверждение такого Федерального закона позволило бы устранить отмеченные выше недостатки в государственном регулировании обращения с медицинскими отходами.

Литература

1. Русаков Н.В., Авхименко М.М. Эколого-гигиенические проблемы утилизации медицинских отходов за рубежом. Гигиена и санитария. – 1993. - № 6. – с. 60-63
2. В.Н. Абрамова «Разработка экологически безопасной системы сбора, транспортировки и обезвреживания отходов лечебно-профилактических учреждений в крупных городах (на примере г. Москвы)» Автореферат кандидатской диссертации, М. – 1998 - 22с
3. СанПиН 2.1.7.728–99 «Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений», утвержден Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ 22.01.1999 г. 18с

АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И ТРАВМАТИЗМА У РАБОТНИКОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Рыбалкина Д.Х., Салимбаева Б.М., Жанбасинова Н.М., Дробченко Е.А., Алешина Н.Ю.,
Алтынбеков М.Б., Калиева И.А., Музафарова А.Ш.

*Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний МЗ РК, Караганда,
Казахстан*

Введение. Более 78% электроэнергии производится в северной энергетической зоне Казахстана вблизи угольных месторождений, куда относится и Карагандинская область (в Павлодарской и Карагандинской областях производится 58% всей производимой электроэнергии в стране) [1]. Воздействие физических факторов электросетевых объектов (электрических, магнитных полей, электромагнитных помех, а также акустических шумов) на окружающую среду, в том числе и на персонал энергообъектов, происходит от таких источников, как воздушные линии электропередачи и открытые распределительные устройства подстанций, находящиеся под напряжением. Физические факторы нормируются допустимыми уровнями для населения и эксплуатационного персонала, обслуживающего электроустановки [2]. Тем не менее, специфические воздействия электросетевых объектов на здоровье человека исследуются и в настоящее время в связи с интенсификацией уровня производства и потребления электроэнергии.

Материалы и методы. Источниками информации о здоровье работающих в энергетической отрасли являлись официальные данные медицинской документации. Ретроспектива анализируемых показателей составила 5 лет за период с 2010 по 2014 гг. Математико-статистическая обработка полученных результатов осуществлялась с помощью прикладной статистической программы Statistica-10.

Результаты и обсуждение. По реестру значимых опасностей и рисков на 2017г. на энергетических предприятиях «KEGOC» (Kazakhstan Electricity Grid Operating Company) существует два вида опасности: поражение электрическим током при эксплуатации и ремонте электроустановок и падение с высоты при верхолазных работах, которые возникают по причине нарушения ПТБ (правил техники безопасности) [3]. За период 2010-2014 годы на исследуемом филиале ЦМЭС «KEGOC» (Центральные межсистемные электрические сети) в 2011г. зарегистрировано 2 несчастных случая (по причине падения с высоты при выполнении ремонтных работ с нарушением ПТБ электрослесарем и по причине ДТП с нарушением ПДД) [4]. Статистически усредненный "портрет" пострадавшего: мужчина в возрасте 35-39 лет со стажем работы по профессии более 10 лет, являющийся рабочим основных профессий.

В региональном аспекте больше всего случаев производственного травматизма на энергопредприятиях в 2010-11 гг. в РК наблюдалось в Карагандинской и Павлодарской областях, что возможно связано с большим количеством энергетических объектов по данным регионам. В целом по АО «Самрук-Энерго» в 2013-15 гг. среди травм были зарегистрированы: химические ожоги (3,6%), ушибы (10,7%), травматическая ампутация (7,1%), электротравмы (32,1%), переломы (42,9%), сочетанная травма (3,6%). Для сравнения, по данным Всероссийского электропрофсоюза за 5 лет (2010-2014 гг.), погибло 286 человек, основными причинами смертельных случаев были поражение электрическим током (47%), ДТП (37,9%), падения с высоты (5,3%) и термоожоги (4,5%) [5]. По данным предприятий энергосистем России, распределение частоты несчастных случаев с тяжелым исходом по специальностям имеет больший вес у электромонтеров (более 50%), по дням недели превалирует понедельник,

по месяцам - июнь, август [6]. По количеству случаев временной нетрудоспособности на 100 работающих в год также превалируют электромонтеры сетей (более 200), электромонтеры диспетчерского оборудования имеют показатель заболеваемости в 2 раза ниже.

Коэффициент профессиональной заболеваемости на энергетических предприятиях равен 0, хотя согласно перечня профессий с вредными условиями труда на энергопредприятиях отмечены 28 профессий. По структуре заболеваемости персонала за 2007-2009 гг. по результатам периодических осмотров лидировал класс болезней системы кровообращения (IX, в среднем 35,7%), далее следовали классы болезней глаз (VII, в среднем 15%), болезней эндокринной системы (IV, в среднем 7%) и органов дыхания (X, в среднем 6%). Классы болезней органов пищеварения, мочеполовой и нервной систем имели в структуре заболеваемости в среднем по 5%, все остальные классы от общего количества выявленных заболеваний имели менее 5%. По уровню систолического артериального давления оптимальное давление имели лишь 10% персонала, пограничное систолически повышенное давление имели 17% персонала электрических сетей, выраженную гипертонию - 7%. При этом в 3 степени тяжести гипертонии в процентном соотношении доминировали диспетчеры и руководители региональных диспетчерских управлений. На компьютеризированном рабочем месте у диспетчеров рекомендовано (<https://cloud.mail.ru/public/BQ4R/427kWn6c7>) применять биомышь с целью проверки функционального состояния персонала, которая заменяет обычную компьютерную мышь. Для анализа надежности и безопасности деятельности, сохранения здоровья и работоспособности персонала рекомендуются параметры сердечного ритма человека (наручные пульсометры с интерфейсом Bluetooth).

В причинах аварийности и травматизма человеческий фактор составляет 50%, ненадежность оборудования и техники - 18%, технология выполнения работ - 8%, условия окружающей среды - 17%. Рекомендуется также периодическая психофизиологическая диагностика (плановая и внеплановая), которая проводится для выявления высокопотенциальных работников для зачисления в кадровый резерв и выявления персонала с высоким риском ошибочных действий для своевременной коррекции [8].

Выводы. По данным медосмотров, у персонала энергообъектов лидирует заболеваемость по классу болезней системы кровообращения. В травматизме превалируют электротравмы, хотя весомую долю занимают и падения с высоты, и ДТП при работе оперативно-выездных бригад. Так как в работе персонала энергетических предприятий нередко аварийные ситуации и эмоциональное перенапряжение необходим психофизиологический мониторинг состояния здоровья работающих для снижения рисков травматизма и развития заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Литература

1. Экологическая безопасность электросетевых объектов /ОАО «ФСК ЕЭС» - М., 2010. – 37 с. URL:<http://www.fsk-ees.ru/upload/docs/56947007-29.240.037-2010.pdf> (дата обращения: 25.08.17г).
2. Построение диалога о рисках от электромагнитных полей / WHO, Geneva. - 2004. - 79 с. URL: http://www.who.int/pehemf/publications/en/russian_risk.pdf?ua=1 (дата обращения: 25.08.17г).
3. Реестр значимых опасностей и рисков АО «КЕГOC» на 2017г. / Ф.И КЕГОС 00-407-01 от 24.02.2017. - 1 с.
4. Обзор аварийности и травматизма в электроэнергетических системах государств-участников СНГ во втором полугодии 2011 г. // Инф. Бюллетень – М., 2012. №7. - 197с. URL:http://energo-cis.ru/wyswyg/file/Gertzen/Sbornik_avary%D0%A1%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%20%D0%BE%D0%BE%D0%BB%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%B5%202011%20%D0%B3.pdf (дата обращения: 25.08.17г).

5. Мищеряков С.В. О мерах, направленных на улучшение условий труда, сохранение жизни и здоровья работников // Доклад на производственном заседании Правительства РФ. – М., 2011. – 81 с. URL: <https://drive.google.com/file/d/0B2Ld4wJSdXdfNQdHVPb3BYRVU/view> (дата обращения: 25.08.17г).
6. Талалаев А.А. Качество человеческого капитала (ненадежность персонала и состояние здоровья) - системная проблема электроэнергетики России // Доклад ЕЭС. - М., 2016. -74 с. URL: <https://drive.google.com/file/d/0B2Ld4wJSdXZXV0QkdaWXpIVms/view> (дата обращения: 04.09.17 г.).
7. Лившиц Ю.В. Система психофизиологического обеспечения (ПФО) в Группе компаний Россети. Опыт ПАО «МОЭСК» / Доклад на межд. научно-практ. конф. – М., 2016. –16 с. URL: <https://drive.google.com/file/d/0B2Ld4wJSdXNzlrUjliSGxtbEU/view> (дата обращения: 04.09.17 г.).

ТРАНСФОРМАЦИЯ АКАРОФАУНЫ ТАТАРСТАНА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ОСНОВНЫХ ВИДОВ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА И ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Савицкая Т.А.,¹ Трифонов В.А.,^{2,1}

¹ФБУН "Казанский НИИ эпидемиологии и микробиологии" Роспотребнадзора, ²КГМА – филиал ФГБОУ ДПО «РМАНПО» Минздрава России, Казань

В Республике Татарстан расположены крупные производственные объединения нефтегазодобывающей и перерабатывающей промышленности, авиа- и автомобилестроения, химической промышленности, крупномасштабный сельскохозяйственный сектор. Экстенсивное индустриальное и аграрное освоение природных ресурсов в последние десятилетия обусловило ухудшение экологической обстановки в республике.

Изучение антропогенной нагрузки на ландшафтные районы Республики Татарстан (Ермолаев О.П. и др., 2007) показало, что практически все шесть ландшафтных районов широколиственной подзоны суббореальной зоны характеризуются наибольшей антропогенной нагрузкой; площади со "средним" и "очень высоким" уровнем занимают от 60 до 86% территории.

Из восьми ландшафтных районов бореальной зоны в семи антропогенная нагрузка варьирует от "средней" до "очень высокой" на 60-90% территории и лишь в одном оценивается как "умеренная".

В типичной и южной лесостепных подзонах суббореальной северной ландшафтной зоны территории девяти районов подвержены от "средней" до "очень высокой" антропогенной нагрузке (62% площади), а территории восьми районов характеризуются "умеренным" и "низким" антропогенным воздействием (38% площади).

В целом по республике ¾ её территории (исключая площади водоёмов и водотоков) находится под антропогенным воздействием от "среднего" до "высокого" и "очень высокого" уровней.

В связи с многолетним изучением региональных особенностей природно-очаговых инфекций, в том числе инфекций передающихся клещами, наблюдением за процессами происходящими в акарофауне лесных природных очагов, позволили выявить характер и степень толерантности клещей к основным видам хозяйственной деятельности человека на лесных территориях, а также к глобальному изменению климата.

Ixodes persulcatus, *Ixodes ricinus* и *Dermacentor reticulatus*, широко распространенные и доминирующие виды клещей в ландшафтах Татарстана.

Многолетние наблюдения за акарофауной республики показали (Бойко, 2014), что процессы трансформации населения иксодовых клещей в Среднем Поволжье за последние 40 лет ускорились. Под воздействием антропогенного прессинга, а также проявлением естественного "теплого" климатического периода происходят следующие процессы:

а) изменяются границы ареалов профилирующих видов иксодовых клещей;
б) происходит элиминация независимых популяций *Ixodes persulcatus* в ареале *Ixodes ricinus*;

в) сокращается численность популяций гигрофильных видов иксодид (*Ixodes persulcatus*, *I. trianguliceps*).

Изучение инфицированности клещей, проводимое, Казанским научно-исследовательским институтом эпидемиологии и микробиологии, показало, что из 1018 клещей, отловленных за период 2010-2017гг оказались инфицированными "клещевыми" инфекциями 259 (25,4%), из них 141 клещ был инфицирован боррелиями (54,4%), 36 возбудителем моноцитарного эрлихиоза человека (13,8%) и 82 возбудителем гранулоцитарного анаплазмоза человека (31,6%).

При чём возбудителем боррелиоза инфицированность клещей рода *Ixodes ricinus* составила 41,1%, а *Dermacentor reticulatus* - 58,9% от числа зараженных клещей. За последние годы отмечается тенденция снижения инфицированности боррелиями клещей рода *Ixodes ricinus*, тогда как роль *Dermacentor reticulatus* в распространении боррелиоза возрастает.

Инфицированность клещей возбудителем моноцитарного эрлихиоза человека за указанный период составила среди клещей *Ixodes ricinus* -19,4%, а среди клещей *Dermacentor reticulatus* -80,6%. Отсюда можно сделать вывод, что за последние годы в республике основным носителем и переносчиком моноцитарного эрлихиоза человека являются клещи *Dermacentor reticulatus*.

Инфицированность клещей гранулоцитарным анаплазмозом человека за период 2010-2017гг составила среди клещей *Ixodes ricinus* – 40,2%, а среди клещей *Dermacentor reticulatus*- 59,8%.

Кроме исследованных на носительство возбудителя вирусного клещевого энцефалита 1018 особей клещей рода *Ixodes ricinus* и *Dermacentor reticulatus*, были исследованы 129 особей клещей рода *Ixodes persulcatus*, численность которого за последние годы резко снижается. Проведенные исследования дали отрицательный результат. В республике отмечается тенденция снижения инфицированности клещей возбудителем вирусного клещевого энцефалита.

Таким образом можно сделать вывод, что среди носителей и переносчиков "клещевых" инфекций доминирует возбудитель боррелиоза. Наряду со снижением инфицированности клещей возбудителем вирусного клещевого энцефалита, в популяции клещей выявляется носительство возбудителей малоизученных "клещевых" инфекций – моноцитарного эрлихиоза и гранулоцитарного анаплазмоза человека.

В связи с существенными климатическими изменениями можно ожидать иммиграцию на территорию региона клещей южной акарофауны рода *Hyalomma*, *Haemaphysalis*, *Rhipicephalus*, а вместе с ними новых для краевой инфекционной патологии нозологических форм природно-очаговых болезней (крымская геморрагическая лихорадка, марсельская лихорадка и др.).

Ускоренные темпы преобразовательных процессов в акарофауне Татарстана, вызванные мощным антропогенным прессингом и потеплением климата, обуславливают проведение непрерывного мониторинга за эпидемически значимыми видами иксодид и их инфицированностью возбудителями природно-очаговых инфекций.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ОБУЧЕНИЯ НА ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ШКОЛЬНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Савчук О.А., Луцевич И.Н.

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского», Саратов

В последние десятилетия на фоне нарастания социально-экономической напряженности в современном обществе, экологического неблагополучия среды обитания, характерной для большинства регионов страны, накопившимися проблемами в здравоохранении, проявились отчетливые негативные тенденции в состоянии здоровья детей и подростков. Физическое развитие является интегральным показателем состояния здоровья, который отражает влияние многообразных внешних и внутренних факторов.

В литературе имеются немногочисленные и противоречивые данные по изучению здоровья школьников различных форм обучения [1-6]. Отсутствие научных сведений об организации учебного процесса, образе жизни, режиме и рационе питания школьников различных форм обучения в современных условиях определяют актуальность изучения влияния этих факторов на состояние здоровья и разработку профилактических рекомендаций по оптимизации учебного процесса и формированию здорового образа жизни школьников.

Целью работы является гигиеническая оценка уровня и динамики физического и биологического развития детей и подростков, обучающихся в различных городских образовательных учреждениях г. Саратова.

Материал и методы. Настоящее антропологическое исследование проводилось при помощи антропоскопии (осмотр тела и его частей) и антропометрии (измерение тела и его частей, отдельных органов и анатомических образований). Обследование проведено методом бесповторного частичного наблюдения в течение 2007-2017 гг. на базе двух общеобразовательных школ и трех детских садов г. Саратова. Всего было осмотрено 422 ребенка в возрасте 5-14 лет (199 мальчиков и 223 девочки) с различным уровнем здоровья, отобранных методом комбинированной выборки.

В качестве регистрационного документа использовались специально разработанные карты, которые состояли из 3 частей: анкетной, схемы зубного ряда и особых отметок. Анкетная часть заполнялась предварительно.

Весь материал был подразделен на возрастно-половые группы с годовым интервалом по Р. Мартину.

Антропометрические измерения проводили на раздетом ребенке в положении «по стойке смирно». Измерение длины тела (ДТ) выполняли с помощью ростомера; поперечный диаметр грудной клетки (ПДГК) - при помощи толстотного циркуля.

Показатели физического развития вычислялись с использованием взвешенной средней арифметической (М) и среднего квадратичного отклонения (δ). Достоверность различия (р) сравниваемых величин при независимых друг от друга наблюдениях оценивалась с помощью таблиц Стьюдента. Достоверными считали различия между сравниваемыми величинами значения $p < 0,05$ [7].

Результаты и обсуждение. Основу исследования составлял показатель роста, отражающий особенности пластических процессов, происходящих в организме. Ретроспективный анализ показал, что у детей школьного возраста за десятилетний период произошло увеличение средних показателей роста в 4 года (с $98,7 \pm 4,6$ до $111,5 \pm 7,1$ у

мальчиков и с $103,7 \pm 4,4$ до $107,1 \pm 7,1$ у девочек, $p > 0,05$). У детей в 7 лет темпы роста уменьшились до 5% (до 6 см ежегодно), увеличились в 14 лет и снизились в 15-17 лет до 3-4% ($p > 0,05$). Таким образом, последние 10-12 лет динамика роста у детей характеризуется снижением (у девочек на 5см, у мальчиков – на 7см) и увеличением в отдельные возрастные периоды (у девочек – с 6 до 8 и с 13-14 лет, у мальчиков – с 9 до 14 лет).

Динамика прибавки массы тела была более стабильной. Начиная с 7-летнего возраста, у мальчиков показатели массы тела увеличились на 3-4 кг ($p < 0,05$, $p < 0,001$). У девочек рост массы тела тоже значителен: от 1 кг в 7 лет до 9 кг в 13 лет.

У девочек, находящимися на обучении в первую смену в возрасте 4,5,8,10,11 лет показатели массы тела были выше более чем на 4 кг ($p < 0,05$ в 8 и в 13 лет), но с 14 лет отмечалось снижение массы тела на 2-4 кг по сравнению с девушками, обучавшимися во вторую смену.

Окружность грудной клетки у детей и подростков, обучающихся во вторую смену, увеличивалась неравномерно. Показатели окружности грудной клетки за последние годы у детей до 7 лет не изменились. Начиная с 7-летнего возраста, темпы увеличения роста у мальчиков составили 1-3см в год в возрасте до 12 лет, 5-6 см в год в 13-14 лет. У девочек поступательное увеличение окружности грудной клетки отмечалось до 13 лет на 1-6 см.

У школьников первой смены динамика показателей окружности грудной клетки у детей и подростков несколько иная: в возрасте до 7 лет у мальчиков и у девочек отмечается снижение показателей окружности грудной клетки на 1-4 см. С 7 лет у девочек окружность грудной клетки по сравнению с 2007 г. увеличилась на 5 – 12 см, у мальчиков – на 14-16 см.

Выводы. Анализ параметров физического развития детей и подростков при всех формах обучения свидетельствует о неблагоприятной динамике за последние 10 лет. Темпы увеличения отдельных показателей отличаются выраженной неравномерностью, при этом максимальная интенсивность увеличения большинства показателей отмечена в возрасте от 7 до 13-15 лет, с последующим снижением темпов развития и стабилизации размеров к 17 годам, а у девушек с тенденцией к снижению широтных размеров, что можно трактовать как грациализацию.

Сравнение показателей антропометрии у детей и подростков из разных внешнесредовых популяций (первая и вторая форма обучения) может свидетельствовать об управляемости физического развития на современном этапе. Полученные нами данные по анализу динамики показателей физического и полового развития детей и подростков свидетельствуют в пользу концепции циклической теории акселерации-ретардации развития. Требуется регулярное обновление региональных стандартов физического развития, которые позволяют контролировать адекватность физиологического состояния ребенка его морфофункциональным возможностям на данном этапе индивидуального развития.

Литература

1. Величковский Б.Т., Баранов А.А., Кучма В.Р. Рост и развитие детей и подростков в России // Вестн. Российской академии медицинских наук. -2004. -№ 1. -С. 43-45.
2. Кучма В.Р. Теория и практика гигиены детей и подростков на рубеже тысячелетий. – М.: Изд-во Научного центра здоровья детей РАМН. -2001. – 376 с.
3. Санитарно-эпидемиологическое благополучие детского населения Российской Федерации / Онищенко Г.Г. [и др.] // Педиатрическая фармакология. -2013. -Т. 10. -№ 2- С. 10-18.
4. Федотова Т.К. Влияние экологии современного мегаполиса на ростовые процессы дошкольников // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. -2006.- № 6. -С. 41-45.
5. Belue R., Francis L.A., Colaco B. Mental health problems and overweight in a Nationally Representative Sample of adolescents: Effects of race and ethnicity // Pediatrics. -2009/ Vol. 123 (2). P. 697-702.

6. Cardoso H.F., Caninas M. Secular trends in social class differences of height, weight and BMI of boys from schools in Lisbon, Portugal (1910-2010) / Econ Hum Biol. -2010.

7. Медико-биологическая статистика /под ред. Н.Е. Бузинашвили, Д.В. Самойловой – М.: Практика. -1999. – 459 с.

КОМПЛЕКСНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ АНТРОПОГЕННО ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ ФАКТОРОВ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Сазонова А.М.¹, Копытенкова О.И.², Стасева Е.В.³

¹ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», ²ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», Санкт-Петербург,

³ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», Ростов-на-Дону

В современном мире жители городов большую часть жизни проводят в искусственной, ими самим созданной экологической обстановке. Образовываются антропогенные искусственные экосистемы, включающие постоянные или временные коллективы, связанные бытовыми или производственными узлами. Внутренняя среда зданий и сооружений деятельности человека способна оказывать негативное влияние на здоровье людей, вызывая как спорадические, так и массовые заболевания [1].

Одним из наиболее эффективных путей решения территориальных, транспортных и экологических проблем мегаполисов является освоение подземного пространства. Подземные сооружения имеют различное назначение: транспортные и гидротехнические тоннели, промышленные предприятия, электростанции, склады и хранилища, объекты городского хозяйства (пешеходные переходы, автостоянки и т.д.), лечебные учреждения и военные объекты [2].

В настоящей работе в качестве части урбоэкосистемы рассматривается подземное пространство города Санкт-Петербурга (на примере участков транспортных тоннелей).

Оценка риска здоровью, возникающего в результате воздействия вредных факторов среды - необходимая и наиболее эффективная процедура для сравнения негативного воздействия вредных факторов на разных объектах и в разные временные периоды. Это инструмент для определения результативности мероприятий по устранению нежелательных факторов окружающей среды.

Для определения количественных и качественных характеристик нежелательных эффектов при заданных условиях экспозиции предложен алгоритм по оценке рисков здоровью человека при воздействии вредных факторов подземной среды (рисунок 1).



Рисунок 1 - Алгоритм по оценке рисков здоровью человека при воздействии вредных факторов подземной среды

На первом этапе выявлены физические факторы, химическое и биологическое загрязнения окружающей среды, определяющие развитие экологически обусловленной патологии. Сегодня критерии нормирования и оценки вредных факторов подземного пространства разработаны недостаточно полно. В ходе настоящего исследования проведены экспериментальные исследования воздействия антропогенно детерминированных факторов окружающей среды на здоровье человека с учетом ранее не рассматриваемых вредных факторов в рамках процедуры оценки условий труда (таблица 1) [3-5].

Согласно полученным результатам исследуемые вредные факторы среды не удовлетворяют установленным нормативам [6].

На втором и третьем этапах количественная оценка риска здоровью человека в неблагоприятных гипогемангнитных условиях, в условиях аэроионной недостаточности, при воздействии мелкодисперсной пыли (PM10, PM2,5) и биологического фактора, при воздействии ряда вредных веществ воздушной среды (газы: CO (оксид углерода (II)), NO2 (оксид азота (IV)), SO2 (оксид серы (IV)); O3 (озон) - являющихся загрязнителями атмосферного воздуха города; соединения: C6H6O (фенол), CH2O (формальдегид) - поступающие в рабочую зону из применяемых составов и материалов) проводилась с учетом режима труда и отдыха человека.

Таблица 1 -Результаты исследования вредных факторов подземного пространства

Фактор	Нормируемая величина	Нормативное значение	Полученное значение
гипогеомагнитное поле	$K_0^{ГМП}$	2	$3,33 \pm 0,12$
	G , нТл/м	1000	10740 ± 406
аэроионный состав воздушной среды	ρ^- , ион/см ³	$600 < \rho^- \leq 50000$	$20,34 \pm 1,75$
	ρ^+ , ион/см ³	$400 \leq \rho^+ < 50000$	$75,54 \pm 1,18$
	Y	$0,4 \leq Y < 1,0$	$6,33 \pm 1,66$
мелкодисперсная пыль	C , мг/м ³ :		
	$C PM_{10}$	0,30	$0,74 \pm 0,031$
	$C PM_{2,5}$	0,16	$0,49 \pm 0,021$
	$ПН_{1200}$, мг:		
	$ПН PM_{10}$	525,00	1295,00
биологический фактор	KOE/ϵ	-	<i>no Penicillium sp.</i>
	$KOE/см^2$		12000,00
			1800,00
Нормируемые значения факторов согласно следующим документам: СанПиН 2.1.8/2.2.4.2489-09; СанПиН 2.2.4.1294-03; ГН 2.1.6.2604-10.			

Результаты, полученные на четвертом этапе, представлены в таблице 2 и на рисунке 2.

Таблица 2 - Результаты оценки риска здоровью

Возраст (год)	Риск	Дополнительный риск здоровью	Оценочный индекс риска	Оценка дополнительного риска
18	0,08	0,03	0,03	допустимый
23	0,12	0,06	0,06	средний
28	0,17	0,09	0,10	средний
33	0,23	0,13	0,14	средний
38	0,30	0,18	0,20	средний
43	0,39	0,23	0,28	средний
48	0,50	0,30	0,38	высокий
53	0,63	0,38	0,51	высокий
58	0,78	0,46	0,68	очень высокий
63	0,94	0,53	0,89	очень высокий
68	1,00	0,50	1,00	очень высокий

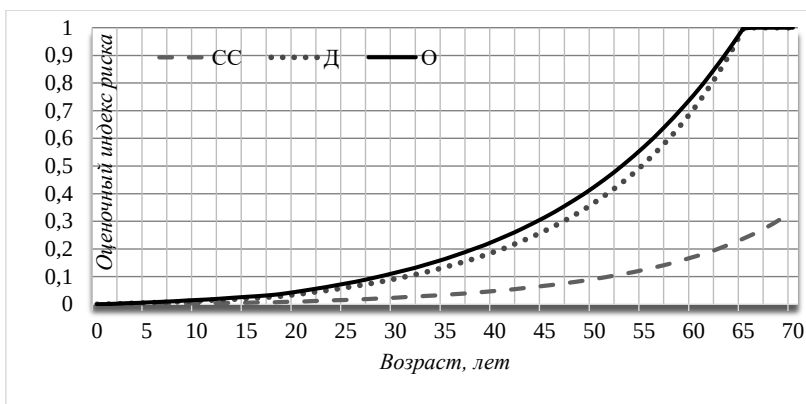


Рисунок 2 - Результаты оценки риска здоровью

Таким образом, дополнительный риск здоровью оценивается как допустимый и умеренный до возраста 47 лет, с 47 лет - как высокий, с 56 лет - как очень высокий. Критические системы организма – дыхательная и сердечно-сосудистая.

Предложенные алгоритм по оценке рисков здоровью человека при воздействии вредных факторов подземной среды рекомендуется применяться для прогнозирования вреда здоровью, в том числе в виде сокращения продолжительности жизни, на основе анализа динамики и эволюции рисков; для выбора и обоснования мероприятий, направленных на устранение риска или уменьшения его степени.

Литература

1. Сазонова А.М., Шилова Е.А. Особенности экосистемы подземного пространства / Техносферная и экологическая безопасность на транспорте: тезисы докладов Четвертой международной научно- практической конференции «Тэбтранс-2014». – СПб: Петербургский гос. ун-т путей сообщения Императора Александра I. - 2014. - С. 63-65.
2. Подземные сооружения [Электронный ресурс] // Горная энциклопедия. – Режим доступа: <http://www.mining-enc.ru/p/podzemnye-sooruzheniya> (дата обращения 23.10.2017).
3. Сазонова А.М. Особенности охраны труда при работах на подземных объектах/ Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2015. - № 1 (42). - С. 109-114.
4. Сазонова А.М. Исследования пылевого фактора производственной среды метрополитена / А.М. Сазонова/ Современные подходы к обеспечению гигиенической, санитарно-эпидемиологической и экологической безопасности на железнодорожном транспорте: сборник трудов ученых и специалистов транспортной отрасли, II выпуск – М.: ВНИИЖТ. - 2016. – С. 79-85.
5. Сазонова А.М. Исследования вредных производственных факторов при работах на подземных объектах / Современные тенденции в науке и образовании: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 28 февраля 2015 г.: в 5 частях. Часть III. - М.: «АР-Консалт». - 2015. - С. 56-57.
6. Сазонова А.М. Интегральная оценка условий труда при строительно-монтажных работах в подземных сооружениях / Безопасность жизнедеятельности. – 2017. - № 3 (195). – С. 8-11.

МОДЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ – НЕОБХОДИМОЕ ЗВЕНО В АНАЛИЗЕ ВЛИЯНИЯ МЕТЕОФАКТОРОВ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Салтыкова М.М., Бобровницкий И.П., Яковлев М.Ю., Банченко А.Д., Нагорнев С.Н.

ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им.

А.Н. Сысина, Москва

По данным ВОЗ основной причиной смертности населения являются неинфекционные заболевания, от которых ежегодно умирает 40 миллионов человек, что составляет 70% всех

случаев смерти в мире. Первое место в этом ряду занимают болезни системы кровообращения, каждый год от которых умирает 17,7 миллионов человек¹.

В последние годы значительно возросло понимание роли факторов окружающей среды в этиологии развития заболеваний системы кровообращения, при этом в условиях потепления климата заметно усилился интерес к метеопатологии. Накоплен значительный объем фактологического материала, который позволяет исследователям пытаться выявить основные закономерности влияния метеофакторов на здоровье населения [1,2]. Однако эта задача существенно осложняется тем, что адаптивные физиологические механизмы позволяют большинству здоровых людей приспосабливаться без заметных расстройств к любой погоде, и лишь снижение эффективности этих механизмов приводит к возникновению различных патологических реакций. Так, в крупных международных исследованиях, охвативших ряд популяций в различных климатических поясах [1-3] показана связь погодных условий с заболеваемостью и смертностью от сердечно-сосудистых заболеваний. Аналогичные результаты получены российскими исследователями при изучении смертности населения в регионах Российской Федерации с различными климатогеографическими характеристиками [4].

Вместе с тем, имеющиеся на сегодняшний день данные о влиянии погодных условий на течение заболеваний системы кровообращения весьма противоречивы, механизмы такого влияния остаются неясными [5,6]. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о необходимости учитывать воздействие на организм человека всего комплекса метеофакторов [7-9]. При этом невозможность повлиять на погодные условия делает необходимым включение в анализ больших массивов многолетних наблюдений, с тем, чтобы в анализируемом материале были представлены все возможное сочетания погодных условий. Такого рода многолетние массивы обычно сопоставляются с базами данных, характеризующих частоту вызовов скорой медицинской помощи, либо показатели смертности [4,5]. Динамика физиологических и клинических показателей изучается на относительно небольших выборках, что позволяет проанализировать влияние лишь отдельных метеофакторов без учета их сочетания [8,9]. Все это делает необходимым разработку методики комплексной оценки воздействия на организм температуры окружающего воздуха, барометрического давления, влажности и других метеорологических показателей в условиях модельных исследований с использованием соответствующего испытательного стенда (метеостенда). Основу такого стенда может составить климатическая камера, технические характеристики которой позволяют проводить в ней исследования с участием человека. В таких исследованиях могут мониторироваться различные физиологические и биохимические показатели, а также проводиться психологическое тестирование. Хотя такая установка, как правило, не рассчитана на возможность моделировать космическую погоду, но она позволит сопоставить реакции организма на контролируемые параметры микроклимата камеры (температура, давление, влажность, движение воздуха (ветер), освещенность, ультрафиолетовое излучение), как во время магнитных бурь, так и в период их отсутствия.

Часть исследований, которые не могут быть проведены с участием человека в силу этических ограничений, могут быть проведены на лабораторных животных. К таким исследованиям могут быть отнесены эксперименты с детальной оценкой влияния на организм

¹ <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs355/ru/>.

изменений постоянного электромагнитного поля и загрязнения воздуха, в том числе на животных, предварительно подверженных стрессорному воздействию.

Анализ динамики физиологических, биохимических и психологических показателей в исследованиях с использованием испытательного метеостенда позволит определить комплексы метеофакторов, наиболее сильно воздействующие на организм, и выявить основные механизмы, обуславливающие зависимость изменений функционального состояния организма человека от погодных условий. В дальнейшем, результаты статистического анализа данных, полученных в модельных исследованиях, могут быть положены в основу разработки информационных систем медицинского прогноза погоды и программного обеспечения аппаратно-программных комплексов, предназначенных для персонифицированной профилактики метеозависимых обострений заболеваний системы кровообращения [10,11].

Литература

1. Cold exposure and winter mortality from ischaemic heart disease, cerebrovascular disease, respiratory disease and all causes in warm and cold regions of Europe. The Eurowinter Group // *Lancet*. 1997. V. 349. P.1341–1346.
2. Barnett A.G., Dobson A.J., McElduff P. et al. Cold periods and coronary events: an analysis of populations worldwide // *J. Epid. Comm. Health*. –2005.- V.59.- P.551–557.
3. Analitis K., Katsouyanni A., Biggeri M., et al. Effects of Cold Weather on Mortality: Results From 15 European Cities Within the PHEWE Project // *Am. J. Epidemiol.* -2008. -V. 168. -P.1397–1408.
4. Бойцов С.А., Лукьянов М.М., Концевая А.В., и др. Особенности сезонной смертности населения от болезней системы кровообращения в зимний период в регионах Российской Федерации с различными климатогеографическими характеристиками // *Рациональная фармакотерапия в кардиологии*. -2013. -Т.9. № 6. -С.627-632.
5. Cowperthwaite M.C., Burnett M.G. The Association Between Weather and Spontaneous Subarachnoid Hemorrhage: An Analysis of 155 US Hospitals // *Neurosurgery*. -2011. -V.68. -P.132–139.
6. Neider M.C., Sprenger M., Mader M. et al. A High-Resolution Analysis on the Meteorological Influences on Spontaneous Intracerebral Hemorrhage Incidence // *World Neurosurg.* -2017. -V.98. -P.695-703.
7. Vodonos A., Novack V., Horev A. et al. Do Gender and Season Modify the Triggering Effect of Ambient Temperature on Ischemic Stroke? // *Women's Health Issues*. -2017. -V.27. -N2. -P.245–251.
8. Azcarate T., Mendoza B. Influence of geomagnetic activity and atmospheric pressure in hypertensive adults // *Int. J. Biometeorol.* -2017. -V.61. -P.1585–1592.
9. Хаснулин В.И., Гафаров В.В., Воевода М.И. и др. Влияние метеорологических факторов в различные сезоны года на частоту возникновения осложнений гипертонической болезни у жителей Новосибирска // *Экология человека*. -2015. -№7. -С.3-8.
10. Бобровницкий И.П., Нагорнев С.Н., Яковлев М.Ю. и др., Методология персонализированной немедикаментозной профилактики распространенных метеозависимых заболеваний системы кровообращения как основа активного здорового долголетия у населения России // *Вестник восстановительной медицины*. -2017.- №1. -С.72-78.
11. Гвоздиков Е.А., Рассулова М.А., Уянаева А.И. Методы коррекции повышенной метеозависимости у пациентов с нейрциркуляторной дистонией. *Вестник восстановительной медицины*. -2011. -№1. -С.55-58.

СИБИРЯЗВЕННЫЕ СКОТОМОГИЛЬНИКИ КАК ФАКТОР АНТРОПОГЕННОГО ДЕТЕРМИНИРОВАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В СВЯЗИ С ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА

Самутин Н.М., Балагур Л.А.

ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ Экологии и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, Москва

Неблагоприятное состояние окружающей среды зависит от процесса взаимоотношения природы и общества степени воздействия на среду определенных видов деятельности человека.

Из мировой практики известно, что загрязнение окружающей среды путем негативного воздействия опасных химических и биологических факторов на население и окружающую среду сказывается на состоянии здоровья человека, прежде всего нарушением иммунитета – сопротивляемости организма к болезнетворным инфекциям и различным заболеваниям.

Каждый третий – четвертый горожанин ежегодно заболевает каким-либо инфекционным заболеванием.

Выявить и предупредить неблагоприятное воздействие антропогенно детерминированных факторов и климатических изменений на окружающую среду и здоровье населения - это эколого-гигиеническая проблема современности.

Город как определенная территория перестал быть объектом государственного управления и правового регулирования. Правовое регулирование охраны окружающей среды и градостроительной деятельности вышло за пределы населенных пунктов и перешло на уровень муниципальных образований. Правовая охрана окружающей среды в городах и населенных пунктах не впервые становится объектом научных исследований. Одним из основных принципов законодательства о градостроительной деятельности являются правила землепользования и застройки, которые лежат в основе осуществления строительства скотомогильников [2].

Практически каждый пятый населенный пункт страны является неблагополучным, а на их территориях имеются многочисленные захоронения трупов животных, павших от сибирской язвы, относящиеся с действующей классификацией предприятий и сооружений к объектам I класса опасности (СанПиН 2.21/2.1.1 1200-03).

В настоящее время, на территории нашей страны находится около 32 тысяч захоронений трупов животных, включая 7 946, погибших от сибирской язвы, причем 19 392 захоронений относятся к незаконным или не соответствующим санитарно-эпидемиологическим нормам. В то же время, возбудитель сибирской язвы, который может находиться на этих полигонах способен долгое время сохраняться в почве, и при возникновении чрезвычайной ситуации вероятность бактериологического заражения очень высока. [3].

Сибирезвездная бактерия вне организма при доступе кислорода воздуха образует споры, вследствие чего обладает большой устойчивостью к высокой температуре, высушиванию и дезинфицирующим веществам. Споры могут сохраняться годами; пастбище, заражённое испражнениями и мочой больных животных, может долгие годы сохранять сибирезвездные споры.

Основным резервуаром возбудителя сибирской язвы и основным фактором, поддерживающим непрерывность эпизоотического процесса в очагах, является почва, которую можно считать вторым, после инфицированных животных, источником этого заболевания, поскольку доказана возможность заражения животных и людей непосредственно от почвы. Инфицирование споровой формой *B. anthracis* отмечалось при заражении от контаминированной почвы в 3 –14 % из общего числа заболеваний. Контаминированная спорами почва может оставаться источником инфекции многие годы, даже десятилетия. Описан случай заболевания человека сибирской язвой, заразившегося на месте захоронения трупов сельскохозяйственных животных, проведенного более 80 лет тому назад [5]. Имеется сообщение о выделении двух жизнеспособных штаммов возбудителя сибирской язвы из костей животных, найденных при археологических раскопках в Национальном Крюгер-парке (Южная Африка). Радиоуглеродный анализ этих костей показал, что они относятся к животным, погибшим от сибирской язвы 200 ± 50 лет назад [6].

Сибирская язва (Anthrax) - острая зоонозная особо опасная бактериальная инфекционная болезнь, возбудитель которой относится ко II группе патогенности.

Возбудитель сибирской язвы – *Bacillus anthracis* существует в 2-х формах бациллярной (вегетативной) и споровой. Процесс спорообразования у *B. anthracis* зависит от влажности, температуры, наличия кислорода, pH среды. Переход возбудителя сибирской язвы из бациллярной формы в спорую происходит при попадании микроба во внешнюю среду. При этом в отличие от многих инфекций полностью уничтожить споры сибирской язвы практически невозможно. Без должного лечения - смертность среди заразившихся людей может достигать 90%, в зависимости от формы заболевания и штамма бактерии.

Современная эпизоотолого-эпидемиологическая ситуация по сибирской язве в Российской Федерации характеризуется нестабильностью с ежегодной регистрацией от 1 до 24 случаев заболеваний у людей и от 2 до 163 – у животных. Максимальную опасность представляют новые произведённые после 1995 года стихийные захоронения, являющиеся причиной осложнений по сибирской язве [1].

Глобальное изменение климата, которое происходит на нашей планете, обозначило еще одну очень важную и опасную для человека проблему. Так, например, потепление климата в арктических регионах может привести к тому, что будут вскрыты и расконсервированы сибиреязвенные скотомогильники в северных широтах вечной мерзлоты. Это чревато выходом возбудителя сибирской язвы во внешнюю среду и возникновением новых опасных очагов эпидемии. Следует отметить, что способность спор возбудителя сибирской язвы сохраняться длительное время в почве (более 50 лет) может привести к тому, что при расконсервации скотомогильников произойдет возникновение новых очагов инфекции сибирской язвы.

Следует отметить, что опасность представляют не только глобальные климатические процессы, но и самые обычные сезонные изменения — например, наводнения.

Практически все скотомогильники, расположенные на территории РФ, были построены еще в советские времена. С 1999 года на территории РФ любые биологические отходы запрещено закапывать в землю. Все объекты, представляющие опасность, — это старые скотомогильники, которые были созданы еще в советское время».

Сибирская язва широко распространена во многих странах Азии, Африки и Южной Америки. Есть ее очаги и на территории России — около скотомогильников в Ставропольском крае, Белгородской, Воронежской, Курской, Самарской, Кировской, Ростовской, Курганской и Орловской областях, республиках Северной Осетии, Чувашии, Бурятии, Чечне, Татарстане и т.д.

В настоящее время, с развитием санитарно-эпидемиологической службы, с появлением антибиотиков заболеваемость носит лишь спорадический характер, проявляясь лишь иногда и отдельными вспышками. В России ежегодно регистрируется от 15 до 50 случаев сибирской язвы, рассказывает медицинский портал www.medportal.ru. Источники: <http://ecoportal.su>. [4].

На возможность сохранения возбудителя сибирской язвы в почве влияют природно-климатические факторы, такие как особенности гидрогеологии, ландшафтно-географические зоны, характер почв и т.д.

Не менее значимым является иные факторы риска, прежде всего социального характера, с учетом происходящих процессов связанных с модернизацией экономики страны, интенсификации хозяйственной деятельности, в т.ч. строительства, освоением новых земель и введение в оборот старых, «заброшенных» территорий, развитием сельского хозяйства и животноводства, определением опасности сибиреязвенных захоронений представляется

весьма актуальным. Оценка опасности данных объектов требуется для принятия решений по объему профилактических и противозoonических мероприятий и в условиях ликвидации последствий различного рода чрезвычайных ситуаций природного характера (паводки, наводнения и т.д.). (Балаханов С.В. с соавт.2014г).

Исследование показало, что сибирезвенные захоронения, расположенные на территории Российской Федерации различаются по степени эпизоотолого - эпидемиологической опасности и следовательно, требуют дифференцированного подхода к разработке рекомендации по использованию данных территорий и осуществлении на них профилактических мероприятий на основе комплексной оценки.

Учитывая, что сибирезвенные скотомогильники наносят вред окружающей среде и при неблагоприятных обстоятельствах на их территории и рядом могут возникнуть очаги инфекционных заболеваний с поражением людей и животных, необходимо:

- разрабатывать методологические схемы утилизации опасных биологических отходов для каждого региона под контролем органов местного самоуправления с принятием правовых мер (система законодательных и иных нормативных правовых актов, обеспечивающих, эффективные регулирования отношений по обращению с отходами в городах);

- организовывать контроль над земельными участками, где ранее находились сибирезвенные скотомогильники, проводить микробиологический мониторинг почв;

- усилить контроль, над земельными участками, где имеется высокое стояние грунтовых вод, не защищен водоносный горизонт от бактерий, где вблизи расположен водоем или специфический особо охраняемый ландшафт;

- запретить перевод старых сибирезвенных скотомогильников или биотермических ям, то есть участки с биогенным содержанием из одной категории в другую, тем самым не нарушая Земельный кодекс;

- организовать паспортизацию сибирезвенных скотомогильников на федеральном и региональном уровне;

- соблюдать режим санитарно-защитных зон, где расположены сибирезвенные скотомогильниками с захоронениями в яме (1 класс опасности) и с биологическими камерами (2 класс опасности).

Литература

1. Картавая С.А. Оценка эпизоотолого-эпидемиологической опасности сибирезвенных захоронений на территории Р.Ф.: автореферат диссертации в М.Н. 14.02.02 Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии МЗ Р.Ф. Москва. – 2015. – 24с.
2. Кичигин Н.В. Правовое обеспечение благоприятной окружающей среды в городах. Научно-практическое пособие. Институт законодательства и сравнительного правоведения при правительстве РФ. Москва. – 2013-388 ст. ISBN-978-5-98-209-138-3.
3. Воротников, И.Л. Управление биологическими отходами на основе государственно-частного партнерства и экологического страхования / И.Л. Воротников, К.П. Колотырин // Научное обозрение. – 2014. – №4. – С. 355-359.
4. Медицинский портал [www.medportal.ru](http://medportal.ru).Источник: <http://ecoportal.su>.
5. Адомович В.Л., Белицкая Г.А., Кукарекин Н.Ф. К вопросу оздоровления почвенных очагов сибирской язвы в Брянской области // В сб.: Вопросы эффективности противосибирезвенных мероприятий. Материал Всесоюзного научного симпозиума IX Пленарного заседания между ведомствами научно-методической комиссии по борьбе с сибирской язвой. – М. – 1974. – С. 170-171.
6. Van de Vos.The ecology of anthrax in the Kruger National Park? South Africa//Proc.Intern.Workshop on Anthrax./Winehester Med.Bull-Special Supplement. – 1990. – №68. – P. 19-23.

ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЙ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ОТХОДОВ ОТ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ С УЧЕТОМ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Самутин Н.М., Буторина Н.Н., Поздняков С.А.

ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, Москва

В настоящее время нефть и нефтепродукты являются приоритетными загрязнителями окружающей среды в регионах с развитой промышленностью (нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей) и осуществляющими транспортирование и хранение углеводородов. Проблема обезвреживания образованных при этих процессах отходов приобретает в настоящее время все более острый характер в связи с тем, что природоохранные мероприятия отстают от темпов образования отходов.

Основное распространение в нашей стране получило размещение отходов в окружающей среде: накопление (на срок не более 11 месяцев) или захоронение (на неуставленный срок). При этом объекты размещения отходов становятся постоянным многосредовым источником загрязнения. Определенное распространение получили также технологии, которые в качестве дезактивации токсичных отходов предлагают их перемешивание с наполнителями (песком, цементом, торфом).

Специалистами Института проводилась комплексная эколого-гигиеническая оценка технологий ряда технологий обезвреживания отходов, позволяющих в значительной степени снизить техногенную нагрузку на окружающую среду от нефтедобычи и нефтепереработки.

Для удаленных нефтегазовых регионов, с учетом имеющегося в них дефицита строительных материалов и дороговизны их дальнейшей транспортировки, актуальна утилизация отходов бурения в материалы, пригодные к применению для строительства и отсыпки площадочных и линейных объектов. Мобильная установка по переработке и обезвреживанию отходов бурения (разработана ООО «НПО «Синтезпродукт») представляет собой комплектную линию для утилизации отходов нефтедобывающих производств (буровых шламов). В основе процесса лежит термическая обработка отходов. Технология дает возможность провести обезвреживание буровых шламов и одновременно получить товарную продукцию, пригодную для использования в хозяйственной отрасли. К преимуществам технологии следует отнести также уменьшение объема отходов в отличие от технологий простого перемешивания с цементом, песком, торфом, которые приводят к фактическому увеличению объемов безудержных в экологическом плане смесей.

Обеспечение экологической безопасности, снижение рисков воздействия нефтепромысловых и нефтеперерабатывающих объектов на окружающую среду, соблюдение экологических требований к условиям хранения и переработке нефтесодержащих отходов требуют разработки эффективных технологий ремедиации нефтезагрязненных почв и грунтов, шламов. В настоящее время для этих целей широко используются процессы биоремедиации, основанные как на активизации аборигенной микрофлоры, так и на применении активных штаммов культивированных углеводородокисляющих микроорганизмов и их ассоциаций.

В последние годы для восстановления нарушенных земель, стимуляции процессов биодеструкции углеводородов нефти, повышения урожайности сельскохозяйственных и луговых культур исследуются и разрабатываются также технологии ремедиации с использованием гуминовых соединений, выделяемых из различного природного сырья,

разработана технология ремедиации нефтезагрязненных почв и грунтов в присутствии препарата «Гумиком» (ООО «Эмульсионные технологии»). Разработанная технология позволяет осуществлять достаточную ремедиацию нефтезагрязненных почв и грунтов непосредственно в месте аварийного разлива нефти или нефтепродуктов как без выемки грунта, так и на подготовленных технологических площадках.

К преимуществам технологий ремедиации, проводимых на открытых технологических площадках относятся их значительные мощности, зависящие, в основном, только от размера площадки и климатических особенностей региона.

К важным факторам, от которых зависит скорость биodeградации, относится температура. Для биodeградации углеводов оптимальная температура $+(30-40)^{\circ}\text{C}$, однако существуют микроорганизмы, способные окислять углеводороды как при более высоких, так и при более низких положительных температурах. Регионы такого большого по территории государства, как Россия, существенно отличаются по природно-климатическим условиям. Территория России согласно ГОСТ 16350-80 «Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей» в основном расположена в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом. Согласно ГОСТ 16350-80 в климатических районах «умеренно холодный» и «умеренный» число суток с положительной температурой в диапазоне $0,1 - 20^{\circ}\text{C}$ существенно превосходит число суток температурного диапазона $20,1-30^{\circ}\text{C}$ и $30,1-40,0^{\circ}\text{C}$ (оптимальной температуры биodeградации). Основной нефтегазоносный район России (Ханты-Мансийский автономный округ) относится к умеренно холодному климатическому району: число дней в году со среднесуточной положительной температурой воздуха в пределах $0,1 - 20^{\circ}\text{C}$ составляет суммарно 5,5 месяца, в пределах $20,1 - 30^{\circ}\text{C}$ только 1 месяц.

При оценке опасности отхода по влиянию на биологическую активность почвы (основные группы почвенных микроорганизмов) исследования проводят, в соответствии с СП 2.1.7.1386-03 «Определение класса опасности токсичных отходов производства и потребления» по документам: «Методические рекомендации по гигиеническому обоснованию ПДК химических веществ в почве», «Методические указания по санитарно-микробиологическому исследованию почвы». По перечисленным документам исследование биологической активности почвенных микроорганизмов проводится только для мезофильной почвенной микрофлоры при температуре инкубации $+(26-28)^{\circ}\text{C}$, что может служить причиной снижения точности результатов по определению класса опасности отходов и эффективности процессов обезвреживания для климатических районов «умеренно холодный» и «умеренный».

По оценкам специалистов НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина (входит в состав ФГБУ «ЦСП» Минздрава России), существующие методы обезвреживания отходов являются недостаточно эффективными, а технология их применения зачастую нарушается. В то время как качественные изменения экологической напряженности, возникшей в районах добычи, переработки, транспортирования углеводородов, возможны на основе разработки и достоверной оценки новых технологий обезвреживания соответствующих отходов.

На сегодняшний момент, согласно данным справочника ИТС НДТ 15-2016 «Утилизация и обезвреживание отходов (кроме обезвреживания термическим способом (сжигания отходов))», наилучшие доступные технологии, применяемые при утилизации

отходов нефтепродуктов, не выявлены. В качестве наилучших доступных технологий обезвреживания и утилизации прочих нефтесодержащих отходов (включая отходы при бурении, связанном с добычей сырой нефти) рассмотрены технологии, основанные на физических (разделение на фазы) и биологических методах утилизации, реализуемых на операционных площадках или биологических реакторах.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНАХ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ МОНГОЛИИ

Сандалхан Еркегул¹, Савченков М. Ф.², Тармаева И. Ю.²

¹Центральная больница АО Уланбаторской железной дороги, Монголия, ²ФГБОУ ВО Иркутский государственный медицинский университет

Специфической особенностью труда проводников пассажирских вагонов является разъездной характер работы, связанный с частой сменой часовых и климатических поясов, неупорядоченный режим труда и быта на подвижном составе в ограниченном по площади и объёму пространстве вагона, а также круглосуточная непрерывность воздействия вредных производственных факторов на протяжении всего рейса [2,3].

В воздухе рабочей зоны в помещениях вагонов обнаруживаются химические вещества, образующиеся при сжигании топлива, а также пыль. В пассажирских вагонах, эксплуатируемых на железных дорогах Монголии, применяется следующая система отопления: индивидуальное водяное от отдельного установленного в вагоне котла, нагреваемого сжиганием твёрдого топлива (каменного угля). Каменный уголь – это довольно разнообразная биологическая структура, которая под действием высокой температуры может разлагаться и образовывать различные вещества, такие как углекислый газ, при неполном сгорании – окись углерода, оксид и диоксид серы, оксид азота, зачастую токсичные для окружающей среды. При сжигании каменного угля возникает сильный поток горячего воздуха, который разносит пыль и большое количество летучих соединений [1]. Повышенное содержание в воздухе рабочих помещений пыли, паров, газов снижает работоспособность и производительность труда работников, может вызвать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые как в процессе работы, так и в отдалённые периоды жизни настоящего и последующих поколений. Определение количества микроорганизмов в воздухе служит одним из гигиенических критериев его чистоты.

Цель работы: Оценить загрязненность воздуха химическими и биологическими факторами в пассажирских вагонах железной дороги Монголии.

Методы исследования: Исследования загрязненности воздуха проводились в 36 вагонах купе, произведённых в период 1982–1999 гг. в России и Германии. Измерения концентраций пыли и химических веществ на рабочих местах проводились в соответствии с государственным стандартом MNS 4991:2000 «Методы измерения концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны» (утв. 30.08.2000) [4]. Выполнено 169 измерений. Для проведения микробиологического исследования воздуха был использован метод седиментации Р. Коха, указанный в государственном стандарте MNS 5484:2005 “Качество воздуха. Норма, методы определения и подсчёта микробной обсеменности воздуха помещений” (утв. 01.10.2005) [4]. Всего взяты 64 пробы.

Результаты исследования: Количественное содержание вредных химических веществ и содержание пыли, зарегистрированные при исследовании воздушной среды в помещениях железнодорожных вагонов, представлены в таблице 1. Представленные в таблице данные свидетельствуют о том, что в служебных помещениях, в купе для отдыха проводников пассажирских вагонов, в коридорах содержание пыли, оксида углерода и других химических веществ в воздухе вагонов соответствовало гигиеническим нормативам, содержание кислорода в основном было достаточным.

Таблица 1 – Результаты исследования загрязнения химическими веществами и запылённости воздушной среды пассажирских вагонов ($M \pm m$ (Q_1-Q_3))

Рабочее место	Запылённость воздушной среды, мг/м³	Содержание оксида углерода, мг/м³	Содержание оксида серы, мг/м³	Содержание сероводорода, мг/м³	Содержание кислорода, %
ПДК по MNS 4585:2007	10,0	20,0	2,0	10,0	21,0
В служебных помещениях	6,1 ± 0,4 (5,9–6,3)	4,0 ± 0,3 (3,7–4,1)	0,5 ± 0,01 (0,4–0,6)	4,1 ± 0,09 (3,4–4,5)	21,5 ± 0,2 (20,7–21,8)
В коридорах	7,3 ± 0,4 (6,9–7,5)	9,0 ± 0,7 (8,3–9,7)	0,7 ± 0,02 (0,5–0,8)	4,8 ± 0,1 (4,2–5,1)	22,8 ± 0,9 (21,6–23,0)
В купе для отдыха проводников	5,3 ± 0,3 (4,9–5,6)	5,6 ± 0,4 (5,2–6,1)	0,4 ± 0,01 (0,2–0,5)	3,7 ± 0,09 (3,4–4,2)	20,6 ± 0,2 (20,1–21,7)
В тамбурах	12,1 ± 1,2 (8,8–18,1)	28,0 ± 4,8 (17,3–60,4)	1,6 ± 0,03 (1,2–1,8)	7,8 ± 0,4 (7,4–8,5)	20,6 ± 0,5 (20,1–21,3)

Однако в тамбурах вагона отмечено превышение ПДК максимальных концентраций пыли и угарного газа – соответственно, в 1,8 и 3 раза. Расчёт среднесменных концентраций пыли в воздухе вагонов с учётом времени нахождения на каждом рабочем месте показал их соответствие гигиеническому нормативу: среднесменная концентрация составила 9,5 мг/м³ при ПДК = 10,0 мг/м³.

Результаты определения общего микробного числа представлены в таблице 2.

Таблица 2- Результаты бактериологического исследования в воздухе пассажирских вагонов (общее микробное число в теплый и холодный периоды года, КОЕ/м³) ($M \pm m$ (Q_1-Q_3))

Период года	Допустимое количество микробов по MNS 5484:2005	Время измерения	В служебных помещениях	В коридорах	В купе для отдыха проводников	В тамбурах
В теплый период	1500-3000	До влажной уборки	1100±210 (960-1290)	1320±165 (1170-1462)	1230±98 (1100-1350)	1410±96 (1360-1510)
		После влажной уборки	600±35 (578-650)	950±18 (920-1010)	1020±101 (970-1170)	830±51 (798-890)
В холодный период	5000-7500	До влажной уборки	3540±320 (3210-3890)	3990±321 (3710-4400)	3870±198 (3690-4000)	4100±254 (3890-4500)
		После влажной уборки	1300±110 (1200-1430)	1300±141 (1190-1510)	1800±124 (1650-2010)	1860±121 (1800-2010)

На всех местах вагонов общее число микробов в теплый и холодный периоды не превышало допустимых величин, отмечалось больше в холодный период года, в коридоре (3710-4400 КОЕ/м³) и в тамбурах (798-4500 КОЕ/м³). Загрязненность больше всего отмечалась в зимний период и зависела от количества пассажиров, активности их передвижения по вагону и качества уборки. Влажная уборка способствовала снижению бактериального загрязнения воздуха в 2-3 раза относительно общего микробного числа до уборки.

Выводы:

1. Исследование загрязненности воздуха пассажирских вагонов показало что, показатели запылённости, концентрации угарного газа, продуктов дизельного топлива в ряде случаев не соответствуют гигиеническим требованиям.
2. Общее число микробов в воздухе пассажирских вагонов в теплый и холодный периоды не превышало допустимых величин, отмечалось больше в холодный период года.
3. Для снижения влияния химических и биологических факторов в воздухе пассажирских вагонов железной дороги Монголии необходимо внедрение новых технологий в виде электрификации системы отопления вагонов, кондиционирования, что позволит тем самым снизить риск загрязненности воздуха вредными химическими веществами, поддерживать благоприятные микроклиматические условия на рабочих местах; усовершенствование системы фильтров.

Литература

1. Бойченко М. В. Анализ каменного угля, как источника попадания токсичных соединений в организм человека и сельскохозяйственных животных / М. В. Бойченко, Г. А. Слащинин, Т. С. Шахворостова // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Барнаул – Новосибирск, -2011. – № 17. – С. 35–38.
2. Капцов В.А. Оценка профессионального риска у работников транспорта / В.А.Капцов, В.Б.Панкова, М.Ф.Вильк // Гигиена и санитария. –2011. – №1.– С. 54-57.
3. Р 2.2.1766-03. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки.
4. Ходолморийн аюулгүй ажиллагаа, эруул ахуйн дурэм, журам, зааврын эмхэтгэл. – Уланбатор, -2006.

НЕДОСТАТОК СНА — КАК ОДНА ИЗ ПРИЧИН НАРУШЕНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

Саросек В.Г.

УО «Гродненский государственный медицинский университет», Гродно, Беларусь

Здоровье – это первая и самая важная потребность человека, которая определяет способность его к дальнейшему труду и обеспечивающая гармоничное развитие личности. Многие ученые считают, что здоровье человека на 60% зависит от его образа жизни, на 20% – от окружающей среды и лишь на 8% – от медицины.

У людей и животных процесс бодрствования и сна ритмично сменяют друг друга. О том, насколько важен сон для жизнедеятельности организма, можно судить по тому, что полное лишение сна люди и животные переносят гораздо тяжелее, чем голодание. Порой нарушение этих процессов связано с воздействием многочисленных факторов окружающей среды на организм человека.

Сон возникает в условиях, благоприятных для преобладания процесса торможения над процессом возбуждения. Утомление, истощение, перенесённое тяжёлое заболевание - снижает работоспособность нервных клеток человеческого мозга. Все это повышает потребность организма во сне и как результат появляется сонливость. Вот почему ослабленный, больной

человек или находящийся длительное время в экстремальных ситуациях способен спать длительное время.

Ритм жизни современного человека чрезвычайно высок, и порой он обременяет себя таким количеством дел, что ему приходится забирать на их выполнение время, которое предназначено для сна. Самым главным критерием достаточной продолжительности сна служит то, что после пробуждения человек должен чувствовать себя отдохнувшим и бодрым. Если же подъем сопровождается разбитостью, плохим настроением и неважным самочувствием, то сна явно недостаточно. Огромную роль на общую потребность во сне оказывает деятельность щитовидной железы. Так, при недостаточной выработке ее гормонов (гипотиреозе) начинает наблюдаться патологическая сонливость. Средняя продолжительность сна обычно зависит от таких факторов, как: возраст, пол, образ жизни, питание, степень усталости, а также от внешних факторов (общий уровень шума, местонахождение и т.д.). Человек должен 8 – 10 часов в сутки проводить во сне.

Проблема недосыпания является актуальной на сегодняшний день, т.к. именно по этой причине у современных людей часто происходит обострение многих хронических заболеваний, снижение умственной деятельности, физиологических процессов. Наиболее частыми последствиями недосыпания являются: депрессия; снижение концентрации внимания; снижение способности сосредоточиться и выделить главное; утрата чувства юмора, повышенная раздражительность и др.

Целью данной работы является анализ продолжительности сна студентов лечебного факультета во время учебного процесса и установить влияние продолжительности сна на протекание физиологических процессов организма.

Для получения данных использовалось анонимное анкетирование среди студентов лечебного факультета ГрГМУ, с применением разработанной анкеты, состоящей из 15 вопросов. Данные представлены за 2017 год. В анкетировании приняли участие 100 респондентов. По результатам исследования было установлено, что 20% студентов спят 3 – 5 часов в сутки, 62% - 6-7 часов и лишь 15% - 8 – 10 часов.

Из числа студентов, уделяющих сну 3 – 5 часов сутки, 40% тяжело заснуть ночью, 75% тяжело пробуждаться утром в ранние часы, 30% периодически сняться ночные кошмары, 85% в дневное время суток испытывают чувство так называемого «зависания или торможения», 45% часто пребывают в депрессивном состоянии, 70% испытывают снижение концентрации внимания, снижение способности сосредоточиться и выделить главное или ухудшение памяти во время интеллектуальной деятельности, 25% испытывают галлюцинации, провалы в мышлении, периодическую спутанность сознания, у 30% наблюдается обострение хронических заболеваний, 65% компенсируют недостаток ночного сна дневным, 30% часто болеют инфекционными заболеваниями, 35% имеют избыточную массу тела, 15% периодически испытывают состояние бессонницы, 80% не слышат будильник по утрам.

Из числа студентов, уделяющих сну 6 – 7 часов сутки, 40% тяжело заснуть ночью, 60% тяжело пробуждаться утром в ранние часы, 50% периодически сняться ночные кошмары, 48% в дневное время суток испытывают чувство так называемого «зависания или торможения», 19% часто пребывают в депрессивном состоянии, 45% испытывают снижение концентрации внимания, снижение способности сосредоточиться и выделить главное или ухудшение памяти во время интеллектуальной деятельности, 23% испытывают галлюцинации, провалы в мышлении, периодическую спутанность сознания, у 8% наблюдается обострение хронических

заболеваний (у 23% опрошенных нет хронических заболеваний), 52% компенсируют недостаток ночного сна дневным, 6% часто болеют инфекционными заболеваниями, 10% имеют избыточную массу тела, 13% периодически испытывают состояние бессонницы, 28% не слышат будильник по утрам.

Из числа студентов, уделяющих сну 8 – 10 часов сутки, 11% тяжело заснуть ночью, 70% тяжело пробуждаться утром в ранние часы, 28% периодически сняться ночные кошмары, 33,4% в дневное время суток испытывают чувство так называемого «зависания или торможения», 60% испытывают снижение концентрации внимания, снижение способности сосредоточиться и выделить главное или ухудшение памяти во время интеллектуальной деятельности, 80% компенсируют недостаток ночного сна дневным, 6,7% часто болеют инфекционными заболеваниями, 20% имеют избыточную массу тела, 6,7% периодически испытывают состояние бессонницы, 40% не слышат будильник по утрам.

Таким образом, установлено, что у большинства студентов продолжительность сна составляет 6-7 часов, что недостаточно для восстановления физиологических процессов. Это дает возможность проследить зависимость между продолжительностью сна и протеканием некоторых физиологических процессов в организме студентов. Строгий, ритмичный режим труда и отдыха – одно из важнейших условий высокой работоспособности организма человека.

Литература

1. Зайцев, Г.К. Валеология. Культура здоровья / Г.К. Зайцев, А.Г. Зайцев. – Самара : Издательский дом «БАХРАХ - М», -2003. – 272 с
2. Роттенберг В. С. Адаптивная функция сна, причины и проявления её нарушения. — М. : Наука, -1982. – 346 с
3. Ротенберг В. С., Аршавский В. В. Сон и адаптация // Ротенберг В. С., Аршавский В. В. — Москва : Наука, -1984. — 453 с
4. Тиганов А. С., Снежневский А. В., и др. Аффективные расстройства // Руководство по психиатрии. — М.: Медицина, 1999. — Т. 1. — С. 555—635. — 712 с

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА АТМОСФЕРНЫХ АЭРОЗОЛЕЙ

Сафатов А.С.¹, Андреева И.С.¹, Буряк Г.А.¹, Олькин С.Е.¹, Охлопкова О.В.¹, Резникова И.К.¹, Теплякова Т.В.¹, Аршинов М.Ю.², Белан Б.Д.², Симоненков Д.В.², Макаров В.И.³, Попова С.А.³

¹ФБУН «ГНЦ вирусологии и биотехнологии «Вектор» Роспотребнадзора, Новосибирская обл., п.г.т. Кольцово, ²«Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева» СО РАН, Томск,

³«Институт химической кинетики и горения им. В.В. Воеводского» СО РАН, Новосибирск

Введение. Общеизвестно, что атмосферные аэрозоли представляют опасность для здоровья человека [1,2]. В частности, определены ПДК для полной массы в 1 м³ аэрозольных частиц воздуха, чьи диаметры не превосходят 2,5 и 10 мкм [3]. Аэрозольные частицы могут содержать разнообразные химические соединения и микроорганизмы, поэтому только этих величин ПДК явно недостаточно для оценки потенциальной опасности атмосферных аэрозолей для здоровья человека. Для оценки потенциальной опасности для здоровья человека атмосферных аэрозолей необходим более детальный анализ их состава.

С 1999 г. авторами ведется мониторинг биологических компонентов атмосферных аэрозолей, а также количества органического (ОС) и неорганического (ЕС) углерода в них. Из биологических компонентов основное внимание уделяется суммарному белку (ТР), как маркеру всего, что имеет биологическое происхождение, и жизнеспособным микроорганизмам. Целью работы является обсуждения полученных результатов с точки

зрения потенциальной опасности атмосферных аэрозолей для здоровья человека и ее изменение во времени.

Материалы и методы. Наземные пробы аэрозоля отбирались в окрестности Новосибирска и с помощью самолета-лаборатории на высотах до 7 км на волокнистые фильтры и в импинджеры. Детально процедуры, места и времена отбора проб описаны в [4,5]. Масса аэрозоля (PM) определялась гравиметрическим методом или как сумма масс основных ионов и химических элементов в пробе. Суммарный белок определялся с использованием флуоресцентного красителя [6]. Жизнеспособные микроорганизмы (СМ) выявлялись культуральными методами и изучались с использованием морфологических, биохимических и молекулярно-биологических методов [4]. ОС и ЕС определялись методом реакционной хроматографии [5].

Результаты и обсуждение. Долгосрочные тренды измеряемых величин представлены на рис. 1 и 2. Как видно из данных, приведенных на этих рисунках, все среднегодовые значения измеряемых величин в слое атмосферы 500-7000 м имеют тенденции к значительному уменьшению за период проведения исследований, тогда как в наземных пробах тенденцию к уменьшению проявляют только среднегодовые значения ЕС. Отметим, что для всех измеряемых величин наблюдается выраженное сезонное изменение: амплитуда изменения в течение года составляет от примерно порядка величины для концентрации СМ до 1,5 – 3 раз для других величин [4,5].

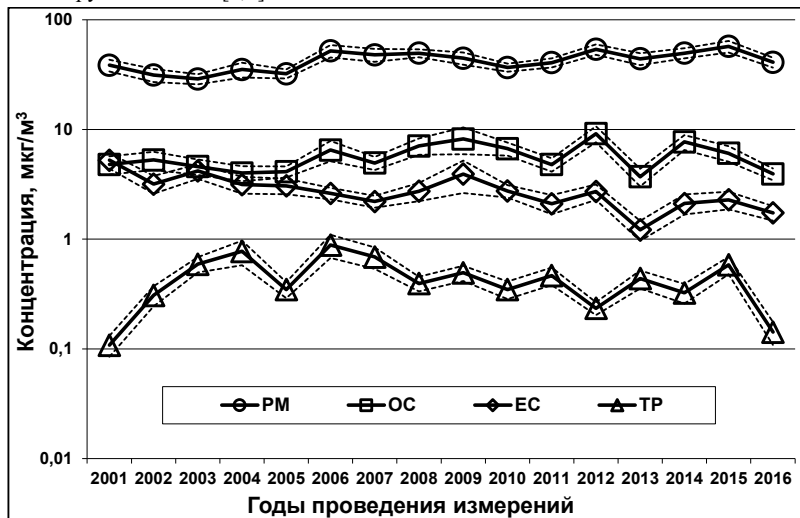


Рисунок 1 – Среднегодовые концентрации PM, OC, EC и TP в атмосферном аэрозоле в п. Ключи

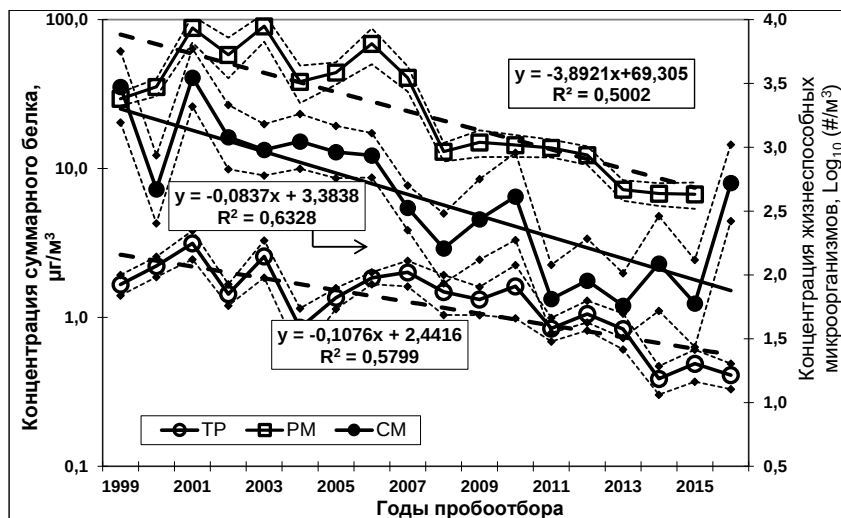


Рисунок 2 – Среднегодовые концентрации РМ, СМ и ТР в аэрозоле в слое атмосферы 500-7000 м в районе п. Завьялово

Наблюдаемые снижения массовой концентрации аэрозоля и неорганического углерода в ней (для ЕС также установлена величина ПДК [7]) свидетельствуют об уменьшении за время наблюдений потенциальной опасности величин РМ и ЕС для здоровья человека.

Обратимся теперь к анализу данных по разнообразию СМ. Наблюдаемое разнообразие жизнеспособных микроорганизмов значительно превосходит число тех, для которых определены величины ПДК [8]. Однако, в [9] предложен метод, позволяющий для любого изолята или группы изолятов жизнеспособных бактерий оценивать по морфологическим и биохимическим методам их потенциальную опасность для здоровья человека. Учитывая, что бактерии в пробах воздуха составляют порядка 90 % всех жизнеспособных микроорганизмов [9], эта оценка будет довольно надежной. В 2006-2008 оцененная по интегральному показателю [9] величина потенциальной опасности бактерий в атмосферном воздухе для здоровья человека для наземных проб составляла в среднем $0,0124 \pm 0,0099$, изменяясь с 0,0034 до 0,0433. В 2013 г эта величина составляла $0,0145 \pm 0,0272$, изменяясь от 0 до 0,147. Таким образом, средние величины потенциальной опасности бактерий в атмосферном воздухе для здоровья человека статистически неотличимы и относительно невелики.

Заключение. Проведенные долгосрочные исследования показали, что потенциальная опасность атмосферных аэрозолей для здоровья человека снизилась за счет уменьшения как массовой концентрации аэрозоля, так и величины ЕС в ней. В то же время, потенциальная опасность микроорганизмов в атмосферном воздухе для здоровья человека практически не изменилась.

Литература

1. Pope III C.A. Mortality effects of longer term exposures to fine particulate air pollution: Review of recent epidemiological evidence // Inhal. Toxicol.- 2007. -Vol. 19. - Suppl. 1. - P. 33-38.
2. Pope III C. A., Ezziati M., Dockery D.W. Fine-particulate air pollution and life expectancy in the United States // N. Engl. J. Med. - 2009. - Vol. 360. - N 4. - P. 376-386.
3. Гигиенические нормативы. ГН 2.1.6.2604-10. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Доп. 8 к ГН 2.1.6.1338-03.

4. Safatov A.S. et al. Atmospheric bioaerosols // In: Aerosols – Science and Technology / Ed. I. Agranovski. Wienheim: Wiley – VCH. - 2010. - P. 407-454.
5. Сафатов А.С. и др. Анализ данных мониторинга органического/неорганического углерода и суммарного белка в аэрозоле приземного слоя атмосферы юга Западной Сибири // *Оптика атмосферы и океана*. - 2013. - Т. 26. - № 12. - С. 1054-1058.
6. You W.W. et al. 3-(4-Carboxybenzoyl)quinoline-2-carboxaldehyde, a reagent with broad dynamic range for the assay of proteins and lipoproteins in solution // *Annal. Biochem.* - 1997. - Vol. 244. - N 2. - P. 277-282.
7. Гигиенические нормативы. ГН 2.1.6.1338-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.
8. Гигиенические нормативы. ГН 2.1.6.1777-07. Предельно допустимые концентрации (ПДК) микроорганизмов-продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в атмосферном воздухе населенных мест.
9. Safatov A.S. et al. To what extent can viable bacteria in atmospheric aerosols be dangerous for humans? // *Clean*. - 2008. - Vol. 36. - N 7. - P. 564-571.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ И БИОФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИХ ОРГАНИЗМА

Сахаров В.Г., Сухарева Л.М., Надеждин Д.С.

НИИ Гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «НМИЦЗД» Минздрава России, Москва

Поскольку всякая форма есть выражение внутреннего содержания, то биофизические характеристики организма школьников могут оказывать определенное влияние на характер развития их личности, а, следовательно, и на здоровье детей и подростков.

В начале прошлого века по результатам проведенных исследований влияния строения тела на характер человека, на особенности его психического и личностного развития [1-5], были выделены определенные психотипы людей, соответствующие основным типам их телосложения: астеники, атлетики и пикники (экторморфный, мезоморфный и эндоморфный, по классификации У. Шелдона), соотношения которых легко просматриваются на последовательности их циклоидно-шизоидной оси.

Последователь Э. Кречмера К. Конрад [5] применил эти характеристики к возрастным стадиям развития и показал, что подростковый возраст с его бурными вспышками ассоциируется преимущественно с «циклоидным», а юность с ее тягой к самоанализу – с «шизоидным» периодом и успешность юношеского развития будет зависеть от степени совпадения биологически заданных личностных свойств и свойств соответствующей фазы развития.

Исследования влияния биофизических характеристик организма школьников на особенности развития их личности наиболее актуальны в нашем, стремительно развивающемся и эволюционирующем мире, информационный этап развития которого сопровождается изменением условий жизни, изменением самого человека, свойств и характеристик его личности, его психических функций.

Цель исследования - выявление зависимостей развития свойств и характеристик личности современных подростков от биофизических характеристик их организма (масса тела, рост, биологический возраст).

Методы исследования и пациенты. Обследовались учащиеся средних и старших классов пяти общеобразовательных школ г. Москвы в количестве 230 человек.

Исследовались свойства личности (уверенность, ответственность, самоконтроль), ее психофункциональные (тревожность, мотивация достижения, формально-логическое мышление) и психосоциальные (успеваемость, адаптивность, субъективное благополучие) характеристики, а также оценка успешности учебной деятельности по показателям школьной

успеваемости, и самооценка жизненной успешности учащихся по результатам устного опроса.

Обследование осуществлялось на основе бланково-компьютерной технологии по ряду стандартизированных психодиагностических методик исследования личности.

Результаты исследования. Дефицит массы тела, как и его избыток, оказывают негативное влияние на развитие свойств и характеристик личности, что особенно чувствительно для мальчиков. У школьников как с дефицитом, так и с избытком массы тела наблюдается понижение уверенности в себе относительно одноклассников с нормальным весом тела ($P<0,05$). При избыточной массе тела у всей популяции учащихся наблюдается снижение самоконтроля ($P<0,05$), у старшеклассников при этом снижается школьная адаптивность ($P<0,05$) и субъективная удовлетворенность жизнью ($P<0,05$). Мальчики с дефицитом массы тела менее ответственны ($P<0,05$), менее адаптивны ($P<0,05$) более пессимистичны ($P<0,05$), а с избытком массы тела менее уверены в себе относительно девочек ($P<0,01$). Повышенный рост оказывает позитивное влияние на развитие ряда свойств и характеристик личности школьников, при этом на мальчиков более негативное влияние оказывает низкий, а на девочек – высокий рост. Если у школьников низкого роста показатели удовлетворенности жизнью понижены ($P<0,01$), то у школьников высокого роста они повышены ($P<0,05$) и понижена тревожность ($P<0,05$) относительно одноклассников нормального роста. Старшеклассники повышенного роста более уверены в себе ($P<0,05$). Мальчики высокого роста более уверены ($P<0,05$), оптимистичны ($P<0,05$), менее тревожны ($P<0,05$) относительно девочек. Опережающее биологическое развитие оказывает позитивное влияние на повышение успеваемости ($P<0,05$) и жизненной удовлетворенности старшеклассников и мальчиков относительно девочек ($P<0,01$). Отстающие в биологическом развитии школьники менее уверены в себе ($P<0,05$), у мальчиков при этом понижены мотивация достижения и уверенность ($P<0,05$) относительно девочек. Задержка биологического развития более негативна для мальчиков. Девочки, вне зависимости от биофизических характеристик организма, характеризуются достоверно лучшими показателями успеваемости относительно мальчиков ($P<0,001$).

Заключение. Развитие личности школьников, ее свойств, психосоциальных и психофункциональных характеристик взаимосвязано с биофизическими параметрами тела (масса тела, рост, биологическое развитие), причем успешность развития личности наиболее тесно коррелирует с нормальными биофизическими характеристиками организма.

Отклонения в биофизических показателях развития организма школьников оказывают негативное влияние на формирование самооценки, уверенности, мотивации достижения, на успешность школьной адаптации, на уровень тревожности и удовлетворенности жизнью при наличии гендерной специфики по характеру личностной реактивности на различные варианты отклонений биофизических характеристик организма от нормы.

Негативный фон субъективной удовлетворенности жизнью, как один из значимых критериев социально-психологического здоровья, наиболее выраженный у школьников с низким ростом и у школьников с избыточной массой тела, характеризует выявленную популяцию учащихся как группу риска с необходимостью их соответствующей психолого-педагогической поддержки.

Несмотря на значимость влияния наследственных факторов на развитие индивидуума, для профилактики наблюдаемых отклонений в биофизических параметрах организма соответствующей популяции школьников актуальна необходимость соблюдения

гигиенических нормативов здорового образа жизни в особенности в области питания, двигательной активности и режимах учебной деятельности.

Литература

1. Ананьев Б.Г. Строение характера // Психология индивидуальных различий. Тексты. – М., -1982. -236 с.
2. Мейли Р. Структура личности // Экспериментальная психология / Под ред. П. Фресса, Ж. Пиаже. М., -1975., Вып. 5.163 с.
3. Кречмер Э. Строение тела и характер. М: Педагогика Пресс, -1995., С. 219-227
4. Мотков О.И. Личность и психика. Сущность, структура и развитие. Самара: Бахрах-М, -2008 - 160 с.
5. Konrad K. Der Konstitutionstypus als genetisches Problem. Stuttgart: Thieme, -1941. -С 458.
6. Sheldon.W.H. The varieties of human physique: An introduction to constitutional psychology (New York: Harper & Brothers) -1940., С. 316.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОГО И ЭФФЕКТИВНОГО ДЕТСКОГО ОТДЫХА И ОЗДОРОВЛЕНИЯ

Седова А.С.

*ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава
России, Москва*

Охрана и укрепление здоровья детей и подростков является важной государственной задачей и одним из приоритетов концепции национальной безопасности страны, о чем указывается в «Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012-2017 годы», утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 1 июня 2012 г. № 761 [1]. Пятый Общероссийский Конгресс по школьной и университетской медицине (Москва, октябрь 2016 г.) констатировал, что программа действий, заложенная в Стратегии не исчерпана, не все задекларированные результаты достигнуты и принял решение инициировать органы исполнительной власти страны о продлении либо принятии новой Стратегии действий в интересах детей [2]. Указом Президента Российской Федерации № 240 от 29 мая 2017 г. 2018-2027 годы объявлены Десятилетием детства [2, 3].

Формирование и обеспечение здорового поколения россиян невозможно без организации безопасного и эффективного отдыха и оздоровления в период каникул.

По данным официальной статистики, количество детей и подростков, охваченных организованным летним отдыхом во время оздоровительной кампании 2016 года, составило всего 34,1% детского населения нашей страны в возрасте от 5 до 18 лет [4]. При этом 78,5% летнего отдыха детей приходится на лагерь с дневным пребыванием. Количество загородных лагерей, в которых можно создать наиболее оптимальные условия для оздоровления детей, стационарных лагерей составляет не более 5% от всех видов организаций отдыха (летом 2016 года функционировало стационарных 2371 лагерей), количество отдыхающих в них детей составило всего 26,9% детей, охваченных организованным отдыхом (9,2% от общего количества детей).

Оздоровительная деятельность была главным, а по задумке З.П. Соловьёва, возможно, и единственным назначением «Артека», первого лагеря нашей страны, созданного в 1925 г. [5]. С 1960-х годов воспитательная работа в лагерях начинает превалировать над оздоровительной.

На сегодняшний день первоочередной задачей, которая ставится перед организаторами детского отдыха, является создание и обеспечение необходимых условий для всестороннего творческого, личностного развития и формирования внутренней позиции личности, социального становления личности ребенка, эффективной социализации детей, в том числе для развития их коммуникативных и лидерских качеств, формирования у детей готовности к

выполнению разнообразных социальных функций в обществе, удовлетворения индивидуальных потребностей детей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, а также в занятиях физической культурой, спортом и туризмом [6].

Безусловно, необходимо развивать разные формы отдыха и оздоровления. Однако каникулярный период – это период отдыха, который в первую очередь должен быть использован для восстановления сил детей и их оздоровления после учебного периода. Оздоровительный отдых можно организовать и на базе палаточного лагеря и лагеря с дневным пребыванием, однако все формы современных технологий оздоровления в период каникул нуждаются в гигиенической оценке.

Современные критерии эффективности оздоровления детей во время их отдыха нуждаются в пересмотре. Различные рекомендации, существующие на сегодняшний день, как правило, предлагают использовать в качестве критериев эффективности оздоровления динамику антропометрических показателей, кистевой динамометрии, жизненной емкости легких. На наш взгляд, для присуждения организации отдыха статуса «оздоровительной» необходимо учитывать не только динамику нескольких показателей в течение смены (длина, масса тела, мышечная сила и др.), но и условия, в которых отдыхает ребенок, его психологическую адаптацию к новому коллективу и условиям пребывания, организацию питания, заболеваемость в течение смены, приобретение знаний о здоровом образе жизни.

Вопрос о продолжительности смены также нуждается в научном обосновании. Сегодня лагерь вправе называться оздоровительным при продолжительности смены не менее 21 дня. Однако во многих современных лагерях, особенно лагерях с дневным пребыванием, палаточных лагерях, продолжительность смены составляет 10-17 дней, в период осенних, зимних и весенних каникул – 7-10 дней. Вместе с тем, исследования, проведенные НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «НЦЗД» Минздрава России в одном из загородных лагерей Крыма в летнюю оздоровительную кампанию 2015 года, установили, что для многих показателей функционального состояния организма детей была характерна разнонаправленная динамика в условиях укороченной 17-дневной смены [7]. Летом 2017 г. исследования, проведенные Институтом в палаточном лагере, установили положительную динамику показателей тех же показателей при продолжительности смены 14 дней [8].

Снижение рисков адаптации, сокращение сроков адаптации является первостепенной задачей оптимизации детского отдыха, особенно в южных регионах России. При этом необходимо учитывать функциональные ресурсы детей, прибывающих на отдых.

Таким образом, критерии эффективности оздоровления детского отдыха требуют современного научного обоснования с учетом места постоянного проживания детей, состояния их здоровья, продолжительности отдыха, специфики лагеря, времени года.

Не стоит забывать, что во многом эффективное и качественное оздоровление обеспечивается правильным отбором и подготовкой детей к пребыванию в организации отдыха и оздоровления, что необходимо организовывать до начала оздоровительной смены, а также организацией качественного медицинского обеспечения детей во время их отдыха.

Не менее важным фактором, определяющим эффективное и качественное оздоровление детей, является создание безопасных условий, обеспечивающих санитарно-эпидемиологическое благополучие детей во время их отдыха. Одной из основных проблем детского отдыха является устаревание материальной базы лагерей. Родителей не удовлетворяет качество услуг, которые оказывают организаторы отдыха. С каждым годом

уменьшается количество функционирующих лагерей, а в тех лагерях, которые открываются, снижается вместимость. При этом зачастую в период пребывания ребенка в организации отдыха на него продолжают действовать те же неблагоприятные факторы, которые мы регистрируем в учебное время, – неблагоприятная экологическая обстановка (лагеря с дневным пребыванием), малоподвижный образ жизни, недостаточное пребывание на свежем воздухе, повышенная учебная нагрузка (профильные лагеря с изучением предметов), отсутствие качественного питания, медицинского обслуживания, контроля за физическим воспитанием, гигиенической оценки форменной одежды. Несмотря на то, что смена в лагере длится от 14 до 24 дней, то есть влияние факторов в данных условиях будет недлительным, в отличие от образовательной организации оно будет действовать на ребенка круглосуточно – постоянно. В связи с этим важным этапом в организации оздоровления детей в лагере является создание условий, соответствующих гигиеническим требованиям.

Таким образом, актуальными являются следующие направления научных исследований в области отдыха и оздоровления детей и подростков: изучение процессов адаптации детей в период каникул и в процессе образовательной деятельности в учебное время в круглогодичных организациях отдыха и оздоровления; обоснование продолжительности оздоровительной смены; оценка эффективности оздоровления детей во время их организованного отдыха; обоснование гигиенических регламентов пребывания детей в организациях отдыха и оздоровления, в том числе с круглогодичным режимом работы.

Литература

1. Указ Президента Российской Федерации от 1 июня 2012 г. № 761. Документ предоставлен информационно-правовой системой Гарант: <http://base.garant.ru/70183566/> Дата сохранения: 27.10.2017 г.
2. Кучма В.Р. 2018-2027 годы – десятилетие детства в России: цели, задачи и ожидаемые результаты в сфере здоровья/обережения обучающихся. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2017. – № 3. – С. 4-14.
3. Указ Президента Российской Федерации № 240 от 29 мая 2017 г. Документ предоставлен информационно-правовой системой Гарант: <http://base.garant.ru/71684480/> Дата сохранения: 27.10.2017 г.
4. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2016 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. – 2017. – 220 с.
5. Соловьев З.П. Крым – пионерам. Лагерь в Артеке. Издание ЦК Общества Красного Креста РСФСР. – 1925. – С. 40-46.
6. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 656 г. Москва «Об утверждении примерных положений об организациях отдыха детей и их оздоровления». Available at: <https://rg.ru/2017/08/09/656-dok.html>. Дата обращения: 09.08.2017 г.
7. Седова А.С., Соколова С.Б., Лапонова Е.Д. Динамика функционального состояния организма детей в условиях укороченной смены стационарной организации отдыха. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2016. – № 4. – С. 41-47.
8. Седова А.С., Лапонова Е.Д. Двигательная активность – один из ведущих элементов оздоровления в организациях отдыха детей. В кн.: Материалы республиканской научно-практической конференции с международным участием «Здоровье и окружающая среда». Минск, 26-28 октября 2017 г.

ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ПО ОПРОСНИКУ SF-36 У НАСЕЛЕНИЯ п. МАЙСКИЙ СЕМИПАЛАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Сексенова Л.Ш.

Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний МЗ РК, Караганда, Казахстан

Окружающая среда, в ряде случаев, несет на себе неприглядные отпечатки антропогенно-техногенной деятельности, представляя угрозу здоровью человека. Определение КЖ при проведении исследований является важным критерием оценки влияния окружающей среды на здоровье и имеет прогностическое значение [1]. Оценка КЖ является

надежным, информативным и экономичным методом оценки здоровья больного как на популяционном, так и на индивидуальном уровне. Качество жизни (КЖ) является комплексной характеристикой физического, психологического, эмоционального и социального функционирования человека, основанной на его субъективном восприятии, всегда связано со здоровьем и может быть использовано для оценки КЖ любых пациентов, страдающих различными заболеваниями, а также для оценки КЖ популяции [2].

Цель. Изучить влияние последствий Семипалатинского испытательного ядерного полигона (СИЯП) на показатели качества жизни (ПКЖ) населения, проживающего на территории, подвергшейся радиационному воздействию.

Материал и методы. В рамках реализации НТП «Разработка научно-методологических основ минимизации экологической нагрузки, медицинского обеспечения, социальной защиты и оздоровления населения экологически неблагоприятных территорий Республики Казахстан» проведено анкетирование населения п. Майский Семипалатинской области по опроснику качества жизни SF-36, рекомендованного МЦИКЖ. Всего было проанкетировано 241 человек. Оценка качества жизни проводилась по опроснику SF-36. В силу своей неспецифичности опросник используется для охвата и сопоставления широких и различных популяций, состоит из 11 разделов, результаты представляются в виде оценок в баллах по 8 шкалам, составленным таким образом, что более высокая оценка (от 0 до 100) указывает на лучшее качество жизни. Вычисления проводились по формуле.

Формула вычисления значений: (реальное значение показателя – минимально возможное значение показателя): (возможный диапазон значений) $\times$ 100. Значение каждой шкалы измеряется в баллах: от 0 до 100.

Количественно оцениваются следующие показатели: шкалы группируются в два показателя "физический компонент здоровья" и "психологический компонент здоровья". I. Физический компонент здоровья (Physicalhealth - PH): 1) Physical Functioning (PF) – физическое функционирование отражающее степень, в которой здоровье лимитирует выполнение физических нагрузок (самообслуживание, ходьба, подъем по лестнице, переноска тяжестей, и т.п.); 2) Role-Physical (RP) – влияние физического состояния на ролевое функционирование (работу, выполнение будничной деятельности); 3) Bodily Pain (BP) – интенсивность боли и ее влияние на способность заниматься повседневной деятельностью, включая работу по дому и вне его в течение последнего месяца; 4) General Health (GH) - общее состояние здоровья - оценка больным своего состояния здоровья в настоящий момент;

II. Психический компонент здоровья (Mental Health - MH): 5) Vitality (VT) – жизнеспособность (подразумевает ощущение себя полным сил и энергии или, напротив, обессиленным); 6) Social Functioning (SF) – оценивает удовлетворенность уровнем социальной активности; 7) Role-Emotional (RE) – влияние эмоционального состояния на ролевое функционирование; 8) Mental Health (MH) – самооценка психического здоровья, характеризует настроение (наличие депрессии, тревоги, оценивает общий показатель положительных эмоций). Чем выше показатель по каждой шкале, тем лучше КЖ по этому параметру

Результаты и обсуждение. Популяционные данные репрезентативной выборки населения п. Майский за весь период обследования по всем шкалам опросника приведены в таблице. Определены средние популяционные значения шкал опросника SF-36 для населения п. Майский. Так показатели физического функционирования (PF) были достоверно ниже

нормы, и среднее значение составило $75,04 \pm 1,58$ баллов, т.е. физическая активность ограничена состоянием здоровья в среднем на 25% во всей популяции.

Таблица – Распределение выборки населения п. Майский по показателям шкал опросника SF-36

Показатели шкал опросника	M±m балл (n = 241)	95% (ДИ min - ДИ max)
PF – физическое функционирование	$75,04 \pm 1,58$	71,92-78,15
RP - ролевое физическое функционирование	$66,34 \pm 2,32$	61,75-70,92
BP - интенсивность боли	$72,44 \pm 1,62$	69,25-75,62
GH - общее состояние здоровья	$57,29 \pm 1,14$	55,02-59,55
VT - жизнеспособность	$61,92 \pm 1,27$	59,42-64,43
SF - удовлетворенность уровнем социальной активности	$90,36 \pm 1,28$	87,83-92,89
RE - влияние эмоционального состояния на ролевое функционирование	$78,48 \pm 2,69$	73,18-83,78
MH - самооценка психического здоровья	$68,60 \pm 1,20$	66,22-70,98
RH - физический компонент	$213,86 \pm 4,35$	205,28-222,44
MH - психический компонент	$214,19 \pm 4,56$	205,20-223,17

Средние значения шкалы ролевого физического функционирования (RP) в исследовании КЖ жителей п. Майский составили $66,3 \pm 2,32$ баллов. Низкий показатель свидетельствует о том, что повседневная деятельность респондентов была значительно ограничена физическим состоянием здоровья. Средние значения шкалы боли (BP) у населения п. Майский были ниже 100 баллов и составили $72,4 \pm 1,62$ баллов. Это указывает на то, что боль значительно ограничивает физическую активность исследуемых респондентов. Оценка респондентами своего состояния здоровья по шкале общего здоровья (GH) в среднем составила $57,3 \pm 1,14$ баллов, что было достоверно ниже нормы почти в два раза, т.е. состояние здоровья всей популяции было далеко от идеального. Об утомлении исследуемых жителей, снижении их жизненной активности свидетельствуют значения шкалы жизнеспособности (VT) - $61,9 \pm 1,27$ баллов. Показатели шкалы социального функционирования (SF) при КЖ жителей п. Майский были самыми высокими среди восьми шкал опросника и составили $90,4 \pm 1,28$ баллов, т.е. социальная активность респондентов за последние 4 недели была достаточно высокой и их здоровье, по этому показателю, было стабильным и не имело тенденции к ухудшению. Средние значения шкалы эмоционального функционирования (RE) были на уровне $78,5 \pm 2,69$ баллов. Этот показатель свидетельствует о том, что эмоциональное состояние ограничивало повседневную активность респондентов более чем 20%.

Самооценка респондентами п. Майский своего психологического здоровья (MH) по шкале опросника в среднем составила $68,6 \pm 1,20$ баллов. Эти цифры указывают на наличие определенной тревожности и психологического неблагополучия во всей популяции.

Анализ двух суммарных измерений шкал опросника: физический компонент здоровья и психический составили $213,9 \pm 4,35$ баллов и $214,2 \pm 4,56$ баллов соответственно. Эти цифры свидетельствуют о том, что физическое и психическое здоровье респондентов было почти на 50% снижено, при условии, что для всех шкал при полном отсутствии ограничений и нарушений здоровья максимальное значение каждой шкалы было равно 100 баллам. Чем ниже показатель по каждой шкале, тем хуже суммарные измерения шкал опросника, а, следовательно, тем было хуже качество жизни.

Однако необходимо отметить, что подсчет средних значений шкал опросника показал несоответствие между ними. Так, средние значения показателей по шкале социальное функционирование (SF) свидетельствовали, в частности, о неплохом здоровье исследуемого населения п. Майский, а в целом всей популяции. При этом все другие показатели шкал опросника говорят об обратном: состояние здоровья всей популяции было далеко от идеального, оно ограничивает ролевое физическое функционирование, снижает жизненную и повседневную активность, способствует формированию тревожности и психологического неблагополучия. Средние значения показателей качества жизни значительно отличались от 100% уровня, а их распределение не было нормальным для большинства шкал.

Подводя итог анализа популяционных показателей качества жизни по опроснику SF-36 у населения п. Майский, можно сделать заключение: все респонденты оценивают свое качество жизни ниже «идеального», и это касается всех аспектов шкал опросника.

Литература

- 1 Новик А.А., Ионова Т.Н. // Руководство по исследованию качества жизни в медицине. 2-е изд. под ред. Ю.Л. Шевченко, М.: ОЛМАПРЕСС. - 2007. - 313 с.
- 2 Амирджанова В.Н., Горячев Д.В., Коршунов Н.И. и др. Популяционные показатели качества жизни по опроснику SF-36 (результаты многоцентрового исследования качества жизни «МИРАЖ») // Научно - практическая ревматология. - 2008. - №1. - С.45-47.

ВЫЯВЛЕНИЕ ПРЕДИКТОРОВ АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ СОСУДОВ У РАБОТНИКОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Семушина Е.А, Зеленко А.В., Синякова О.К., Щербинская Е.С.

РУП «Научно-практический центр гигиены», Минск, Республика Беларусь

Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) зависит, в первую очередь, от уровня распространенности факторов риска в различных профессиональных группах.

К основным сердечно-сосудистым заболеваниям, имеющим высокую социальную значимость и наносящим существенный ущерб как здоровью индивидуумов, так и обществу в целом, относятся заболевания, в основе которых лежит атеросклеротический процесс. Особое место занимает артериальная гипертензия (АГ), которая является и самостоятельным патологическим состоянием, и фактором риска развития других ССЗ, в частности, ишемической болезни сердца (ИБС), поражений аорты, мозговых сосудов, периферических артерий.

Предполагается, что большинство факторов сердечно-сосудистого риска (ССР) реализует свое влияние на развитие сердечно-сосудистых осложнений (ССО) через воздействие на сосудистую стенку. В этом аспекте особый интерес представляет определение артериальной жесткости как интегрального показателя ССР.

Японскими учеными предложен новый метод определения артериальной жесткости — сердечно-лодыжечный сосудистый индекс (CAVI), который основан на расчете параметра жесткости β , не зависящего от текущего уровня артериального давления у обследуемого.

Цель исследования - выявить предикторы атеросклеротического поражения сосудов у работников промышленного предприятия.

Материалы и методы. В качестве предикторов атеросклеротического поражения сосудов проведен анализ субклинических сосудистых маркеров ССЗ - увеличение сердечно-лодыжечного сосудистого индекса (CAVI) как показателя жесткости сосудистой стенки и снижение лодыжечно-плечевого индекса (ABI). Кроме того, проведено изучение

распространенности модифицируемых факторов риска кардиоваскулярных заболеваний (АГ, курение, избыточная масса тела).

С целью выявления предикторов атеросклеротического поражения сосудов обследованы 126 работников промышленного предприятия. Группу наблюдения (№1) составили 88 работников, которые имели хотя бы один из факторов ССР - АГ, ожирение, курение. Группу сравнения (№2) составили 38 работников данного предприятия, у которых отсутствовали данные факторы риска. Для выявления факторов ССР было проведено анкетирование работников. Всем работникам выполнена объемная сфигмография (ОС) с определением индексов CAVI и ABI, расчетного сосудистого возраста, измерением артериального давления (АД) на верхних и нижних конечностях.

Результаты и обсуждение. Среди обследованных работников предприятия мужчины составили 67,5 %, женщины 27,8 %. Средний возраст обследуемых составил $42,9 \pm 1,15$ лет.

При оценке модифицируемых факторов ССР в группе наблюдения следует отметить, что контроль метаболических, гемодинамических и поведенческих показателей для большинства обследуемых был неудовлетворительным.

Из числа лиц с АГ (59 работников) систематически принимали антигипертензивные препараты 61,0 %, при этом целевые значения АД (меньше 140/90 мм рт. ст.) были достигнуты у 27,8 %.

При сравнении параметров объемной сфигмографии в двух группах статистически значимые различия ($p < 0,05$) были выявлены между расчетным сосудистым возрастом, R/L-CAVI, что указывает на высокую чувствительность данных показателей.

Сравнительная оценка субклинических сосудистых маркеров сердечно-сосудистых заболеваний в двух группах продемонстрировала преобладание показателей, отличных от нормы, в группе работников, имеющих факторы кардиоваскулярного риска.

При анализе параметров ОС, кроме закономерных взаимосвязей CAVI и ABI с возрастом, отмечены статистически значимые положительные корреляции между CAVI и уровнями САД и ДАД на верхних и нижних конечностях, между ABI и САД и ДАД на нижних конечностях, между ABI и ИМТ, а также между CAVI и ABI. Полученные данные подтверждают данные литературы о повышении жесткости сосудистой стенки с возрастом. Кроме возраста на жесткость сосудистой стенки существенное влияние оказывает АГ. Также высокий ИМТ можно считать предиктором атеросклеротического поражения сосудов нижних конечностей.

Нами проанализированы факторы КВР у работников промышленного предприятия. Распространенность модифицируемых факторов риска ССЗ остается высокой: АГ имеется у 46,8 % лиц, табакокурение выявлено у 36,5 %, ожирение – у 24,6%. С целью профилактики сердечно-сосудистых заболеваний представляется необходимым разработка мероприятий, направленных на коррекцию данных факторов ССР, а также на повышение ответственности самих работников за появление тех факторов риска, которые связаны с их образом жизни.

В нашем исследовании в группе работников с сочетанием факторов ССР установлено статистически значимое превалирование по отношению к группе сравнения индексов объемной сфигмографии, характеризующих жесткость артерий (CAVI, расчетный сосудистый возраст), что свидетельствует о менее благоприятном долгосрочном прогнозе у данной категории пациентов.

Выводы. Полученные результаты подчеркивают необходимость тщательного обследования рабочих промышленных предприятий (равно как и иных категорий населения), имеющих факторы риска ССЗ (АГ, ожирение и др.) в отношении бессимптомного атеросклеротического поражения сосудов с учетом факторов риска для оптимизации ранней диагностики и прогнозирования кардиоваскулярного риска.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ВНУТРИШКОЛЬНАЯ СРЕДА КАК ФАКТОР, ФОРМИРУЮЩИЙ ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

Сетко А. Г, Терехова Е.А., Мрясова Ж.К.

*ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России,
Оренбург*

В последние десятилетия прослеживается негативная тенденция в состоянии здоровья детского населения. Здоровье детей и подростков формируется под влиянием комплекса факторов внешней и внутренней среды, среди которых стоит отметить факторы «внутришкольной» или образовательной среды в силу специфичности и времени воздействия. Модернизация современного образовательного процесса, порой без гигиенического обоснования, вызывает необходимость изучения состояния здоровья учащихся в условиях комплексного влияния факторов учебной среды и воспитательного процесса.

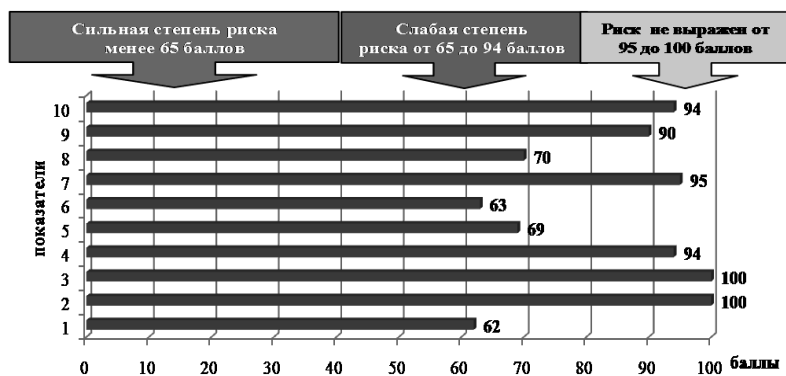
Цель исследования – оценить влияние комплекса факторов образовательной среды на формирование здоровья детей и подростков.

Материалы и методы. В качестве объекта были обследованы обучающиеся 5-10 классов Президентского кадетского училища г. Оренбурга (n=563).

Комплексная оценка факторов внутришкольной среды и организации учебно-воспитательного процесса проводилась по методике А.Г.Сухарева и Л.Я. Каневской (2002) с последующим определением риска влияния совокупности данных факторов на здоровья кадетов.

Состояние здоровья кадетов оценивалось путем исследования уровня физического развития, функционального состояния центральной нервной и сердечно-сосудистой систем организма. Физическое развитие оценивалось с помощью КМД «12/2» центильным методом по соматометрическим (длина, масса тела и окружность грудной клетки) и физиометрическим показателям (сила сжатия кисти). Исследование функционального состояния центральной нервной системы кадетов проводилось методом вариационной хронорефлексометрии по методике М.П. Мороз (2003) по показателям функционального уровня системы, устойчивости нервной реакции, уровня функциональных возможностей сформированной системы и уровня работоспособности. Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы осуществлялась методом вариационной кардиоритмографии на аппаратно-программном комплексе ORTO-Expert (Игишева Л.Н., Галеев А.Р., 2003) по частоте сердечных сокращений (ЧСС), медиане (М), моде (Мо), амплитуде моды (АМо), вариационному размаху (ΔХ); стандартному отклонению (SDNN), квадратному корню из R-R интервалов (RMSSD); индексу напряжения регуляторных систем (ИН) с определением степени напряженности систем регуляции, функциональных резервов и уровня биологической адаптации.

В результате проведенной комплексной оценки условий обучения и воспитания в кадетском училище условия обучения были оценены в 837 баллов и характеризовались как умеренно опасные (рисунок 1).



Примечание: Показатели (в баллах от 0 до 100): 1-Санитарная ситуация; 2-Оборудование помещений училища; 3-Водоснабжение, канализация, санитарное оборудование помещений; 4-Сытовой режим; 5-Воздушно-тепловой режим; 6-Организация учебно-воспитательного процесса; 7-Организация физического воспитания; 8-Условия и организация питания; 9-Санитарно-противоэпидемиологический режим; 10-Медицинское обеспечение детей в училище

Рисунок 1 - Балльная оценка показателей комплексной характеристики условий обучения и воспитания обучающихся

При этом, приоритетными неблагоприятными факторами, оказывающими влияние на здоровье кадетов, явились неправильное размещение зданий училища, их воздушно-тепловой режим, нерациональная организация питания и учебно-воспитательного процесса.

Учебно-воспитательный процесс характеризовался нерациональной организацией, которая проявлялась в нарушении составления расписания занятий в течение учебного дня и недели без учета трудности предметов и физиологической динамики работоспособности кадетов. Установлено, что в 5-х, 6-х и 9-х классах высокая учебная нагрузка приходилась на начало (50-59 баллов), в 9-х и 10-х классах – на конец учебной недели (46-49 баллов), что не соответствовало периодам вработывания и снижения работоспособности, в 5-х, 7-х, 8-х и 9-х классах на середину учебной недели приходилась низкая учебная нагрузка (26-36 баллов), что не соответствовало периоду высокой и устойчивой работоспособности. Выявлено наличие сдвоенных уроков, отсутствие чередования естественно-математических и гуманитарных предметов, а также предметов, составляющих динамический компонент (физическая культура, труд, музыка и рисование) с основными предметами, составляющими статический компонент.

В режиме дня кадетов выявлены нарушения основных компонентов. Установлено сокращение времени, отведенного для выполнения домашних заданий, у кадетов пятых классов на 24,0%; sixth-седьмых - на 36,7%; восьмых-девярых – на 10,0%; десятых на 32,5%; длительности прогулок на открытом воздухе у обучающихся пятых классов на 73,6%; sixth-девярых - на 58,3%; десятых - на 50,0%; продолжительности ночного сна у кадетов пятых классов на 10,0% и увеличение времени, отведенного на личную гигиену, утреннюю гимнастику и прием пищи, у кадетов sixth-девярых классов на 35,0%; десятых классов – на 68,7%

При оценке физического развития кадетов установлено, что в процессе обучения увеличилось число обучающихся, с 8,7% в 5-м классе до 12,1% в 10-м классе с

резкодисгармоничным физическим развитием преимущественно за счет недостаточной длины тела (от 3,3% до 6,0%) и избыточной массы тела (от 2,1% до 5,6%).

По сравнению с физиологической нормой кадетов функциональный уровень нервной системы (ФУС) был ниже в 1,5-1,6 раза, в 10-м классе в 1,2 раза выше нормы, уровень функциональных возможностей нервной системы (УФВ) в 5-м классе был ниже в 1,1 раза, а в остальных классах находился в пределах физиологической нормы. Основное количество обучающихся имели незначительно сниженный уровень работоспособности (у 53,1% в 5-м классе до 53,3% в 10-м классе).

В процессе обучения у кадетов установлено увеличение симпатического влияния вегетативной нервной системы, что подтверждается увеличением амплитуды моды в 1,3 раза при снижении вариационного размаха в 1,4 раза, SDNN в 1,5 раза и RMSSD в 1,8 раза. При оценке исходного вегетативного тонуса установлено, что ваготония отмечалась от 45,3% в 7-м классе до 71,1% в 8-м классе, симпатикотония - от 12,0% в 6-м классе до 36,4% в 10-м классе, эйтония - от 13,6% в 10-м классе до 42,0% в 8-м классе.

При анализе функциональных резервов организма установлено, что достаточные функциональные возможности организма имели от 3,7% в 5-м классе до 1,5% кадетов в 10-м классе. Резкое снижение функциональных возможностей организма преобладало у кадетов в 5-м, 8-м и 10-м классах (35,8%, 45,6%, 30,3% соответственно), выраженное снижение функциональных резервов организма при значительном напряжении механизмов адаптации - в 6-м, 7-м и 9-м классах (32,0%, 38,9% и 26,1% соответственно).

Оценка уровня биологической адаптации кадетов показала, что удовлетворительную адаптацию имели от 5,0% обучающихся в 5-м классе до 32,6% в 10-м классе. Напряжение механизмов адаптации выявлено от 39,4% кадетов в 10-м классе до 57,9% в 7-м классе. Неудовлетворительная адаптация отмечалась от 26,1% обучающихся в 9-м классе до 54,4% в 8-м классе.

При оценке влияния факторов образовательной среды на состояние здоровья кадетов установлено, что число кадетов с неудовлетворительной адаптацией возрастает в зависимости от высокого уровня учебной нагрузки ($r = 0,94$), условий нагревающего микроклимата помещений ($r = 0,97$), недостаточной продолжительности ночного сна ($r = 0,95$), высокой длительности выполнения домашних заданий ($r = 0,94$). Кроме того, отличался рост числа кадетов различных возрастных групп с высоким уровнем тревожности в зависимости от уровня учебной нагрузки ($r = 0,82$), времени выполнения домашних заданий ($r = 0,92$), и времени пребывания на открытом воздухе ($r = -0,83$).

Таким образом, процесс обучения детей в условиях, не отвечающим гигиеническим требованиям, оказывает негативное влияние на состояние их здоровья.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ И РИСКИ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Сидоренкова Л.М.¹, Авчинников А.В.²

¹ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Смоленской области», ²ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет», Минздрава России, Смоленск

Введение. Обеспечение населения доброкачественной питьевой водой остается актуальной гигиенической и социальной проблемой [1]. Превышение содержания в питьевой

воде неорганических и органических веществ обуславливает развитие канцерогенных и неканцерогенных эффектов во многих регионах России [2, 3].

Неудовлетворительная ситуация с качеством питьевой воды характерна и для Смоленской области. Состоянию питьевого водоснабжения населения Смоленской области в предыдущий период был посвящен ряд публикаций [4-6]. Однако исследований по интегральной оценке качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения, основанных на методологии оценки риска в регионе, не проводилось.

Цель исследования - интегральная оценка питьевой воды централизованных систем водоснабжения Смоленской области по показателям химической безвредности. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: рассчитаны и оценены риски для здоровья населения отдельных районов Смоленской области при пероральном поступлении с питьевой водой химических веществ, характеризующихся рефлекторно-ольфакторным эффектом воздействия; рассчитаны и оценены канцерогенные и неканцерогенные риски для здоровья населения отдельных районов Смоленской области при потреблении питьевой воды централизованных систем водоснабжения; рассчитаны и оценены интегральные показатели качества питьевой воды с последующей разработкой гигиенических рекомендаций.

Методика исследования. Использованы данные, полученные при проведении социально-гигиенического мониторинга качества питьевой воды из разводящей сети действующих централизованных систем водоснабжения Смоленской области за 2005-2015 гг. За изученный период отобрано 24263 пробы питьевой воды, выполнено 136929 исследований качества воды. Исследования качества питьевой воды осуществлялись в аккредитованной аналитической лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Смоленской области» (аттестат аккредитации № РОСС.RU. 0001.510109 от 06.02.2013) с использованием следующих методов: атомной абсорбции, ионометрии, спектрофотометрии, гравиметрии, титриметрии, потенциометрии, флюориметрии. В пробах питьевой воды определяли следующие показатели: цветность, мутность, запах, привкус, общая жесткость, водородный показатель, хлориды, сульфаты, нитраты, нитриты, ионы аммония, сероводород, общая минерализация, окисляемость перманганатная, алюминий, кадмий, свинец, хром⁶⁺, мышьяк, молибден, никель, кобальт, стронций, железо, марганец, кальций, бор, натрий, магний, фтор, йод, медь, цинк, селен. Математическая обработка материалов проводилась с использованием прикладных программ на персональном компьютере. Для статистической обработки использовались параметрические и непараметрические методы, представленные в программе Statistica 6.0. Рассчитывались экстенсивные показатели и их стандартная ошибка.

Результаты исследований. Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение населения Смоленской области полностью осуществляется из подземных водоносных горизонтов. Централизованными системами водоснабжения пользуется 71,2% населения области. В воде регистрируется повышенное природное содержание железа и общей жесткости. Для ряда территорий отмечены повышенные значения цветности, мутности, стабильного стронция и марганца. Ухудшение качества питьевой воды в значительной степени связано с ветхостью водопроводных сетей, изношенность которых в среднем по области составляет от 70 до 100%.

При пероральном поступлении с питьевой водой химических веществ, характеризующихся рефлекторно-ольфакторным эффектом воздействия, выявлено

несоответствие приемлемому уровню риска для воды централизованных систем водоснабжения в 18 районах области и в г. Смоленске, связанное, в основном, с повышенной концентрацией железа, высокими показателями цветности, мутности и общей жесткости питьевой воды.

Оценка неканцерогенного риска при пероральном поступлении с питьевой водой химических веществ с токсикологическим эффектом воздействия выявила несоответствие приемлемому уровню риска для воды централизованных систем водоснабжения в 15 районах области и в г. Смоленске. Наиболее выраженный уровень риска (отношение риска к приемлемому значению $> 2,0$) отмечен для Смоленского, Демидовского и Краснинского районов. В данном случае риск для здоровья населения при потреблении питьевой воды оценивается как «вызывающий опасение», что определяет возможность роста неспецифической патологии [7, 8]. Приоритетными загрязняющими веществами, оказывающими определяющее влияние на уровень риска, являлись железо, стронций, марганец.

При оценке канцерогенного риска принималась во внимание его общепринятая классификация по четырем диапазонам риска [8]. В результате оценки суммарного пожизненного канцерогенного риска для здоровья населения установлено, что для всех районов Смоленской области и г. Смоленска его уровень не превышал 10^{-5} , т.е. соответствовал второму диапазону риска (индивидуальный риск в течение всей жизни более 10^{-6} , но менее 10^{-4}). Подобный уровень риска интерпретируется как предельно допустимый, соответствующий верхней границе приемлемого риска [8].

В результате интегральной оценки установлено, что для большинства районов области (22 района) и г. Смоленска интегральные показатели качества воды превышали допустимое значение (1,0), что связано с превышением величины приемлемого риска для рефлекторно-ольфакторных эффектов и неканцерогенного риска. Выявлены наиболее неблагоприятные по качеству воды централизованных систем водоснабжения районы области: Рославльский, Сычевский, Велижский, Сафоновский, Демидовский, Краснинский, а также г. Смоленск (интегральный показатель в 10 раз больше приемлемого значения).

Закключение. В результате интегральной оценки качества питьевой воды выявлено, что для централизованных систем водоснабжения 22 районов Смоленской области и г. Смоленска интегральные показатели превышали допустимое значение, что связано с превышением значений приемлемого риска для рефлекторно-ольфакторных эффектов и неканцерогенного риска.

Литература

1. Эльпинер Л.И. Медико-экологические аспекты кризиса питьевого водоснабжения // Гигиена и санитария. – 2013. – №6. – С. 38-43.
2. Рахманин Ю.А., Красовский Г.Н., Егорова Н.А., Михайлова Р.И. 100 лет законодательного регулирования качества питьевой воды. Ретроспектива, современное состояние и перспектива // Гигиена и санитария. – 2014. – №2. – С. 5-18.
3. Рахманин Ю.А., Доронина О.Д. Стратегические подходы управления рисками для снижения уязвимости человека вследствие изменения водного фактора // Гигиена и санитария. – 2010. – №2. – С. 8-13.
4. Родюкова О.А., Крутилин В.Е., Авчинников А.В. Качество питьевой воды и состояние здоровья населения // Санитарный врач. – 2012. – №10. – С. 45-47.
5. Авчинников А.В., Егоричева С.Д., Родюкова О.А., Пунина М.А. Состояние питьевого водоснабжения населения Смоленской области // Вестник СГМА. – 2015. – №3. – С. 5-8.
6. Егоричева С.Д., Родюкова О.А., Авчинников А.В. Гигиеническая оценка состояния питьевого водоснабжения населения Смоленской области // Здоровье населения и среда обитания. – 2015. – №6. – С. 16-19.

7. Р 2.1.10.1920-04. Руководство по оценке риска здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. –100с.
8. МР 2.1.4.0032–11 «Интегральная оценка питьевой воды централизованных систем водоснабжения по показателям химической безвредности». – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012. – 31 с.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Синицына О.О., Юдин С.М., Жолдакова З.И., Бударина О.В., Додина Н.С.

ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, Москва

Как известно, существующая в России на протяжении многих лет нормативно-правовая база в области управления качеством окружающей среды должна служить как предупреждению ее загрязнения, так и адекватной оценке обнаруженных нарушений. Под руководством сотрудников НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, ныне входящего в структуру ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровья» (ФГБУ «ЦСП») Минздрава России, разработан ряд СанПиНов по охране атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, питьевой воды, почвы и прибрежных вод морей. К настоящему времени обоснованы и утверждены свыше 600 предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, несколько десятков ПДК в почве и около 2000 ПДК в воде [1, 2, 3]. В последние годы проведена работа по гармонизации с международными рекомендациями отечественных гигиенических нормативов химических веществ [4]. Для нескольких десятков веществ с учетом их канцерогенной опасности установлены более низкие величины ПДК в воде, а также разработаны и внедрены гармонизированные среднесуточные и среднегодовые ПДК мелкодисперсных фракций взвешенных веществ РМ₁₀ и РМ_{2,5}.

В соответствии с международными подходами издано утвержденное Роспотребнадзором «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» [5]. Однако в настоящее время методология оценки риска здоровью широко используется только при обосновании достаточности и надежности размера санитарно-защитных зон предприятий и других объектов [5].

В ряде регионов с напряженной экологической ситуацией и в районах размещения крупных промышленных предприятий (гг. Москва, Липецк, Череповец, Оренбург, Волгоград, Нижний Новгород, Саяногорск и др., Самарская, Воронежская, Архангельская области, Красноярский край и др. – всего более 50 территорий РФ) специалистами НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина в 1998-2016 гг. выполнена оценка риска здоровью населения от воздействия химических веществ, загрязняющих окружающую среду, в том числе в ряде случаев были проведены и эпидемиологические исследования. В результате проведенных работ в большинстве случаев были даны рекомендации по снижению и контролю уровней канцерогенного и неканцерогенного риска здоровью [6, 7, 8].

Вместе с тем, при наличии нормативных и законодательных документов риск здоровью населения от воздействия химических веществ, загрязняющих окружающую среду, остается в ряде регионов на значительно высоком уровне, что связано с целым рядом обстоятельств.

Во-первых, далеко не всегда местные власти при разработке управленческих решений,

направленных на снижение неблагоприятного воздействия окружающей среды на здоровье населения, учитывают результаты выполненных оценок риска здоровью. Существуют определенные проблемы в «обратной связи» между мониторингом качества окружающей среды и состоянием здоровья населения, и принятыми управленческими решениями.

Во-вторых, система осуществления надзорных функций не совершенна в организационном плане. В частности, существует более 10 организаций, отвечающих за качество природной среды, и, по меньшей мере, 7 контролирующих органов. Действия этих органов зачастую не согласованы.

Например, ретроспективный анализ 3-летних наблюдений за качеством воды в р. Москва в городской черте и вблизи нее показал, что оценки 3-х организаций (Мосводоканал, Департамент природопользования и охраны окружающей среды, Мосводосток) не совпадают ни по набору контролируемых показателей (от 24 до 42), ни по точкам контроля, ни по результатам анализа. Этот же недостаток касается и контроля за загрязнением атмосферного воздуха.

В-третьих, отсутствует оптимальная система мониторинга качества окружающей среды, которая позволила бы учитывать все источники потенциального неблагоприятного воздействия. В Москве и в других регионах РФ контроль осуществляют по ограниченному перечню показателей, которые не отражают истинное «качество» объектов окружающей среды. Предприятия не предоставляют сведения о реальном составе выбросов и сбросов сточных вод, а современное законодательство не позволяет контролирующим органам, в том числе санитарной службе, проводить адекватный контроль как по количеству, так и по условиям отбора проб для анализа химического состава выбросов и сбросов. При этом перечни контролируемых показателей и большой ряд методов их определения устарели. Идентификации полного спектра загрязнений мешает отсутствие современного оборудования в аналитических лабораториях, проводящих регулярный или надзорный мониторинг, а также недостаточная обеспеченность стандартизованными методиками исследования для определения количественного состава загрязнений, в первую очередь, многокомпонентного состава анализируемых сред.

Так, по результатам хромато-масс-спектрометрического анализа, в пробах выбросов от процессов переработки семян рапса при производстве растительного масла идентифицировано около 110 органических соединений, в том числе канцерогенных полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), в то время как контроль в выбросах и атмосферном воздухе проводится только по 3-м показателям. В воде Ижевского пруда, который является основным источником водоснабжения в городе, обнаружено 232 вещества (в том числе ПАУ), а в результате хлорирования воды при подготовке для питьевых целей общее количество химических веществ уменьшалось, но образовывались другие, но обладающие канцерогенными свойствами хлорорганические вещества.

В воде р. Москва с помощью комплекса современных аналитических методов выявлено более 500 веществ, в том числе канцерогены. При этом ни одно из этих веществ не входит в перечень постоянно контролируемых показателей.

Следует отметить, что не все органические соединения могут быть определены методом хромато-масс-спектрометрии, поэтому есть основания предполагать, что в объектах окружающей среды могут содержаться и другие опасные вещества. Это означает, что для совершенствования системы мониторинга объектов окружающей среды требуется

дополнительное оснащение контролирующих лабораторий современным оборудованием, а также методическое обеспечение проводимого мониторинга.

Во всех случаях для подавляющего количества соединений, обнаруженных в ходе расширенных исследований объектов окружающей среды, не установлены гигиенические нормативы, и поэтому опасность как питьевой воды, так и атмосферного воздуха не может быть адекватно определена. Вместе с тем, согласно принятому во всем мире принципу «загрязнитель платит», предприятие должно обеспечить разработку ПДК для неизученных соединений с целью расчета предельно допустимых выбросов и сбросов, оценки риска здоровью и эффективности природоохранных мероприятий и др.

Для воды водных объектов существует дополнительная проблема – регулирующие органы предпочитают анализировать и оценивать качество воды на основе ПДК для водных объектов рыбохозяйственного назначения, традиционно полагая, что они являются более жесткими, чем гигиенические нормативы. При этом полностью не учитывается канцерогенная опасность химических веществ, поскольку при обосновании этих нормативов не изучают канцерогенный и мутагенный потенциалы соединений.

В соответствии с мировой практикой для снижения трудоемкости и энергоемкости контроля разработано понятие «приоритетные загрязнители». У нас в стране в санитарных правилах по охране атмосферного воздуха населенных мест и водных объектов представлены рекомендации по выбору наиболее опасных приоритетных показателей для постоянного контроля [9, 10], что позволяет уменьшать в десятки раз количество контролируемых веществ без потери информации о загрязнении. Кроме того, оптимизировать отбор приоритетных химических веществ для мониторинга качества окружающей среды позволяет использование методологии оценки риска здоровью.

В то же время, современная природоохранная политика стремится к минимизации критериев, по которым можно было бы оценить влияние загрязнения окружающей среды на здоровье человека, несмотря на оправдавшие себя на протяжении многих лет основные критерии безопасности – предельно допустимые концентрации и уровни. Примером этому может служить рассматриваемый в настоящее время на уровне Правительства РФ вопрос о разработке «межведомственного показателя, характеризующего воздействие загрязнения окружающей среды на население, а также общий уровень загрязнения окружающей среды по сравнению с предельно-допустимыми уровнями концентрации вредных веществ в окружающей среде».

По нашему мнению, научная необоснованность и практическая несостоятельность подобного единого «межведомственного показателя» обусловливается:

- невозможностью учета в одном показателе всего многообразия механизмов вредного действия веществ, которые зависят, к тому же, от их доз и концентраций, поступающих из объектов окружающей среды;
- различием в классах опасности химических веществ в зависимости от пути и способа поступления в организм;
- отсутствием достоверной информации об истинном загрязнении воды, воздуха, почвы, пищевых продуктов, потребительских товаров и т.д., а также невозможностью ее получения контролирующими органами при современном уровне методического и приборного обеспечения аналитических лабораторий;
- невозможностью полного учета качественного и количественного состава

химического воздействия на человека при отсутствии информации о токсичности и опасности неизученных веществ.

С учетом вышеизложенного для улучшения ситуации в области управления качеством окружающей среды необходимо принять следующие меры:

1. Провести согласование законодательной базы в области охраны окружающей среды и здоровья человека, устранив противоречия по контролируемым показателям и критериям опасности.

2. Создать условия, в том числе финансовые, для разработки аттестованных методик измерения многокомпонентного состава воздуха и вод, независимо от их вида и происхождения.

3. Усовершенствовать методические подходы к определению качественного и количественного состава выбросов, сбросов, состояния загрязнения различных объектов окружающей среды, учитывающие возможность выбора приоритетных показателей для контроля.

4. Создать систему автономных лабораторий, оснащенных современным аналитическим оборудованием, в которых все промышленные предприятия на законодательной основе обязаны были бы с определенной периодичностью проводить расширенные исследования своих сбросов и выбросов.

Только при реализации этих предложений предприятия станут внедрять новые менее опасные технологии производства, очистки сбросов и выбросов, подготовки питьевой воды, выпускать менее опасную продукцию. Однако для их осуществления следует изыскать источники финансирования, т.к. никакие вложения не сопоставимы с потерей здоровья и сокращением длительности жизни людей.

Литература

1. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. ГН 2.1.6.1338-03.
2. Предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочные допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве. ГН 2.1.7.2041-06.
3. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. ГН 2.1.5.1315-03.
4. Авалиани С.Л., Новиков С.М., Шашина Т.А., Додина Н.С., Кислицин В.А., Мишина А.Л. Проблемы совершенствования системы управления качеством окружающей среды на основе анализа риска здоровью населения. Гигиена и санитария. -2014. -т. 93. -№ 6. -с. 5-8
5. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Руководство Р 2.1.10.1920-04.
6. Авалиани С.Л., Новиков С.М., Пономарева О.В. и др. Оценка риска для здоровья. Опыт применения методологии оценки риска в России (Самарская область). М., -1999. -209 с.
7. Новиков С.М., Шашина Т.А., Хамидулина Х.Х., Скворцова Н.С., Унгуриян Т.Н., Иванова С.В. Актуальные проблемы в системе государственного регулирования химической безопасности. Гигиена и санитария. -2013; -№4. С. 19-24;
8. Арутюнян Р.В., Воробьева Л.М., Панченко С.В., Печурова К.А., Новиков С.М., Шашина Т.А., Додина Н.С., Горяев Д.В., Тихонова И.В., Куркатов С.В., Скударнов С.Е., Иванова О.Ю. Оценка экологической безопасности Красноярского края на основе анализа риска для здоровья населения. Атомная энергия. -2015. -Т. 118. -№ 2. -с. 113-117.;
9. Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест. СанПиН 2.1.6.1032-01.
10. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. СанПиН 2.1.5.980.

ПРОФИЛАКТИКА НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ЛИЦ ТРУДОСПОСОБНОГО ВОЗРАСТА, ОСНОВАННАЯ НА ПРИНЦИПАХ ДОНОЗОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

Синякова О.К., Зеленко А.В., Семушина Е.А., Щербинская Е.С.

РУП «Научно-практический центр гигиены», Минск, Республика Беларусь

Сохранение здоровья работников (как физического, так и психического) в период трудовой деятельности является приоритетной задачей как здравоохранения в целом, так и медицины труда как интегрированной области профилактической и лечебной медицины. Приоритетным направлением данной работы должна стать профилактика хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ) среди лиц трудоспособного возраста в организованных коллективах, особенно на предприятиях. Проблема раннего выявления ХНИЗ в настоящее время является крайне актуальной. При этом важно выявить не только сами заболевания, но и факторы риска их развития, что и лежит в основе первичной профилактики.

Основа профилактики – разработка новых подходов, направленных на коррекцию состояния здоровья людей, выявление лиц с повышенным уровнем факторов риска неинфекционных заболеваний и проведение мероприятий по их коррекции. К факторам риска относятся биологические, химические, физические, социальные и иные факторы среды обитания, которые оказывают или могут оказывать воздействие на человека и (или) на состояние здоровья будущих поколений. Известно, что многие ХНИЗ имеют общие факторы риска, такие как курение, избыточная масса тела, высокий уровень холестерина крови, повышенное артериальное давление, употребление алкоголя и наркотиков, низкая физическая активность, психосоциальные расстройства, экологическое неблагополучие.

Присутствие данных факторов риска, выявленное в процессе прохождения донозологической диагностики при отсутствии сформированных жалоб, доказывает необходимость разработки алгоритма, включающего систему этапов, критериев и методов идентификации вредных факторов для выявления причинно-следственных обусловленных связей и обоснования причинной обусловленности отдельных форм заболеваний. Разработка профилактики неинфекционной патологии с использованием алгоритма мониторингирования заболеваемости работников с выделением персонифицированных рисков при проведении обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров является необходимой и своевременной мерой.

Цель исследования - проведение комплекса донозологической диагностики работникам одного из предприятий Минской области, занятым в условиях литейного производства, с целью персонифицирования и совершенствования системы профосмотров работников.

Материалы и методы. Исследования включали анкетирование работника с целью выявления поведенческих факторов риска развития ХНИЗ, проведение объемной сфигмографии с целью определения артериальной жесткости как интегрального показателя сердечно-сосудистого риска, тестирование на программно-аппаратном комплексе «Омега-М», основанном на анализе вариабельности сердечного ритма позволяющим оценивать общее состояние человека, выявлять адаптационные возможности организма, анализировать психоэмоциональное состояние.

Результаты и обсуждение. 62 работника предприятия прошли исследование методом объемной сфигмографии. По результатам исследования расчетный сосудистый возраст превышал паспортный у 10 человек. Сопоставление с данными анкетирования подтверждает,

что все они имеют различные сердечно-сосудистые заболевания и высокий риск развития сердечно-сосудистых осложнений. Таким образом, определение сосудистого возраста указывает на целесообразность дополнительного обследования как минимум 16% от общего числа лиц.

Сердечно-лодыжечный сосудистый индекс (CAVI) превышал возрастную норму у 3 человек, что является независимым предиктором неблагоприятных сердечно-сосудистых событий. У этих же лиц расчетный сосудистый возраст превышал паспортный, в анамнезе у всех присутствовала артериальная гипертензия (АГ).

Лодыжечно-плечевой индекс (ABI) отражает степень стеноза артерий нижних конечностей в результате атеросклероза. Снижение величины данного менее 0,9 ед. (выявлено у 2 человек) является предиктором ишемической болезни сердца, инсульта, транзиторных ишемических атак, почечной недостаточности и общей смертности. Аномально высокое значение ABI (более 1,3 ед.) из-за кальцификации артерий нижних конечностей выявлено у 2 человек (у обоих в анамнезе АГ).

Пальце-плечевой индекс (TBI) позволяет определить нарушение кровотока в периферических артериях ниже лодыжки. Снижение данного показателя до 0,52 ед., свидетельствующее об ангиодистонических проявлениях, возникновение которых возможно под воздействием вибрации, систематического переохлаждения и иных факторов, выявлено у 13 человек. Заключение о стенозирующем поражении артерий нижних конечностей можно сделать при TBI менее 0,52 ед. у 36 человек.

Результаты анкетирования показали, что в анамнезе имели АГ 34 человека, систематически принимали антигипертензивную терапию 19 человек (56%), из них целевые уровни АД (менее 140/90 мм рт.ст.) были достигнуты у 5 человек (26%).

Уровень АД на верхних конечностях выше 140/90 мм рт.ст. зафиксирован у 36 человек, из них 9 человек (25%) с АГ в анамнезе, не принимавших гипотензивные препараты, 13 человек (36%) – лица без АГ в анамнезе.

На программно-аппаратном комплексе «Омега-М» обследовано 54 работника предприятия, из которых 32 человека относятся к рабочему персоналу, из них 25 человек работают в условиях воздействия химического производственного фактора, 22 человека работают на административных должностях.

В результате интегральной оценки функционального состояния организма рабочих установлено, что у 34 % из них состояние оценивается как «физиологическая норма», у 38% имеется донозологическое состояние, у 28% - срыв адаптации

При оценке распределения административного персонала по интегральному показателю состояния организма обращает внимание существенное преобладание лиц с донозологическими состояниями (68%), при этом нормальные показатели имеют 18% обследованных, у 14% зафиксирован срыв адаптации.

При сравнении 2-х групп обследованных видно, что у рабочих существенно выше по сравнению с административным персоналом как число лиц с функциональным состоянием организма, соответствующим физиологической норме, так и число лиц с патологическими изменениями, соответствующими срыву адаптации

Следует отметить, что у лиц со срывом адаптации среди рабочих основной вклад в данное состояние вносит компонент, связанный с резким истощением энергетических резервов организма и снижением адаптационного потенциала, причиной которого является

тяжелый физический труд. Среди административного персонала основной вклад в нарушение функционального состояния организма вносит нарушение психоэмоционального состояния (признаки накопленной усталости, депрессивное состояние), связанное с воздействием психогенных стрессовых факторов.

Выводы.

1. Результаты донозологической диагностики в сопоставлении с данными анкетирования рабочих подтверждают высокую степень чувствительности как выявленных показателей сосудистой жесткости, так и показателей функционального состояния организма, а также их значимость в ранней диагностике, прежде всего, болезней системы кровообращения как одной из ведущих причин смертности лиц трудоспособного возраста.

2. Использование методов донозологической диагностики на предварительном этапе перед прохождением обязательного медосмотра позволит сформировать группы повышенного риска развития ХНИЗ, учесть персональные факторы риска и разработать персонализированную систему профилактических мероприятий наиболее значимых заболеваний.

ОЦЕНКА ВЗАИМОСВЯЗИ ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Скребнева А.В., Мелихова Е.П.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»
Минздрава России, Воронеж*

По данным экспертов ВОЗ, более 70% нарушений здоровья человека обусловлены неблагоприятным состоянием окружающей среды. Значительный вклад в формирование показателей заболеваемости и смертности вносят атмосферный воздух, питьевая вода и почва.

В результате наблюдается рост общей заболеваемости населения, снижение продолжительности жизни людей, при этом эти процессы более выражены в крупных промышленных городах.

Воронеж является одним из крупных промышленных центров Российской Федерации. Согласно данным Департамента природных ресурсов и экологии по Воронежской области, участие в загрязнение воздушного бассейна автотранспортом составляет более 80%. По данным Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Воронежской области, в 2016 году отмечен рост доли проб атмосферного воздуха, не отвечающих гигиеническим нормативам по сравнению с 2015 годом, как в городских (2015 г.-0,6%, 2016г.-0,9%), так и в сельских поселениях (2015 г.-0,4, 2016г.-1%). В 2016 году, согласно данным регионального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга, отмечено превышение ПДК с.с. восьми приоритетных веществ. К данным веществам относятся: стирол, фенол, озон, формальдегид, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота, взвешенные вещества. При этом величины концентраций одного вещества за 2015-2016 г.г. в двух диапазонах (в диапазоне более 1,0-2,0 и диапазоне более 2,1-5,0) различны (таблица 1).

Загрязнение атмосферного воздуха ксилолом, толуолом, аммиаком, ароматическими углеводородами, хлором и его соединениями, фтором и его соединениями и другими веществами ассоциировано с заболеваемостью населения болезнями органов дыхания.

Таблица 1 – Доля проб атмосферного воздуха в Воронежской области по приоритетным веществам, %

Наименование загрязняющего вещества	Превышающих более 1,0-2,0 ПДК с.с., %		Превышающих более 2,1-5,0 ПДК с.с., %	
	2015 г.	2016 г.	2015 г.	2016 г.
азота диоксид	5,2	8,8	4,0	1,5
взвешенные вещества	3,8	3,1	0	1,1
фенол	2,1	1,5	0,9	0,4
озон	4,0	12	4,0	4,0
серы диоксид	0,9	0,8	0,25	0,38
углерода оксид	0	3,8	0	0
формальдегид	0	0,38	0	0
стирол	2,5	7,5	2,5	0

Научные данные подтверждают негативное действие на дыхательную и сердечно-сосудистую системы взвешенных частиц, диоксида азота, озона и углеродистых веществ, присутствующих в превышенных концентрациях в атмосферном воздухе Воронежского региона. В Воронежской области основными заболеваниями в структуре первичной заболеваемости являются: болезни органов дыхания, болезни системы кровообращения, травмы и отравления и прочие заболевания. При этом к 2015 году в структуре первичной заболеваемости наблюдается увеличение доли болезней системы кровообращения (рисунок 1).



Рисунок 1 – Структура первичной заболеваемости населения по основным классам болезней по Воронежской области в 2015 году, %

Кроме того, в Воронежском регионе с 2005 по 2015 год отмечается рост заболеваемости населения злокачественными новообразованиями (рисунок 2).

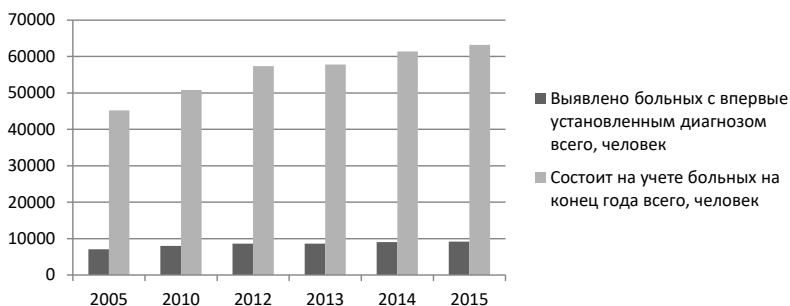
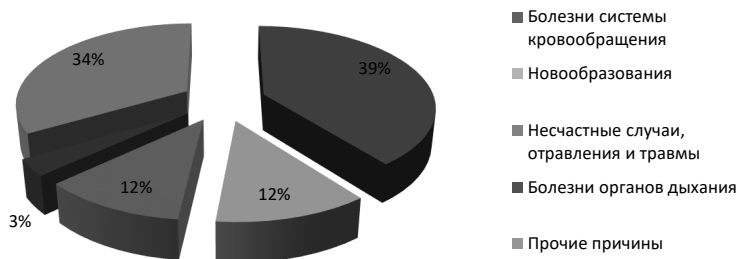


Рисунок 2 – Заболеваемость населения Воронежской области злокачественными новообразованиями

Основную долю среди онкологических заболеваний составляют органы дыхания, пищеварения и кожи, это в определенной степени может быть ассоциировано с состоянием атмосферного воздуха.

Необходимо также отметить, что для Воронежской области основными заболеваниями и состояниями, которые в большей степени влияют на смертность, являются: болезни системы кровообращения – занимают первое место, злокачественные новообразования, несчастные случаи, отравления и травмы и некоторые другие последствия внешних причин (рисунок 3).



Рисунок

3 – Структура общей смертности населения Воронежской области в 2016 году, %

Одной из значимых причин загрязнения воздушного бассейна г. Воронежа является плохая развитость улично-дорожной сети. Для устранения данной причины в Воронежской области создана программа «Развитие транспортной системы на 2014-2020 годы».

Таким образом, загрязнение окружающей среды в городах – один из важных факторов, формирующих состояние здоровья населения. В свою очередь меры по улучшению качества жизни могут закономерно снизить риск возникновения неблагоприятных техногенных воздействий.

Литература.

1. Васильева М.В., Натарева А.А., Мелихова Е.П., Хатуаев Р.О. Эколого-гигиенические проблемы крупных промышленных центров на примере Воронежской области / в сборнике: Всемирный день окружающей среды (экологические чтения -2015). Материалы Международной научно-практической конференции. Под редакцией О.Ю. Мельниковой. – 2015. – С. 1-13.

2. Мелихова Е.П., Хатуаев Р.О. Оценка влияния автотранспорта на состояние здоровья населения (на примере г. Воронежа) / Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. – 2015. – № 2 (24). – С. 61-63.
3. Скребнева А.В., Попов В.И. Показатели старения и состояние воздушного бассейна г. Воронежа / в сборнике: Современные методологические проблемы изучения, оценки и регламентирования факторов окружающей среды, влияющих на здоровье человека. Материалы Международного Форума Научного совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды, посвященного 85-летию ФГБУ «Научно-исследовательский институт экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» Минздрава России. – 2016. – С.229-230.
4. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Воронежской области // Официальная статистика / Население, 2016г. URL: http://voronezhstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/voronezhstat/ru/statistics/population/ (дата обращения 16.10.2017).
5. Федеральная служба государственной статистики // Официальная статистика / Население, 2016г. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/generation/# (дата обращения 16.10.2017).

ИЗМЕНЕНИЕ СОСТОЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА РАБОЧИХ ПРОИЗВОДСТВА МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ЖАРКИХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Солиев Ф.Г., Одинаев Ш.Ф., Одинаев Ф.И., Мехмонов П.Х

*Таджикский государственный медицинский университет им. Абу али ибни Сино, Душанбе,
Таджикистан*

Актуальность. Особый интерес представляет знание состояния функциональных систем организма, осуществляющих адаптацию к экстремальным факторам, в том числе к вредному воздействию производственных факторов в жарких климатических условиях. В этом плане представляет интерес особенности состояния терморегуляционных реакций у рабочих завода по производству минеральных удобрений, степень их адаптированности к воздействию высоких температур, отражающих адаптированность организма в целом.

Цель исследования: изучение действия производственных вредных выбросов производства минеральных удобрений на состояния функциональных систем организма рабочих в жарких климатических условиях.

Материал и методы. Исследования проводились на Вахшском азотно-туковом заводе (ВАТЗ) и в регионе его размещения: проведено изучение реакций на тепловую пробу у рабочих завода по производству минеральных удобрений, обслуживающих технологическое оборудование, подвергающихся сочетанному действию высоких температур и раздражающих неорганических веществ (612 чел.) и у контрольной группы рабочих предприятий стройиндустрии и строительно-монтажных управлений (слесари, монтажники, плотники - бетонщики, возводящие жилые дома) (446 человек).

Результаты и их обсуждение. Для оценки характера приспособительной реакции, степени адаптированности организма рабочих к сочетанному влиянию вредных условий труда в жарких климатических условиях нами изучены показатели, которые на наш взгляд, наиболее отчетливо отражают степень адаптированности организма рабочих завода по производству минеральных удобрений расположенных в жарких климатических условиях: реакция на температурную пробу; величину повышения температуры кожи, время ее восстановления, мобильность тепловых рецепторов.

Проведение тепловой проб локальным нагреванием кожи волосистой зоны ступенчато до 42-45⁰С на 60-90 секунд позволяет оценить резервные возможности микроциркуляторного русла, вариабельность ритма сердца-степень напряженности адаптационных механизмов у

лиц подвергающихся сочетанному действию вредных производственных факторов в жарких климатических условиях.

Так, изучение реакций на тепловую пробу показало, что величина повышения температуры кожи, время ее восстановления, а также мобильность тепловых рецепторов у рабочих основной и контрольной групп незначительно различались. Так, температура кожи после тепловой пробы повышается в среднем в основной группе на $+9,90^{\circ}\text{C}$ у аппаратчиков и $+9,30^{\circ}\text{C}$ у слесарей. В контрольной группе повышение температуры составляло $+9,60^{\circ}\text{C}$ ($p<0,05$) (таблица). Восстановление температуры кожи до первоначальной после тепловой пробы происходит в основной группе в течение $6,7\pm 0,3$ мин. В контрольной группе оно составляет $5,8\pm 0,6$ мин.

Таблица 1 - Показатели сосудистой и рецепторной реакции на локальный перегрев рабочих ($X \pm Sx$)

Группы	Тепловая проба			Мобильность тепловых рецепторов		
	Тем-ра до перегрева ($^{\circ}\text{C}$)	Тем-ра после перегрева ($^{\circ}\text{C}$)	время восстановления температуры (мин)	Кол-во активных точек до перегрева	Кол-во активных точек после перегрева	Сокращение числа активных точек на
Основная группа (аппаратчик и, слесари)	$23,5\pm 0,4$	$31,8\pm 0,3$	$6,7\pm 0,3$	$8,7\pm 0,6$	$4,6\pm 0,9$	$3,9\pm 0,4$
Контрольная группа	$24,3\pm 0,9$	$32,2\pm 0,3$	$5,8\pm 0,6$	$9,0\pm 1,9^*$	$4,6\pm 1,9$	$4,2\pm 2,4$

Исследования функциональной мобильности тепловых рецепторов у рабочих основных профессий показало, что в состоянии теплового комфорта исходный уровень мобильности тепловых рецепторов у основной группы незначительно отличается от такового у лиц контрольных групп, постоянно работающих в помещениях (таблица). Так, из 25 заранее намеченных точек на тепло у лиц основной группы в среднем реагировало $8,1-8,7$ точек, соответственно у лиц контрольной группы $-9,0-9,3$. Функциональная проба (перегрев) вызывала достоверное сокращение числа активных точек в основной группе и контрольных в среднем на $3,3 - 4,4$, при этом количество их составляло у рабочих основной группы в среднем $4,6-4,8$, а в контрольных группах $4,6; 4,7$ точки (таблица). Для количественной оценки направленности рецепторной реакции использовали «показатель возбудимости» — отношение количества вновь возбужденных точек после функциональной пробы к постоянно возбужденным, который составлял в основной группе $0,36-0,66$, не отличался от соответствующего уровня в контрольных, равного $0,40-0,61$. Следовательно, имеются основания считать, что сосудистые и рецепторные реакции на тепловой раздражитель у рабочих основной группы практически не отличаются от аналогичных у лиц, подвергающихся изолированному воздействию раздражающих неорганических вредных веществ или эпизодически кратковременно высоким температурам.

В основной и контрольной группах преобладающим было повышение температуры в пределах $+5,8-8,40^{\circ}\text{C}$ и время восстановления температуры в пределах $5,1-9$ мин. Вместе с тем у $23,1\%$ основной группы время восстановления температуры было замедленно и превышало 9 мин (у лиц контрольной группы $1,1\%$) ($p<0,05$).

Исследование variability сердечного ритма (ВРС) под влиянием стресса, каковым в нашем случае является действие вредных производственных факторов и жаркие климатические условия, позволяет вычислить степень вовлеченности функциональных систем организма в механизмы адаптации, степень его адаптированности.

Известно, что сердце не работает как метроном. Каждый новый интервал отличается от предыдущего. Определение величины на которую различаются кардиоинтервалы-вариационный размах (разница между максимальными и минимальными значениями) кардиоинтервала, наиболее часто встречающуюся длительность кардиоинтервала(моды) позволяет вычислить индекс напряжения(ИН)-степень вовлеченности организма в механизмы адаптации, адаптационный потенциал функционального состояния организма, его регуляторных систем, за которыми начинаются патологические отклонения, формирование болезни.

Кратковременное и периодические воздействия раздражающих неорганических вредных веществ и высоких температур при обслуживании оборудования при производстве минеральных удобрений не вызывает нарушение механизмов адаптации слесарей и аппаратчиков к перегреванию.

Нашими исследованиями установлено, что в жаркий период года (речь идет о сочетанном, длительном воздействии) у лиц основной группы более, нежели в контрольных, выражены признаки, расцениваемые как показатели активности симпатического отдела вегетативной нервной системы участвующие в регуляции сердечного ритма. Так число кардиоинтервалов наиболее часто встречающихся (амплитуда моды) AM_0 составляло в среднем у работников основной группы $49,0 \pm 1,8 \%$, и превышало аналогичные показатели лиц контрольной группы $41,0 \pm 2,2\%$. Также у лиц основной группы отмечалась тенденция к уменьшению величины на которую различаются кардиоинтервалы (вариационного размаха Δx), возрастанию показателей число наиболее часто встречающихся кардиоинтервалов-амплитуды моды $AM^0/\Delta x$ $0,22 \pm 0,02$ и $0,27 \pm 0,04$ ($p < 0,05$) и показателя степени вовлеченности адаптационных механизмов индекса напряжения (ИН), составляющего 249 ± 27 , что в среднем на 1,1-1,2 раза меньше, чем в контрольных 224 ± 38 . Средние значения показателей $AM^0/\Delta x$, в жаркие и холодные период года составляли в основной группе 192-245, что выше, чем в контрольной группе на 37-61%, 152-217. Высокие значения индекса напряжения (ИН) регистрировались у работников основной группы, где в среднем они равнялись 249 ± 27 , что больше, чем в контрольных группах на 25 %.

Таким образом, кратковременное и периодические воздействия раздражающих неорганических вредных веществ и высоких температур при обслуживании оборудования при производстве минеральных удобрений не вызывает нарушение механизмов адаптации слесарей и аппаратчиков к перегреванию.

Нашими исследованиями установлено, что в жаркий период года (речь идет о сочетанном, длительном воздействии) у лиц основной группы более, нежели в контрольных, выражены признаки, расцениваемые как показатели активности симпатического отдела вегетативной нервной системы участвующие в регуляции сердечного ритма.

Литература

1. Гильденскильд Р.С., Новиков Ю.В. Хамидуллин Р.С. Тяжёлые металлы в окружающей среде и их влияние на организм (обзор) // Гигиена и санитария. - 1992. - № 5-6. - С. 6-9.

2. Потапов А.И., Гильденскиольд Р.С., Новичкова Н.И., Жаров А.А., Винокур И.Л. Анализ заболеваемости населения промышленного города // Научные подходы региональных гигиенических проблем сохранения здоровья населения. Научные труды ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана, выпуск 15. - Липецк, 2005. - С.33-35
3. Беляев Е.Н., Домнин С.Г., Селезнева Е.А. результаты анализа данных Федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга // Материалы всероссийской научно-практической конференции «Проблемы оценки риска здоровью населения от воздействия, факторов окружающей среды» / Под ред. акад. РАМН Ю.А. Рахманина и Г.Г. Онищенко - М.: типография ордена «Знак Почета» изд-ва МГУ, 2004. - С. 389-392
4. Беляев Е. Н., Фокин М. В., Калиновская М. В. Социально- гигиенический мониторинг: проблемы в связи с развитием медицины окружающей среды // Гигиена и санитария - №1. — 2006. - С. 6-7
5. Физиология терморегуляции /Под. ред. Иванова К.П. -Л.:Наука, 1984. -470с
6. Филатова В.С., Виноградова В.К., Беляков А.А. и др. Гигиеническая оценка условий труда в производстве полиизоцианата, размещенного на открытых площадках. //Гигиена труда и проф. заболевания. -1986. -№12. -С. 26-29

ОСОБЕННОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ВРЕДНЫМИ ВЫБРОСАМИ ЗАВОДА ПО ПРОИЗВОДСТВУ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЖАРКОГО КЛИМАТА

Солиев Ф.Г., Одинаев Ш.Ф., Одинаев Ф.И., Хошимова Р.Х.

*Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино, Душанбе,
Таджикистан*

Актуальность. Современные негативные тенденции в динамике показателей здоровья населения и состояния окружающей среды определяют проблему обеспечения гигиенической безопасности как приоритетную задачу государственной политики. При этом возрастание угрозы безопасности жизнедеятельности диктует необходимость разработки и совершенствования мероприятий по снижению опасности воздействия вредных факторов среды обитания [1-3].

Современное производство аммиака, азотной кислоты, аммиачной селитры, карбамида является непрерывным, многостадийным (6-7стадий), комплексномеханизированным процессом с использованием агрегатов большой мощности. В качестве сырья используются природный газ, азотная кислота, аммиак в жидком и газообразном состоянии. Объектом исследования являлся Вахшский Азотно-туковый завод ОАО «Таджиказот» (ВАТЗ), мощность производства каждого из цехов которого составляет от 30,0 до 3035,3 тонн готового продукта в год. Обследованные производственные объекты построены по отечественным, французским и совместным проектам, и пущены в эксплуатацию в 1975 году.

По токсико-гигиеническим свойствам исходное сырьё (сернистый ангидрид, оксид углерода, оксиды азота), промежуточные и готовые продукты: аммиак, азотная кислота, аэрозоль аммиачной селитры и карбамид, относятся к веществам II-IV классов опасности [ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ]. При производстве одной тонны аммиака в воздушное пространство рабочих зон поступает 105 кг аммиака, на 1 тонну аммиачной селитры - 1,95 кг окисей азота и 1,9 кг аммиака [4], а учитывая факт, что производится 180 тысяч тонн минеральных удобрений в год, можно представить масштабность и значимость этого фактора.

Расположение завода по производству минеральных удобрений – в сельскохозяйственном регионе, в жарких климатических условиях способствует оптимальному загрязнению атмосферного воздуха: оказывая отрицательное влияние на экологическую обстановку региона его размещения территории самого завода, его цехов промышленными выбросами.

Цель исследования: изучение особенности загрязнения окружающей среды в регионе размещения завода по производству минеральных удобрений, расположенному в жарких климатических условиях.

Материал и методы. Исследования проводились на ВАТЗ, и в регионе его размещения и включали: определение содержания в воздушном пространстве рабочей зоны вредных веществ выделяющихся в ходе производств минеральных удобрений (аммиак, окислы азота), замеры параметров микроклимата.

Состояние воздуха рабочих мест оценивали в соответствии «Общим санитарно-гигиеническим требованиям к воздуху рабочей зоны». Концентрация аммиака и диоксидов азота в отобранных пробах определяли общепринятыми методами. Параметры микроклимата рабочих зон измерены общепринятыми способами, данные СЭС и ведомственных лабораторий об условиях труда рабочих цехов ВАТЗ и рабочих контрольной группа. Проведено 240 анализов воздуха рабочих зон на содержание аммиака, 98 проб на определение концентрации диоксида азота, 69-исследование окислов углерода, 54 пыли, 285 замеров параметров микроклимата, уровней освещенности.

Результаты и их обсуждение. Посёлок Сарбанд расположено в южно-западной климатической зоне, для которой характерно жаркое и длительное лето

Длительное функционирование завода (с 1976г), естественный износ газоочистных, пылеулавливающих, вентиляционно-очистных механизмов неизбежно вызывают загрязнение окружающей среды, рабочих зон, тем самым создают предпосылки развития ряда заболеваний не только у стажированных рабочих завода, но и у населения.

Ореол загрязнения подземных вод занимает площадь около 30 км². Концентрация азотосодержащих соединений в подземных водах составляет: аммония от 385мг/дм³ до 1600 мг/ дм³; нитритов - до 21,5мг/ дм³; нитратов - до 85 мг/ дм³. Следует отметить, что воды р. Вахш населением используется как питьевой источник, для орошения полей, огородов.

Загрязнение атмосферного воздуха происходит за счёт большого количества карбамидов, выбрасываемых при производстве минеральных удобрений ВАТЗ.

В воздухе рабочих зон с оборудованием по производству минеральных удобрений в жаркий период года на всех отметках в 93% проб обнаруживался аммиак, в 77%-проб диоксид азота. При нормальном ходе технологических процессов в периоды обхода, осмотра, управления оборудованием концентрации вредных веществ в отдельных производствах в 97-72% случаях не превышали допустимых ПДК в воздухе рабочей зоны составляя в среднем для аммиака $3,6 \pm 0,7$ мг/м³, для диоксида азота $0,3 \pm 0,1$ мг/м³ (таблица 1). В момент отбора проб вручную содержание токсических вредных веществ в 30-50% пробах превышало ПДК. Зарегистрированные при этом максимальные концентрации аммиака составили 599 мг/м³, диоксидов азота - $6,7$ мг/м³, средние соответственно $156,3 \pm 61,3$ мг/м³ , $2,4 \pm 0,9$ мг/м³.

Нарушение герметичности оборудования сопровождалось увеличением содержания химических веществ при 20-27% пробах до уровней 3-10 ПДК (таблица 1).

В составе воздуха рабочей зоны помещений с оборудованием этих же производств в 99% пробах обнаруживался аммиак и в 95% пробах диоксид азота. При нормальном ходе технологического процесса в периоды обхода, осмотра, управления оборудованием при 90-96% пробах концентрации вредных веществ не превышали предельно допустимые, составляя в среднем $6,4 \pm 0,4$ мг/м³ для аммиака; $1,1 \pm 0,1$ мг/м³ для диоксидов азота. Отбор проб вручную

в 55-60% случаях сопровождался увеличением концентраций химических веществ до 5-9 ПДК.

При проведении в помещениях ремонтных работ без остановки оборудования содержание токсических веществ при 60-70% пробах превышало ПДК в 2-35 раз. Таким образом, результаты проведенных гигиенических исследований позволили установить неблагоприятную экологическую обстановку в зоне расположения завода по производству минеральных удобрений, проявляющихся в виде:

- повышенной концентрации вредных факторов (аммиак, диоксид азота, мочевина, карбамид) в атмосферном воздухе рабочих зон и населённых пунктов, расположенных в регионе производства минеральных удобрений;

- повышенной концентрации вредных веществ (аммиак, диоксид азота, мочевина, карбамид) в воде открытых и закрытых водоёмов;

- не исключено, что сочетанное действие высоких температур и вредных технологических факторов (аммиак, диоксид азота) оказывают потенцирующее влияние на формирование патологии организма рабочих и населения, проживающего в регионе производства минеральных удобрений.

Таблица 1- Концентрация аммиака и диоксида азота в воздухе рабочей зоны

Операции	Аммиак (ПДК=3,6-4,3 мг/м³)			Кол-во проб	Диоксиды азота (ПДК=0,3-0,4 мг/м³)	
	Кол-во проб	Концентрации мг/м³			Концентрации мг/м³	
		Макси- мальная	Средняя X± S± x		Макси- мальная	Средняя X± S± x
Обход, осмотр, управление оборудованием	58	22,1	3,6±0,7	40	2,5	0,3±0,1
Отбор проб (вручную)	20	599	156,3±61,3	10	6,7	2,4±0,9
Нарушение герметичности	18	204,9	27,9±13,3	38	6	0,94±0,4
Нарушение хода технологического процесса, текущий ремонт без остановки оборудования	25	599	139,8±14,9	10	12,9	5,8±1,3
Текущий ремонт с остановкой оборудования:						
-начальные стадии (вскрытие аппаратов)	46	10496,3	2498±365, 3	17	181,1	108,7±1,9
-через 30 минут после вскрытия аппаратов	10	353,7	136,4±31,1	6	4,9	4,1±0,3
ВСЕГО	177			121		

Литература

1. Онищенко Г.Г. Современные проблемы ведения и совершенствования социально-гигиенического мониторинга //Благополучная среда обитания - залог здоровья населения / Научные труды ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана - вып. 12, Воронеж, 2004. - С. 25-39
2. Потапов А.И. Роль гигиенической науки в развитии санитарно- эпидемиологического надзора в России // Госсанэпидслужбе 80-лет: реальность и перспективы. 4.1. Материалы Всероссийской научно- практической¹ конференции, посвященной 80-летию создания госсанэпидслужбы России. - М., 2002. - С. 34-40
3. Измеров Н.Ф. «Здоровье работающего населения России на 2004-2015 гг.» // Материалы II Всероссийского конгресса "Профессия и здоровье" - Иркутск- Москва, 2004. - С. 32-39
4. Методические указания по определению вредных веществ в воздухе, 1981 Митченков В.Г. Минеральные удобрения и качество растительных сельскохозяйственных продуктов // Вопросы питания. - 1991. - №6. -С. 38-41)

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Сосунов А.В.¹, Васильев О.Д.¹, Жигалов В. А.², Карелин А. О.², Рукавцова О. М.², Павлова Д.В.², Косырева И. В.², Кузнецов А.А.²

¹ФГБОУ ВО «Северо Западный Государственный медицинский университет» им. И.И.

Мечникова, ²ГБОУ ВПО «Первый государственный медицинский университет»

им. акад. И. П. Павлова», Санкт – Петербург

Древесная пыль, образующаяся при обработке дерева: распиловке, строгание, раскрой, фрезерование, шлифование. Обладает патогенным воздействием: - местно-раздражающим, сенсибилизирующим, токсическим, фиброгенным, канцерогенным. Микроорганизмы и плесневые грибы, а также органические вещества, при повторных регулярных ингаляциях могут привести к различным дистрофическим и воспалительным процессам верхних дыхательных путей и аллергиям.

Развитие патологического процесса в результате действия биологического фактора определяют три фактора: - наличие живых или убитых клеток плесневых грибов; количество (концентрация, доза) клеток грибов и аддитивный или синергидный эффект бактериальной аэромикрофлоры на рецепторы базофилов и альвеолярных макрофагов.

Целью работы явилось количественное и качественное определение микрофлоры помещений предприятия; обоснование комплекса профилактических мер по предупреждению её патогенного воздействия.

Результаты исследований: Бактериальная обсеменённость воздуха в помещении заводууправления составила от 20 до 115 КОЕ/м³. Воздух производственных цехов отличался высокой бактериально – плесневой контаминацией и относились: к Грам - палочки, Грам + кокки, Грам + диплококки, Грам+ неспорообразующие палочки, Грам + спорообразующие палочки; актиномицеты. Плесневые грибы, присутствующие в воздухе, относились к родам и видам: – *Aspergillus flavus*, *Penicillium*, *Alternaria*; В цехах предприятия – *Rhizopus*, *Mucor*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Stemphylium*. В помещениях заводууправления – смывы со столов – от 0 до 48 000 бактерий /1см², дрожжеподобные грибы -2 000 на 100 /см². Опилки – грибы в количестве до 200 КОЕ/1гр., относящиеся к роду *Rhizopus*. В цехах смывы с поверхностей дали результат: – от 420 до 20 000 бактерий на 100 /см². В смывах у 10 человек плесневые грибы не обнаружены.

Выводы:

1. В производственных цехах № 3 и № 6 выявлена высокая концентрация плесневых грибов

2. В древесных опилках обнаружены клетки плесневых грибов, относящихся роду *Rhizopus*.

3. Заболеваемость респираторными заболеваниями, аллергиями в цехах в сравнении с таковой, в заводууправлении коррелирует с высокой концентрацией клеток плесневых грибов.

4. Разработан комплекс мер по охране труда для работающих на предприятии по снижению вредного влияния древесной пыли и плесневых грибов в воздухе.

ОЦЕНКА ВКЛАДА ХИМИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ В РАЗВИТИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ У РАБОТНИКОВ КОНВЕРСИОННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Сосюкин А.Е.¹, Аржавкина Л.Г.^{1,2}, Верведа А.Б.¹, Пимбурский В.Ф.¹, Харченко Т.В.^{2,3,4}

¹ФБГУН «НИИ промышленной и морской медицины» ФМБА России, ²ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова Минобороны России, ³ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И.

Мечникова» Минздрава России, ⁴ФБГУН «ИТ» ФМБА России, Санкт-Петербург

Расположенный в Томской области Сибирский химический комбинат (СХК) является одним из крупнейших в мире предприятий ядерно-химической промышленности. Особенности производства подразумевают комплексное и сочетанное воздействие ряда производственных факторов физической и химической природы, потенциально обладающих мутагенным действием, однако генетическое обследование проводят в основном лишь у работников наиболее опасных в радиационном отношении производств. [1-5].

Помимо радиоактивных изотопов, персонал комбината контактирует с целым рядом химических соединений, и некоторые из них при штатном режиме работы предприятия могут представлять собой не менее серьезную, чем ионизирующее излучение, угрозу для генетического здоровья работников. Это особенно актуально для рабочих расположенного на сублиматном заводе (СЗ) конверсионного производства, поскольку его основной продукт – сырьевой гексафторид урана – имеет низкую радиационную активность и не представляет большой радиологической угрозы, но при этом является наиболее токсичным среди растворимых соединений урана. Помимо соединений урана, в комплекс профессиональных вредностей работников СЗ входит возможный контакт с соединениями фтора, хлора, оксидами азота, кислотами, щелочами и рядом других компонентов.

Цитогенетический анализ позволяет достаточно определенно судить о радиационной или нерадиационной природе действующего мутагена. В этой связи анализ хромосомных aberrаций (ХА) в лимфоцитах периферической крови представляется наиболее подходящим методом для оценки вклада радиационной и химической составляющей в развитие генетических эффектов у работников СЗ.

Материалы и методы исследования. Для оценки генотоксических эффектов у персонала СЗ проведен анализ частоты и спектра ХА у 22-х работников конверсионного производства, в качестве группы сравнения обследовано 6 человек из администрации СХК, не связанных напрямую с производственным циклом. Культивирование лимфоцитов периферической крови и получение препаратов метафазных хромосом проводили по стандартной методике, результаты выражены в количестве повреждений на 100 клеток. Поскольку распределение ХА отличалось от нормального, для оценки статистической значимости различий использовался критерий Манна – Уитни, различия признавали значимыми при $p < 0,05$.

Результаты. В группе работников администрации частота общая частота ХА составила $1,29 \pm 0,66$, что соответствует имеющимся в литературе данным о частоте ХА у неэкспонированных работников СХК и жителей прилегающего к комбинату региона [1, 3-5].

У работников конверсионного производства общая частота ХА была статистически значимо ($p < 0,001$) повышена относительно группы сравнения и составила $7,24 \pm 0,048$. Увеличение общей частоты ХА произошло главным образом за счет возросшего уровня одиночных фрагментов. Данный показатель составил $6,40 \pm 0,41$ ХА на 100 клеток против

1,00±0,52 в группе работников администрации, $p < 0,001$. Помимо одиночных фрагментов, в группе работников СЗ обнаружены парные фрагменты; а также отсутствующие у работников администрации типы aberrаций – хроматидные обмены и дицентрические хромосомы, однако их количество статистически значимо не отличалось от группы сравнения.

Анализ соотношения aberrаций хроматидного и хромосомного типа позволяет ответить на вопрос о радиационной или нерадиационной природе мутагенного эффекта. Под воздействием ионизирующей радиации спектр ХА сдвигается в сторону увеличения (вплоть до преобладания) aberrаций хромосомного типа. По данным литературы, именно такая картина наблюдается у работников трех основных производств СХК, подвергающихся в процессе профессиональной деятельности низкодозовому внешнему, внутреннему или сочетанному облучению (рисунок 1).

Таким образом, персонал сублиматного завода Сибирского химического комбината подвергается действию мутагенных факторов, обуславливающих увеличение уровня ХА. Отчетливое преобладание в спектре выявленных нарушений aberrаций хроматидного типа говорит о ведущей роли факторов нерадиационной природы в формировании генотоксических эффектов у работников и заставляет обратить внимание на вопросы химической безопасности данного производства.

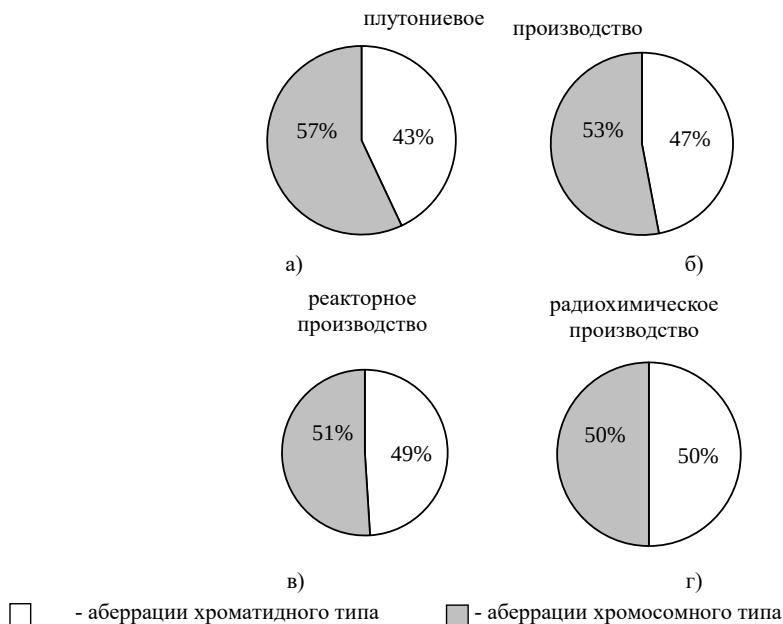


Рисунок 1 – Соотношение aberrаций хроматидного и хромосомного типов у работников основных производств Сибирского химического комбината: а), в), г) – по Н.В. Литвякову и др., 2014 г.; б) – по В.А. Тимошевскому и др., 2010 г.

В то же время, для спонтанного и индуцированного химическими веществами мутагенеза свойственно преимущественное образование aberrаций хроматидного типа.

Именно такой тип aberrаций преобладал в обеих обследованных нами группах работников Сибирского химического комбината (рисунок 2).

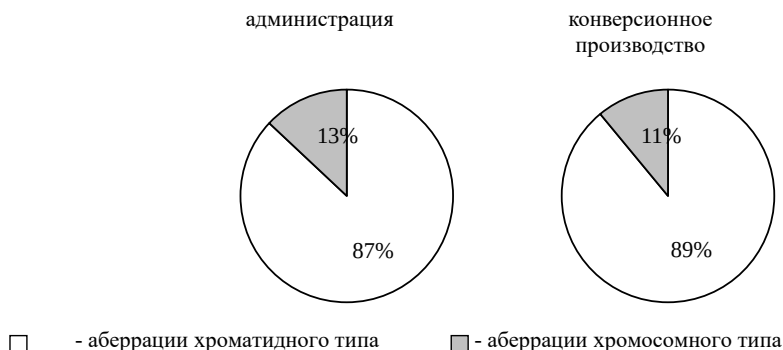


Рисунок 2 – Соотношение aberrаций хроматидного и хромосомного типов у работников администрации и конверсионного производства.

Литература

1. Динамика уровня хромосомных aberrаций у жителей промышленного города в условиях изменения загрязнения атмосферы / В.И. Минина [и др.] // Экологическая генетика человека. – 2014. – Т. XII. – №3. – С. 60-70.
2. Цитогенетические нарушения в лимфоцитах крови у работников сибирского химического комбината, подвергавшихся профессиональному облучению / Д.С. Исубакова, Н.В. Литвяков, М.В. Халюзова, Е.Н. Альбах // Актуальные проблемы радиобиологии и астробиологии. Генетические и эпигенетические эффекты ионизирующих излучений: материалы научно-практической конференции. Дубна. – 2016. – С. 32-33.
3. Хромосомный и цитомный анализ соматических клеток работников радиохимического производства с инкорпорированным ^{239}Pu / В.А. Тимошевский [и др.] // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2010. – Т. 50. – №. 6. – С.672-680.
4. Частота и спектр цитогенетических нарушений у работников Сибирского химического комбината / Н.В. Литвяков [и др.] // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2014. – Т. 54. – №3. – С. 283-296.
5. Ядерно-химическое производство и генетическое здоровье / С.А. Назаренко, Н.А. Попова, Л.П. Назаренко, В.П. Пузырев. Томск: Печатная мануфактура. – 2004. – 272 с.

О РЕФОРМИРОВАНИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В ОБЛАСТИ СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩИХ

Сраубаев Е.Н. Хамитов Т.Н. Серик Б.С. Жумалиев Б.С. Абитаев Д.С.

Карагандинский государственный медицинский университет, Национальный центр гигиены труда и профзаболеваний МЗ РК, Караганда, Казахстан

Сохранение и улучшение здоровья трудящихся, как важнейшей производительной силы, определяющей национальную безопасность страны и ее экономическое развитие, является основой государственной социальной политики. Глава государства на рабочем совещании с руководством и членами Правительства подчеркнул: «Здоровье народа – главное богатство страны, и оно относится к разряду стратегически важных вопросов».

По данным статистики Казахстана общая численность населения в 2017 году составила свыше 18 миллионов человек, а экономически активного населения - 53 %. При этом численность работников, занятых во вредных условиях труда, составляет до 635 000 человек, из них женщин - 39,4%. Неблагоприятные условия труда являются источниками постоянной опасности нарушения здоровья работников различных профессий.

Анализ состояния заболеваемости с временной утратой трудоспособности работающих в промышленных предприятиях республики за 2016 год показывает, что по сравнению с

предыдущим годом показатель случаев нетрудоспособности уменьшился с 26,6 до 24,5 на 100 работающих.

Нужно отметить, что по сравнению с предыдущим годом в 2016 году в 2,1 раза уменьшилось число случаев профессиональных заболеваний, с 908сл. до 425сл. Показатель профессиональной заболеваемости на 10000 работающих составил 6,0 (2015г.- 12,9).

Уровень профессиональной заболеваемости в Казахстане по сравнению с европейскими странами значительно ниже,

Совершенно очевидно, что регистрируемый уровень профессиональной заболеваемости (ПЗ) не отражает истинной ситуации и не адекватен состоянию условий труда в современном Казахстане. При этом на фоне низкого его уровня наблюдается высокий удельный вес отягощенных случаев (с двумя и более диагнозами) - 16,5%. Очевидно, что основная часть ПЗ маскируется в структуре общей заболеваемости, по-этому работники с нарушениями здоровья, возникшими в процессе труда, не получают надлежащего медицинского обслуживания и соответствующих социальных компенсаций за утрату здоровья. В результате отмечается утяжеление первично выявленной патологии, полисистемное поражение организма, что требует длительного пребывания на больничном листе, растет инвалидизация.

В структуре профессиональной патологии ведущее место занимают заболевания, связанные с физическими перегрузками и перенапряжением отдельных органов и систем (44,7%), затем патология от воздействия промышленных аэрозолей (29,6 %), на третьем месте - заболевания, связанные с воздействием физических факторов – 15,3%, на четвертом – заболевания, связанные с воздействием биологических факторов – 5,3%. Заболевания, вызванные воздействием химических факторов, составляют – 3,8%, производственных аллергенов – 1,3%.

Одним из узких мест в области выявления профессиональной заболеваемости является проведение профилактических медосмотров. Серьезные недостатки в их организации и низкое качество проведения приводят к не высокой диагностике профессиональной патологии. В среднем по республике за последние годы при проведении периодических медицинских осмотров выявляется лишь от 40 до 50 % профзаболеваний от всех выявленных случаев.

В настоящее время периодические медицинские осмотры в основном проводятся силами территориальных медицинских организации. В то же время следует отметить крайне низкую эффективность работы первичного звена, причинами которой является то, что врачи ПМСП не имеют специальных знаний относительно клинических проявлений профессиональных заболеваний, не располагают данными об интенсивности вредных факторов на конкретном рабочем месте, а также не ориентированы на выявление ранних признаков профессиональных заболеваний.

Лицензии на экспертизу профпригодности департаментами здравоохранения выдаются медицинским организациям без учета фактического оснащения медицинских организации диагностическим оборудованием и уровня подготовки специалистов по профпатологии. Усиливается тенденция сокрытия работодателями имеющихся рисков развития профессиональной заболеваемости.

Необходимо решить вопрос о включении должности профпатолога в структуру медицинских учреждений, оказывающих первичную помощь работающему населению, а также об усилении роли этого специалиста в профпатологической помощи всех уровней.

При этом, основными задачами амбулаторно-поликлинического звена профпатологической службы является профилактика профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний, медико-социальная реабилитация работников, имеющих начальные признаки профпатологии, не сопровождающихся утратой трудоспособности. Единственно эффективным способом выполнения этих задач является качественное проведение профилактических медицинских осмотров указанных контингентов. В целях совершенствования нормативной правовой базы медицинского обслуживания работающих во вредных и опасных условиях труда и профпатологической помощи необходима организация медицинской помощи работающему населению в

системе здравоохранения предусматривающая:

- создание в Республике Национальной программы «Труд и здоровье работающего населения».

- модернизацию профпатологической службы с созданием вертикальной интегрированной системы, открытием профпатологических кабинетов на уровне областных медицинских организаций и крупных промышленных городов;

- разработку стандартов организации службы;

- преемственность с национальными стратегиями и проектами реформы в области здравоохранения;

- выработку механизмов объединения ресурсов для финансирования профпатологической службы;

- расширение доступа к профпатологической службе, охват всех работающих во вредных и опасных условиях труда предварительными и периодическими медицинскими осмотрами с повсеместным контролем за их качеством;

- использование современных медицинских, информационных и телемедицинских технологий при оказании диагностической и лечебно-профилактической помощи;

- развитие кадровых ресурсов в области гигиены труда и профпатологии: ресурсов для базовых услуг в области гигиены труда и профпатологии, постдипломное обучение специалистов, подготовка врачей общей практики и профпатологов на уровне первичной медико-санитарной помощи, привлечение и удержание кадровых ресурсов.

В ближайшей перспективе результатами реализации Программы должны стать:

- создание системы мониторинга условий труда, состояния здоровья работающих, управления профессиональными рисками, формирование «Национального регистра по профессиональной заболеваемости, травматизму и инвалидности»;

- поэтапный переход к обеспечению здоровых безопасных условий труда, формирование системы охраны и медицины труда, адаптированных к организационно-правовым формам организаций и предприятий хозяйственного комплекса с учетом действующей структуры производств и учреждений здравоохранения и международных требований и норм;

- усиление профилактики и снижение заболеваемости и травматизма на производстве, преждевременной смертности;

- укрепление общественного, группового и индивидуального, а также репродуктивного здоровья населения;

- формирование системы наиболее эффективной адресной медико-социальной защиты работников и пострадавших на производстве и снижение затрат на возмещение ущерба здоровью, лечение хронических заболеваний.

Реализация программы потребует модернизации материально-технического, организационного, методологического и научного обеспечения на основе участия всех заинтересованных министерств, выверенного и достаточного финансирования. на предстоящие годы Национальную программу «Охрана здоровья работающего населения Республики Казахстан» в соответствии с Глобальным планом действий, рассмотренный Всемирной ассамблеи здравоохранения (Резолюция 60.26 – 60ая сессия, ВАО 2007) по охране здоровья работающих в Казахстане на 2018 и последующие годы.

КОНЦЕНТРАЦИОННЫЕ ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ В РАСТВОРАХ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ АКТИВАЦИИ ВОДЫ

Стехин А. А.¹, Яковлева Г. В.¹, Марасанов А.В.¹, Карасев А.К.¹, Иксанова Т.И.¹, Пьянзина И.П.², Минин И.В.², Засорина Л.В.²

¹ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, ²ООО "ИВ", Москва

Для изучения закономерностей самоиндукции пероксидных ассоциатов, служащей основой электрон-донорной активности растворов рецептуры «Matrix - Relictum», было выполнено несколько серий экспериментов с одновременным (первая серия) и последовательным (последующие серии) приготовлением растворов препарата.

Оценка биоэнергетической активности растворов осуществлялась на основе определения концентраций донора электронов в воде $\text{HO}_2^{(*)}$ – пероксидного анион-радикала. Измерения его концентрации, а также продуктов его анион-радикального и свободно-радикального превращения осуществлялось с использованием аппаратуры ЛИК-2.

На рисунках 1, 2 представлена концентрационная зависимость самоиндукции пероксидного анион-радикала в разведениях рецептуры «Matrix - Relictum», из которых следует наличие нескольких фазовых переходов. Точки фазовых переходов располагаются в диапазоне субмикромольных концентраций: 0,5 мкг/л, 1,1-1,2 мкг/л и 1,8 мкг/л. Выше и ниже по концентрации рецептуры от данных точек, а также внутри отмеченного диапазона наработка анион-радикалов уменьшается. При этом необходимо учитывать, что вне концентрационных переходов наработка активных форм кислорода происходит вследствие неконтактного влияния «активных разведений» рецептуры.

Из концентрационных зависимостей, приведенных для начального времени после приготовления растворов и после 3-4 часовой и суточной экспозиции, следует, что наиболее активная наработка пероксидных анион-радикалов осуществляется в течение первого часа после приготовления растворов.

В процессе экспозиции в растворах препарата протекают физико-химические превращения, что иллюстрирует график для амплитудных значений интенсивности хемилюминесценции. Через 3-4 часа экспозиции их концентрация уменьшается на 10-15%, а после суточной выдержки раствор полностью теряет свою активность.

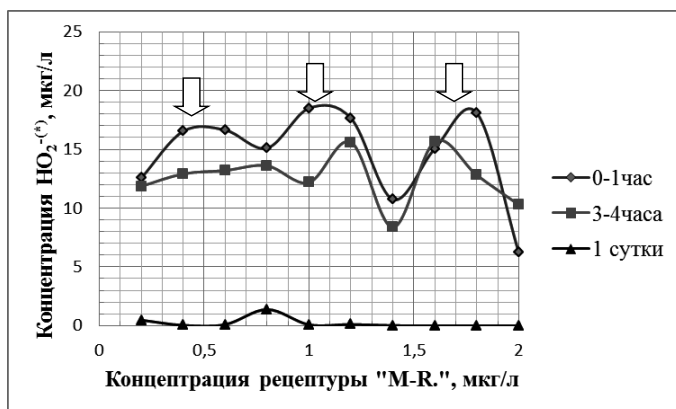


Рисунок 1 – Концентрационная зависимость самоиндукции пероксидных анион-радикалов ($\text{HO}_2^{\cdot-}$) в растворах рецептуры «Matrix - Relictum» в диапазоне малых (0,2...2 мкг/л) концентраций

Анализ кривых, приведенных на графике, свидетельствует о деформации кинетической кривой хемилюминесценции в область доминирования менее стабильных анион-радикальных структур активного кислорода, которые в последующем распадаются с образованием короткоживущих свободнорадикальных соединений. Очевидно, что при этом высвобождаются пакеты делокализованных электронов, переносимых на квантово-сопряженные объекты, включая организм человека.

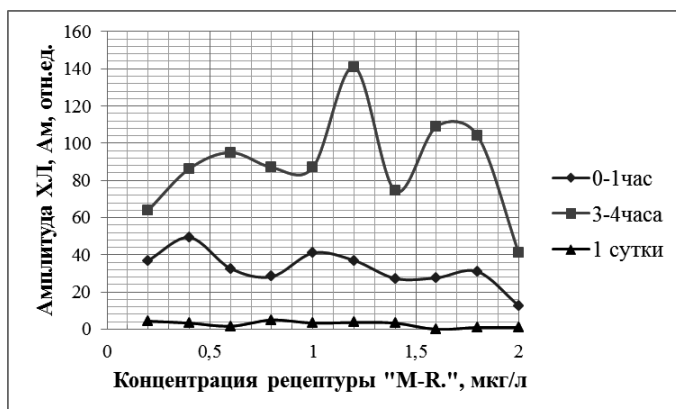


Рисунок 2 – Концентрационная зависимость изменения амплитудных значений (Ам) хемилюминесценции растворов рецептуры «Matrix Relictum»

При анализе протекающих в системе процессов необходимо отдельно остановиться на явлениях неконтактного переноса электронов не только в сопряженные образцы растворов, но и в сам растворитель (дистиллированную воду), использовавшийся для приготовления растворов (рисунок 3). Необходимо отметить, что для проведения данных исследований

дистиллированная вода тщательно контролировалась на отсутствие в ней пероксидных анион-радикалов.

Для проведения исследований использовалась дистиллированная вода (старая – 6-ти месячной выдержки, новая – 1-месячной выдержки), исходное электрохимическое состояние которых характеризовалось нулевыми значениями концентрации пероксидных анион-радикалов ($[\text{HO}_2^{(*)}] < 0,1 \text{ мкг/л}$), измерения за 1 неделю до начала экспериментов). Непосредственно перед приготовлением растворов рецептуры в дистиллированной воде отмечалось повышение концентрации $\text{HO}_2^{(*)}$ до $2,7 \text{ мкг/л}$, которое по мере экспозиции увеличивалось. Следует отметить, что в промежутках между 2 и 3-й сериями экспозиции концентрация $\text{HO}_2^{(*)}$ достигала более высоких значений, нежели внутри временных интервалов, что может быть интерпретировано с позиций квантовой интерференции делокализованных состояний электронов активированной воды.

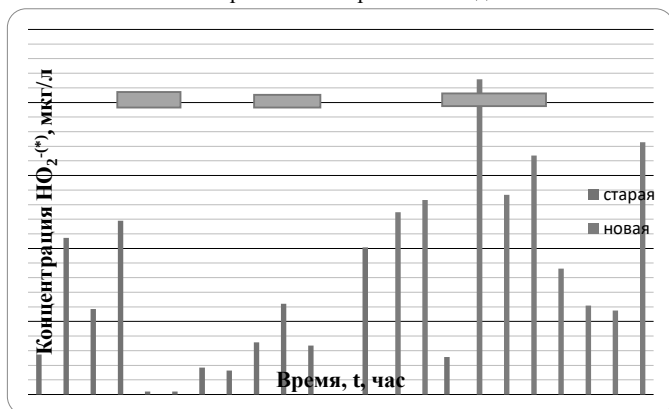


Рисунок 3 – Изменения концентрации пероксид анион-радикалов в дистиллированной воде, находящейся под неконтактным влиянием растворов рецептуры «Matrix – Relictum» (прямоугольники обозначают периоды времени существования растворов – разбавлений рецептуры)

В процессе исследований отмечались также изменения характера кинетической кривой хемилюминесценции, отражающей размерные эффекты ассоциатов пероксидных анион-радикалов. Данные эффекты проявляются в уменьшении времени выхода максимума интенсивности хемилюминесценции, соответственно, в деформации кривой высвечивания люминола. В отсутствие растворов рецептуры деформации кинетической кривой хемилюминесценции не наблюдается. В периоды времени после приготовления рабочих растворов рецептуры наблюдается тенденция увеличения отношения $\Delta m/\Sigma$, отражающей появление короткоживущих активных форм кислорода в рабочих растворах рецептуры, неконтактно транслируемых в квантово-сопряженную дистиллированную воду.

В миллиграммовых разведениях (рисунок 4) отмечается концентрационная точка $0,1 \text{ мкг/л}$. Ее появление, вероятно, в отличие от выше приведенных концентрационных переходов, обусловлено малыми фазомодулирующими примесями в рецептуре.

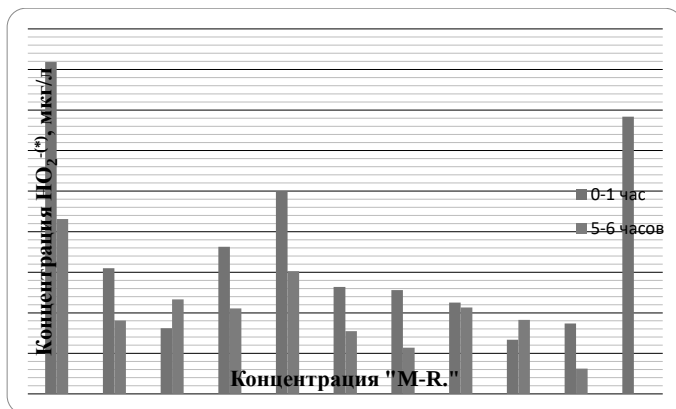


Рисунок 4 – Концентрационная зависимость самоиндукции пероксидных анион-радикалов в растворах рецептуры «Matrix – Relictum» (диапазон концентраций 0-2мг/л)

Таким образом, водные растворы рецептуры «Matrix – Relictum» проявляют свою активность в нескольких диапазонах: 1,2г/л, 0,1мг/л и 3 перехода в субмикромольном диапазоне (0,5 мкг/л, 1,1-1,2 мкг/л и 1,8 мкг/л). При этом каталитическая активность водных растворов при больших концентрациях препарата определяется нелокальной связью с природным источником электронов – электрон-активными грунтами, а более долгоживущая активность в микро и миллиграммовых количествах при определенных концентрационных точках – эффектами фазовой модуляции переходов фазы ассоциированной воды.

МЕХАНИЗМ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ ВОДЫ В ПРИСУТСТВИИ ГУМИНОВЫХ И ФУЛЬВОВЫХ КИСЛОТ

Стехин А. А.¹, Яковлева Г. В.¹, Марасанов А.В.¹, Карасев А.К.¹, Иксанова Т.И.¹, Пьянзина И.П.², Минин И.В.², Засорина Л.В.²

¹ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, ²ООО "ИВ", Москва

Гуминовые кислоты характеризуются подобием структурного ароматического углеродного скелета с функциональными группами (карбоксильные, гидроксильные, метоксильные и алкильные группы) и периферической группой соединений, обогащенных полисахаридными и полипептидными фрагментами. При гидролизе в раствор переходят, в основном, низкомолекулярные фрагменты, аминоксахара и моносахариды. Все аминокислоты (до 22) подобны по составу аминокислотам растений, бактериальной плазмы и присутствуют в тех же соотношениях, что и в природной среде.

Биологическая эффективность препаратов на основе гуминовых кислот четко соотносится с местом его добычи, определяется идентичностью состава природным композициям и проявляет свое действие как в диапазоне малых, так и относительно больших концентраций. Подобная зависимость, очевидно, не связана с единым механизмом, но в любом варианте предполагает наличие квантово-сопряженных связей, которые могут быть ответственными за нелокальный (в пространстве) перенос делокализованных электронов, поступающих в водный раствор в процессах приготовления растворов.

Целью настоящего исследования явилось изучение электрон-донорной активирующей способности растворов гуминовых кислот (препарата «Matrix – Relictum»).

Антиоксидантная активность соединений с переносом заряда, среди которых важное место занимают гумусовые кислоты пелоидов, характеризуется высоким отрицательным значением окислительно-восстановительного потенциала, которые достигают в анаэробных условиях грунтов максимальных величин в летнее время ($E_h = -810\text{ мВ}$), а минимальных - в весенний период ($E_h = -390\text{ мВ}$). Эти продукты анаэробного микробиологического превращения и образуемые из них надкислоты (при увлажнении грунтов и частичной аэрации) обеспечивают высокие электрон-донорные свойства пелоидов, добываемых из полугидроморфных почв болот.

Важной особенностью электрон-донорной активности промышленных образцов на основе гуминовых кислот является их высокая каталитическая активность. Физические механизмы сохранения и восстановления электрон-донорной активности образцами данных пелоидов заключаются не только в их способности активации микробиологической активности за счет увлажнения и нагревания образцов, но и *инициации квантовой конденсации электронов* (стимулированном запуске процесса квантовой конденсации электронов) из пространственно сопряженных структур грунтов с низкими значениями окислительно-восстановительного потенциала.

Схема процессов нелокального взаимодействия и переноса электронов в организм достаточно проста (рисунок): Источником электронов для водного матрикса клеточных структур организма являются электронно-активные грунты, в которых они находятся в слабосвязанном состоянии. При *инициации* процесса активации пелоида при растворении каталитически активных соединений и нагревании растворов, а также при физических воздействиях на образцы коллоидов *отрывается дополнительный канал поступления электронов из квантово-сопряженных структур почв на водную квантово-сопряженную структуру*. Далее электроны поступают на водный матрикс митохондрий, что обеспечивает более эффективное восстановление их энергетической функции. При этом в водном матриксе происходит наработка пероксидных ассоциатов, выполняющих регуляторные, транспортные и контрольные функции в клеточных структурах. Поступление электронов в организм восстанавливает нарушения в структурно-физическом состоянии фазы ассоциированной воды, ответственной за системный гомеостаз клетки, включая колебательную активность ферментов, мембран, клеток и систем организма. Интенсифицируется внутриклеточный везикулярный транспорт метаболитов и гормональных регуляторов, нормализуется баланс экспрессии гормональных регуляторов, восстанавливается клеточный цикл и нормальный уровень апоптоза клеток.



Рисунок 1 – Схема основных транспортных путей переноса электронов в квантово–сопряженной системе «грунт – пелоид – организм человека» в процессе физиотерапевтических процедур с использованием пелоидов или квантово-сопряженных рецептов на их основе

Роль нелокального взаимодействия электронов в процессах инициации их квантовой конденсации можно оценить по динамике изменений окислительно–восстановительного потенциала растворов гуминовых и фульвовых кислот («Matrix – Relictum»), составляющих активную компоненту пелоидов (рисунок 2).

Исследования процессов нелокального переноса электронов на водную среду проводился при постоянной температуре (35°C) растворов препарата «Matrix – Relictum» различной концентрации в термостатируемых условиях. Оценка переноса электронов на водную среду осуществлялась по изменению окислительно – восстановительного потенциала сразу после приготовления предварительно термостабилизированных образцов, находящихся в пространственно разнесенных полимерных емкостях (0,5 л.).

Анализ графика, приведенного на рисунке 2, показывает, что абсолютные величины потенциала (Eh) зависят от количества вносимого в воду препарата. Снижение потенциала (активация раствора) протекает во времени в течение первых 20 минут. При этом, чем выше концентрация препарата, тем ниже значения окислительно – восстановительного потенциала. Кроме того, полученные кинетические зависимости указывают на периодическую осцилляцию значений окислительно – восстановительного потенциала, что отражает наличие в растворах конкурирующих процессов активации и дезактивации во времени. Синхронные изменения Eh в контрольном и опытных образцах указывают на *нелокальное взаимодействие* между образцами.

Активные состояния растворов сохраняются в течение 20 - 80 минут от начала экспозиции. В последующие интервалы времени растворы теряют свою активность и по

истечению порядка 170 минут они приобретают электрон-акцепторные свойства, что отрицательно сказывается на организме человека.

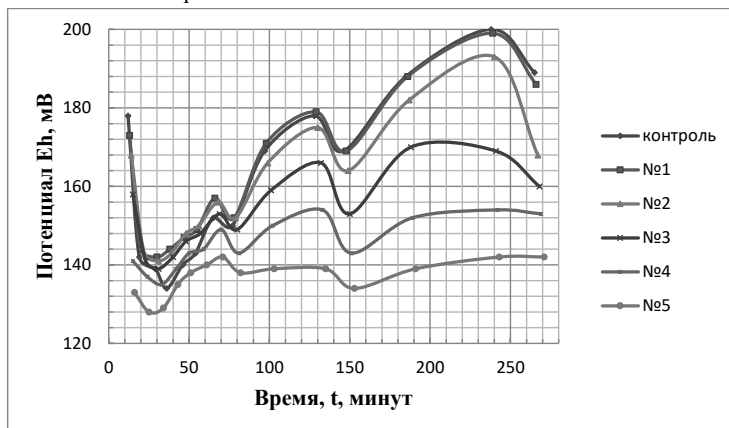


Рисунок 2 – Динамика изменений окислительно–восстановительного потенциала растворов гуминовых и фульвовых кислот («Matrix – Relictum»). Разведения в отстоянной водопроводной воде: №1 – контроль; №2 – 15 мл/л; №3 – 30 мл/л; №3 – 60 мл/л; №4 – 90 мл/л; №5 – 120 мл/л концентрата раствора кислот (концентрация – 1г/л)

Следовательно, эффекты квантовой нелокальности электрически–активных структур пелоидов и технологии, реализующие эти процессы, являются определяющими, обеспечивающими перенос электронов из квантово–сопряженных структур грунтов, что создает высокую биологическую эффективность применения растворов гуминовых кислот, сырье для которых добывается из полугидроморфных почв болот или живых древеснистых растений.

СТРУКТУРНО-ФИЗИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ПАРА - СОСТОЯНИЙ АКТИВИРОВАННОЙ ВОДЫ

Стехин А. А.¹, Яковлева Г. В.¹, Марасанов А.В.¹, Карасев А.К.¹, Иксанова Т.И.¹, Пьянзина И.П.², Минин И.В.², Засорина Л.В.²

¹ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, ²ООО "ИВ", Москва

Оценка временных изменений структурно–энергетического состояния парамагнитной воды осуществлялась с использованием рецептуры «MatrixSalutem» в соответствии с методологией оценки биоэнергетической активности питьевой воды [1]. Основными показателями оценки явились: водородный показатель (рН), окислительно–восстановительный потенциал (Eh), электропроводимость (S), концентрация пероксид анион–радикалов ($\text{HO}_2^{(*)}$) в рецептуре и в разведениях воды, доля фазы ассоциированной воды ($q_{\text{cp.}}$) и ее энергетическое распределение (Δ).

Электрохимические показатели исследуемой рецептуры характеризуются слабощелочной реакцией по водородному показателю ($\text{pH} = 7,33\text{--}7,48\text{ед.}$), значением окислительно–восстановительного потенциала ($Eh = 170\text{--}180\text{мВ}$), значением электропроводимости воды ($S = 312\text{--}336\text{ мкС/см}$ (без учета температурной поправки)).

Кинетические зависимости концентрации пероксид анион-радикалов в разведениях рецептуры «MatrixSalutem» и в воде (рисунок), используемой для разведения (контроль), свидетельствуют о том, что движущим процессом активации как растворов, контроля и препарата в заводской упаковке является модуляция фазы ассоциированной воды в разведении. Это обусловлено фазовой перестройкой структурной организации фазы под влиянием активирующего компонента (метастабильных пероксидных ассоциатов) рецептуры. Как видно, после внесения потенцирующей добавки рецептуры (200мл на 100мл воды) в воду в параметрах ее хемилюминесценции происходят сдвиги в сторону увеличения значений t_m , характеризующих рост средних размеров пероксидных ассоциатов в контрольном образце, протекающий на фоне увеличения их содержания.

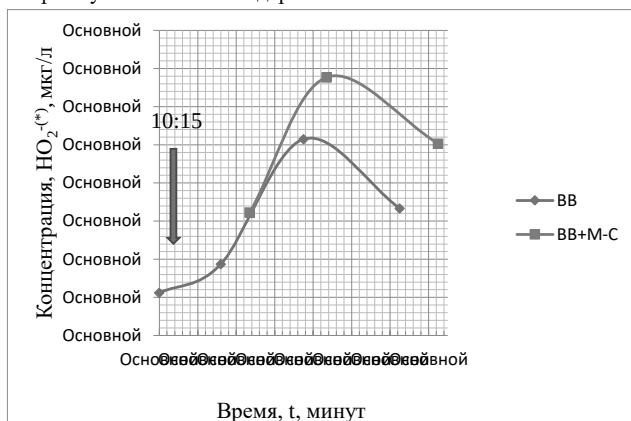


Рисунок – Изменения концентрации пероксид анион-радикалов в московской водопроводной воде (BB) и после внесения в нее рецептуры «MatrixSalutem» в соотношении 200мл на 100мл воды

При этом в опытной воде (с добавкой рецептуры) подобное явление в явном виде не наблюдается, что, очевидно, связано с большей динамической изменчивостью структурной организации ассоциатов, которая не позволяет достигать им своих устойчивых состояний.

Отмеченная тенденция проявляется также в вариационных значениях концентрации пероксидных анион-радикалов, обусловленных динамическими изменениями анион-радикальных форм в воде (конкуренцией супероксид и пероксид-анион-радикалов). В первые сутки после приготовления разведений рецептуры (таблица 1) относительные вариации концентрации как в опытном, так и контрольном образцах достигают значений, равных 0,63. В последующие 2-е суток интенсивность обменных процессов между образцами снижается, что подтверждается уменьшением значений вариаций (до 0,27-0,17). Только на 5-е сутки, когда образцы достигают максимальной активности, обменные процессы между ними становятся менее интенсивными (вариации равны 0,03-0,04).

В присутствии свежеприготовленных разведений рецептуры «Matrix – Relictum» (по состоянию на 28.06.), происходит перераспределение ассоциатов в рецептуре «MatrixSalutem» с увеличением доли энергетических состояний фазы в диапазоне 0,4-0,6% (таблица 2). При этом ее более высокоэнергетические состояния (в диапазонах $q_i=0,6-1,0\%$) остаются неизменными, что говорит о долговременной стабильности высокоэнергетических состояний

фазы, ответственных за поддержание активированного состояния рецептуры, несмотря на влияние сторонних активирующих процессов.

Таблица 1 – Недельная динамика изменений величины концентрации $\text{HO}_2^{(*)}$ - анион-радикалов и ее вариационных показателей после внесения в отстоянную московскую водопроводную воду потенцирующей добавки рецептуры «MatrixSalutem»

Дата	Московская водопроводная вода		Московская водопроводная вода + «MatrixSalutem» (200мкл на 100мл)	
	среднее	вариации	среднее	вариации
14 июня	1,73	0,628	2,51	0,635
15 июня	3,04	0,278	5,09	0,183
16 июня	3,72	0,253	6,12	0,169
19 июня	11,37	0,040	10,66	0,034

Энергетическое распределение фазы ассоциированной воды в рецептуре «MatrixSalutem», являющейся информационным носителем, характеризуется отсутствием состояний с энергетическими уровнями более $q_i > 1,0\%$. Подобное смещение распределения пероксидных ассоциатов (выделено в таблице 2 подчеркиванием), присутствующих в рецептуре в значительном количестве, перетекает на более низколежащие энергетические уровни, что характерно для ассоциатов с пара-состоянием спинов водорода в молекулах воды [2, 3].

Такая пара-изомеризация водорода в молекулах воды является стабилизирующим фактором пероксидных ассоциатов, что сказывается не только на их долговременной стабильности в рецептуре, но и на высокой каталитической активности рецептуры. При этом активные ассоциаты пара-изомеров воды имеют меньшие размеры по сравнению с пероксидными ассоциатами смешанного орто-пара – строения [2,3].

Таблица 2 – Доля фазы ассоциированной воды ($q_{\text{ср.}}$, %) и энергетическое распределение (плотность состояний Δ , отн.ед.) фазы ассоциированной воды в рецептуре «MatrixSalutem»

Дата	Т°С	$q_{\text{ср.}}$	вар.	Энергетические уровни, q_i , %					
				0-0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1,0	1,0-1,2
27.02.	21,6	0,294	0,735	0,25	0,35	<u>0,2</u>	<u>0,15</u>	<u>0,05</u>	0
13.06.	23,0	0,238	1,006	0,25	0,35	<u>0,2</u>	<u>0,15</u>	<u>0,05</u>	0
28.06.	23,3	0,434	0,439	0,05	0,2	<u>0,55</u>	<u>0,15</u>	<u>0,05</u>	0

Как было показано выше, на рецептуре «MatrixSalutem» отмечалось нелокальное влияние разведений «Matrix – Relictum», проявляющееся в формировании дополнительного количества пероксидных анион-радикалов, которые, по данным криофизических измерений, распределяются в диапазоне энергетических уровней $q_i = 0,4-0,6\%$. Эта группа пероксидных ассоциатов сосредоточена в узком диапазоне энергетического распределения ($q_i = 0,4-0,6\%$), в то время как основная фаза пероксидных ассоциатов располагается в более широком интервале энергетического распределения ($q_i = 0,4-1,0\%$). При этом увеличение плотности пероксидных ассоциатов в интервале $q_i = 0,4-0,6\%$ ($\Delta = 0,55$ отн.ед. вместо 0,20отн.ед. по сравнению с предыдущими измерениями) по абсолютным значениям составляет 2,5 раза, что соответствует данным, полученным на основе измерений концентрации пероксидного анион-

радикала (таблица 1). Их образование обусловлено трансформацией гидроксильных анион-радикальных ассоциатов, находящихся преимущественно в низкоэнергетическом состоянии в диапазоне $q_i=0,0-0,2\%$.

Таким образом, основное немагнитное (пара-состояние) пероксидных ассоциатов является стабильным во времени и в течение 3-х месяцев хранения не подвержено структурно – энергетической деформации под влиянием обменных электронных процессах с окружающей средой и электрон-активными средами.

Стабильность и высокая биокаталитическая активность рецептуры определяется смещением энергетического распределения пероксидных ассоциатов в более низколежащие уровни, что характерно для ассоциатов с пара-состоянием спинов водорода. Пар-изомеризация водорода в молекулах воды является стабилизирующим фактором пероксидных ассоциатов, что сказывается не только на их долговременной стабильности в рецептуре, но и их высокой каталитической активности.

Потенция рецептурой «MatrixSalutem» питьевой воды приводит к наработке в последней пероксидных ассоциатов, максимальное содержание которых в воде (3,5мкг/л) достигается через 1 час экспозиции после приготовления раствора.

Литература

1. Рахманин Ю.А., Стехин А.А., Яковлева Г.В. Методология оценки качества питьевой воды по структурно – энергетическим показателям. Гигиена и санитария. – 2012- №2. – с. 26-30.
2. Гиберт К.К., Стехин А.А., Яковлева Г.В., Сульина Ю.С. Сохранение электронодонорных свойств питьевой воды. Гигиена и санитария – 2015. – Т. 94 №3 с. 97-101.
3. Гиберт К.К., Карасев А.К., Марасанов А.В., Стехин А.А., Яковлева Г.В. Направленность биологического действия питьевой воды Гигиена и санитария – 2015. – Т. 94 - №3 – с. 101-105.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Сулейманов Р.А., Бакиров А.Б., Бактыбаева З.Б., Валеев Т.К., Егорова Н.Н., Рахматуллин Н.Р., Даукаев Р.А.

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа

Здоровье и продолжительность жизни человека считаются значимыми показателями благополучия государств и зависят от различных факторов, в том числе и от состояния объектов окружающей среды. В связи с этим, среди современных задач гигиенической науки наиболее актуальными являются исследования по изучению воздействия природно-техногенных факторов на здоровье человека и научное обоснование мероприятий по оптимизации условий его жизни [1]. Достижение целей демографической политики Российской Федерации в значительной степени зависит от успешного решения широкого круга задач социально-экономического развития, создания эффективной социальной инфраструктуры (здравоохранения, социальной защиты населения), улучшения санитарно-эпидемиологической обстановки, в том числе снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха, источников питьевого водоснабжения, почвенного покрова и продуктов питания.

Питьевая вода, являясь основополагающим элементом жизнеобеспечения, во многом определяет состояние здоровья населения и уровень санитарно-эпидемиологического благополучия территории. Проблема качественного питьевого водоснабжения требует от контрольно-надзорных органов обеспечение системы мер гигиенической безопасности условий сбора, подготовки и распределения воды потребителям.

Республика Башкортостан (РБ) относится к регионам с развитой социально-экономической инфраструктурой. Административно-территориальное деление республики включает 54 района и 21 город. Среди отраслей промышленности интенсивно развиты нефтедобыча, нефтепереработка, нефтехимия, горнорудное, а также сельскохозяйственное производство.

Исследования показали, что наибольший вклад в загрязнение природной среды вносят объекты топливно-энергетического и горнорудного комплексов. При этом предприятия данных отраслей значительно загрязняют не только близлежащие городские территории, но и более отдаленные сельскохозяйственные районы республики. Загрязнение подземных водоносных горизонтов, являющихся источниками питьевого водоснабжения на многих территориях, в первую очередь, обусловлено поступлением токсичных химических веществ из промышленных стоков и мест накопления отходов производств. Особую опасность для природных вод представляет процесс бурения скважин, добыча и переработка нефти в нефтяных районах. Основная опасность заключается в интенсивном загрязнении почвенно-растительного покрова и поверхностно-грунтовых вод токсичными веществами реагентов, используемых при химизации процессов нефтедобычи, миграции токсикантов в подземные водоносные горизонты из стоков добычи и переработки нефти, а также нефтешламохранилищ. Загрязнение почвенного покрова и последующее загрязнение подземных водоносных горизонтов происходит и в результате применения пестицидов и минеральных удобрений, а также сброса сточных вод животноводческих и птицеводческих комплексов на территориях с развитой сельскохозяйственной отраслью.

По результатам исследований лабораторий Управления Роспотребнадзора по РБ, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в РБ», ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», МУП «Межрайкоммунводоканал» РБ оценено качество воды водоисточников и питьевой воды за период 2010–2016 гг. Гигиеническую оценку качества питьевых вод по химическим показателям проводили путем сопоставления фактических концентраций с предельно допустимыми концентрациями согласно требованиям ГОСТ 2761-84 [2], водопроводной воды – требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 [3], а также СанПиН 2.1.4.1175-02 [4] к качеству воды нецентрализованного водоснабжения.

Материалы наблюдений в системе социально-гигиенического мониторинга свидетельствуют, что питьевые воды на отдельных территориях не соответствуют требованиям ГОСТ 2761-84 по содержанию аммиака, нитратов (по NO_3), сульфатов (по SO_4), железа (включая хлорное), марганца и др. Количество населения, употребляющего питьевую воду, не соответствующую гигиеническим нормативам по содержанию железа, марганца, нитратов, в 2015 г. составило около 168 тыс. человек (7,4%). Высокий удельный вес проб воды с содержанием солей жесткости от 7 до 10 мг-экв/л (при гигиеническом нормативе 7 мг-экв/л) отмечен на 16 административных территориях республики. Жесткость равная или выше 10 мг-экв/л зарегистрирована на 12 административных территориях республики и в городах Бирск, Давлеканово, Октябрьский, Туймазы. Под потенциальным воздействием питьевой воды с повышенным содержанием солей жесткости в республике проживает более 1 млн. человек. Хозяйственно-питьевое водоснабжение некондиционными водами осуществляется водозаборами Нутушский, Нуркеевский, Якшаевский (гг. Туймазы, Октябрьский), Патраковский (г. Нефтекамск), Южный и Курманкеевский (г. Давлеканово), Исаковский (п. Чишмы) и др. [5].

На данных водозаборах превышение таких компонентов как железо и марганец колеблется от 1 до 3 ПДК. Вода характеризуется повышенной минерализацией и жесткостью. Высокое содержание азотистых соединений регистрируется на водозаборах, расположенных в сельских зонах населенных пунктов Буздяк, Чекамагуш, Кандры, Мелеуз, Давлеканово. На территории Хайбуллинского района, характеризующегося низкой водообильностью и континентальным засолением почв, в подземных водах фиксируется повышенное содержание железа, марганца, кадмия и хлоридов. Наиболее высокие показатели минерализации источников питьевого водоснабжения отмечаются на водозаборах гг. Октябрьский, Туймазы, Давлеканово, населенных пунктов Чекамагуш, Акъяр; сульфатов – г. Туймазы, с. Давлеканово; общей жесткости и солей кальция – гг. Октябрьский, Бирск, Давлеканово, населенных пунктов Чишмы, Раевский, Чекамагуш, Акъяр, Киги, Языково. На отдельных территориях республики в воде хозяйственно-питьевого назначения обнаруживаются повышенные концентрации кремния (до 27 мг/дм³), а также стронция. В 2015 г. в сельских поселениях республики эксплуатировалось 2054 водопровода (2014 г. – 2004). Из них доля водопроводов, не соответствующих санитарным требованиям, составила 0,83% (2014 г. – 0,84%), в том числе из-за отсутствия необходимого комплекса очистных сооружений – 0,4%, обеззараживающих установок – 0,14%. При оценке качества воды общественных колодцев и каптажей установлено, что 17% из общего числа не отвечает требованиям по санитарно-химическим показателям и 12% – по микробиологическим показателям [6].

На основании полученных результатов разработаны природоохранные мероприятия по снижению уровня загрязнения питьевых вод на отдельных территориях РБ.

Исследования проведены при финансовой поддержке гранта РГНФ №17-16-02010 «Эколого-гигиеническое обоснование канцерогенных рисков здоровью населения Республики Башкортостан от загрязнения объектов окружающей среды» и ПННИ Академии наук РБ по теме «Обоснование приоритетных загрязнителей источников водоснабжения на отдельных территориях населенных мест и оценка их неблагоприятного влияния на демографическую ситуацию в Республике Башкортостан» (договор №АН46/12Б от 26.12.2016 г.).

Литература

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2014 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. - 2015. - 206 с.
2. ГОСТ 2761-84. Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические и технические требования и правила выбора. М.- 1984.
3. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. М.- 2001.
4. СанПиН 2.1.4.1175-02. Гигиенические требования к качеству нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников. М.- 2002.
5. Доклад об экологической ситуации на территории Республики Башкортостан в 2015 году. Уфа: Министерство природопользования и экологии Республики Башкортостан.- 2015. - 167 с.
6. Материалы к государственному докладу «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2015 году по Республике Башкортостан». Уфа: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Башкортостан, Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Башкортостан». - 2016. - 291 с.

НАУЧНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ГИГИЕНИЧЕСКОМУ НОРМИРОВАНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ШЕРСТЯНОЙ ПЫЛИ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

Сычик С.И., Шевляков В.В., Эрм Г.И.

РУП «Научно-практический центр гигиены», Минск, Республика Беларусь

Условия труда большого контингента работников текстильной промышленности при переработке и получению шерстяных волокон, изготовлению из них пряжи и разнообразных тканей, ковровой и швейной продукции характеризуются воздействием комплекса неблагоприятных факторов, среди которых ведущим вредным производственным фактором является шерстяная пыль (ШП), концентрации которой в воздухе рабочей зоны колеблются в зависимости от этапа текстильной переработки шерстяных волокон и оборудования от 1,8 до десятков мг/м^3 [1, 2, 3].

Шерстяная пыль содержит в основном слабо растворимый в воде белок кератин, который при ингаляционном поступлении в организм подвергается в макрофагах ферментному гидролизу и приобретает свойства полноценного антигена, а значит может вызывать гипериммунный ответ с высоким риском формирования аллергических и иммунозависимых заболеваний в условиях повышенной антигенной нагрузки на организм работников. Об этом свидетельствуют многочисленные литературные данные о высокой распространенности симптомокомплексов и заболеваний аллергического и иммунопатологического характера у работников, подвергающихся ингаляционному воздействию ШП, которые не признаются как профессиональные и производственно обусловленные.

Следовательно, действующая весовая ПДК в воздухе рабочей зоны ШП на уровне 4 мг/м^3 не может в полной мере обеспечить безопасные условия труда и существует настоятельная необходимость ее коррекции с учетом специфического иммунотропного вредного действия на организм белково-антигенного комплекса шерстяной пыли. Обоснование подходов к гигиеническому нормированию ШП в воздухе рабочей зоны с учетом указанных особенностей и являлось целью экспериментальной работы.

Во всех образцах ШП, отобранных на основных этапах текстильной переработки шерстяного сырья из фильтров очистки воздуха, определялось низкое содержание (от 0 до 0,6 %) свободного диоксида кремния при общем низком минеральном остатке (от 0,56 до 10,5 %). Следовательно, шерстяная пыль не может вызвать развитие в организме пневмофиброзного процесса. Вместе с этим средняя масса в изученных образцах ШП фракции общего белка достаточно велика – составляет от 399 до 798 мг/г (39,9-79,8 масс%) [4]. Для экспериментального моделирования воздействия на организм ШП и выявления ее биологического действия разработанным оригинальным методом из образцов ШП получен микст-экстракт (далее – мЭШП), содержащий в растворимой форме белково-антигенный комплекс, стандартизованный по белку.

В стандартных условиях эксперимента по внутрикожной сенсибилизации белых мышей мЭШП в смеси с полным адьювантом Фрейнда установлены положительные провокационные пробы у более 75 % животных опытной группы с достоверностью различий величин интегрального показателя внутрикожного теста опухания лапы (ВТОЛ) опытной и контрольной групп животных по критерию t и «Х» при уровне значимости $p < 0,05$, что характеризует растворимые белоксодержащие субстанции ШП как обладающие выраженной

сенсibiliзирующей способностью и определяет отнесение ШП к 2 классу аллергенной опасности (высокоопасный аллерген).

В выполненных согласно известной методологии [5] экспериментах при субхроническом ингаляционном воздействии на организм белых крыс мЭШП в концентрациях: 1 оп. гр. – на уровне 3 мг/м^3 по белку (на уровне действующей ПДКврз шерстяной пыли), 2 оп. гр. – $0,6 \text{ мг/м}^3$, 3 оп. гр. – $0,1 \text{ мг/м}^3$ по белку у всех опытных животных не выявлены признаки общетоксического действия, т.к. величины комплекса изученных интегральных, биохимических (26 показателей крови и мочи) и гематологических морфофункциональных показателей в основном находились в пределах колебаний таковых у контрольных животных.

Однако в организме животных 1 оп. гр. установлено формирование выраженного аллергического процесса с механизмами смешанного замедленно-немедленного типов. Так, величина реакции активной кожной анафилаксии (АКА) у опытных белых крыс на 31 % превышала таковую в контрольной группе ($p < 0,01$). Аналогично и величины абсолютного и относительного показателей ВТОЛ, отражающих развитие механизма клеточноопосредованного типа аллергических реакций, у опытных животных соответственно в 2,2 и 5 раз превышали контрольные уровни ($p < 0,01$). Кроме того, у животных 1 оп. гр. установлен высокий уровень реакции специфического лейколизиса (в 3,4 раза выше контрольного, $p < 0,05$), что, наряду с высоким уровнем комплементарной активности сыворотки крови по сравнению с контролем (на 103,1 %, $p < 0,01$), свидетельствует о развитии в организме механизма комплементзависимого цитотоксического типа аллергических реакций.

Выраженную гиперчувствительность смешанного типа у животных на антигены ШП подтверждало достоверное возрастание по отношению к контролю индекса специфической стимуляции в гранулоцитах крови кислородного метаболизма при их инкубации *in vitro* с мЭШП ($p < 0,01$).

Иммунотоксическое действие на организм белково-антигенных субстанций ШП проявлялось угнетением у животных 1 оп. гр. фагоцитарно-клеточного звена иммунитета (ингибирование спонтанного и зимозанстимулированного уровня генерации гранулоцитами крови активных форм кислорода ($p < 0,01$) и нарушением показателей гуморального иммунитета (снижение в сыворотке крови содержания лизоцима и иммуноглобулина А на фоне значимого увеличения интегрального показателя бактерицидной активности сыворотки крови на 8,6 % по отношению к контролю, $p < 0,05$).

Месячное ингаляционное воздействие мЭШП в концентрации на уровне $0,6 \text{ мг/м}^3$ по белку вызывало развитие в организме животных 2 оп. гр. только слабой аллергической реакции анафилактического типа, выраженность которой превышала контрольный уровень на 44,4 % ($t=1,79$, $p < 0,1$), и слабой гиперчувствительности замедленного типа у менее 30 % опытных животных. Не установлены у этих опытных животных значимые сдвиги показателей, отражающих формирование в организме аллергических реакций цитотоксического и иммунокомплексного типов, иммунотоксических или иммуномодуляционных эффектов.

Воздействие мЭПШ в концентрации на уровне $0,1 \text{ мг/м}^3$ по белку вызывало индукцию слабой сенсibilизации только у отдельных опытных животных (у 3 из 10 при неспецифической кожной реакции и у 2 из 10 животных контрольной группы) при отсутствии проявлений общетоксического, иммунотоксического и гематоксического действия.

Следовательно, концентрация белково-антигенного комплекса ШП на уровне $3,0 \text{ мг/м}^3$ по белку, соответствующая действующей массовой ПДКврз ШП, является эффективно действующей на организм по аллергическим и иммунотоксическим эффектам, концентрация на уровне $0,6 \text{ мг/м}^3$ по белку является надпороговой по лимитирующему показателю развития в организме аллергического процесса в основном немедленного анафилактического типа, а концентрация на уровне $0,1 \text{ мг/м}^3$ по белку – недействующая по специфическому аллергическому действию на организм.

Полученные экспериментальные данные являются основой для обоснования патогенетической ПДК в воздухе рабочей зоны шерстяной пыли по аллергическому действию на организм ее белково-антигенных субстанций.

Таким образом, выполненные эксперименты подтверждают клинико-гигиенические данные о преимущественном аллергическом характере вредного действия на организм работников белково-антигенного комплекса шерстяной пыли и необходимости нормирования ее в воздухе рабочей зоны по данному критерию.

Литература

1. Лебедева, А. Ф. Гигиена труда в некоторых производствах текстильной и легкой промышленности / А. Ф. Лебедева // Справочник по гигиене труда; под ред. Б. Д. Карпова, В. Е. Ковшило. – Л.: Медицина. – 1976. – С. 445–459.
2. Мануйленко, Ю. И. Актуальные гигиенические проблемы и основные факторы риска в шерстяном производстве / Ю. И. Мануйленко // Гигиена труда и профзаболевания. – 1990. – № 6. – С. 19–23.
3. Бацукова, Н. Л. Гигиена труда и профилактика профессиональных заболеваний в текстильной промышленности / Н. Л. Бацукова // Охрана труда. – 2013. – № 6 (96). – С. 66–74.
4. Шевляков, В. В. Санитарно-химическая и микробиологическая характеристика шерстяной пыли и экстрактов из нее, их токсические свойства в острых опытах / В. В. Шевляков [и др.] // Здоровье и окружающая среда: сб. науч. тр. / М-во здравоохран. Респ. Беларусь, Науч.-практ. центр гигиены; гл. ред. С. И. Сычик. – Минск: РНМБ. – 2016. – Вып. 26. – С. 257–260.
5. Требования к постановке токсиколого-аллергологических исследований при гигиеническом нормировании белоксодержащих аэрозолей в воздухе рабочей зоны: метод. указания № 11-11-10-2002 / В. В. Шевляков [и др.] / М-во здравоохран. Респ. Беларусь // Сборник официальных документов по медицине труда и производственной санитарии. – Минск: ПЧУП «Бизнесфосет». – 2004. – Ч. XIV. – С. 4–49.

АНАЛИЗ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГОРОДСКИХ И СЕЛЬСКИХ НОВОРОЖДЕННЫХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЕЙ НЕКОТОРЫХ ХЛОРООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В МАТЕРИНСКОМ ОРГАНИЗМЕ

Тадевосян Н.С.

*Научно-исследовательский центр Ереванского государственного медицинского
университета им. М.Гераци, Ереван, Армения*

Растущие экологические угрозы здоровью населения обусловлены несколькими группами факторов, среди которых особую роль в развитии хронических неинфекционных заболеваний имеет химический прессинг окружающей среды. При этом загрязненная окружающая среда является принудительной составляющей, поскольку ее негативное воздействие на организм человека рано или поздно проявляется, несмотря на самый здоровый образ жизни [1].

Специалистами отмечается продолжающееся загрязнение окружающей среды различными химическими веществами, выбросы которых непрерывно возрастают, появляются стойкие, так называемые “вечные”, глобальные загрязнители, в т.ч. и хлорорганические соединения (ДДТ, ПХБ, ПХДД, ПХДФ и др.). Исследования показывают, что комбинированное воздействие глобальных загрязнителей (пестицидов, тяжелых металлов

и др.) на уровне фактических концентраций в окружающей среде представляет реальную опасность для здоровья взрослого и детского населения сельских регионов [2-3].

Известно, что наиболее уязвимыми к воздействию различных экологических факторов являются дети, повышенная ранимость которых объясняется особенностями течения процессов роста и развития, незрелостью организма ребенка. Соматометрические показатели новорожденных детей могут выступать одним из информативных критериев для оценки неблагоприятного воздействия экологических факторов на организм ребенка [4].

С целью изучения возможного неблагоприятного влияния на соматометрические показатели новорожденных некоторых хлорорганических пестицидов (ХОП), содержащихся в материнском организме, нами проанализированы показатели, выкопированные из медицинских документов родильных отделений. Исследование проведено среди жительниц г.Еревана и Аштаракского района марза Арагацотн (Армения) (2005-2007 гг.). На основании случайной выборки составлены группы респондентов (по 25-35 рожениц ежегодно), у новорожденных детей которых был проведен анализ показателей физического развития - масса тела (МТ), длина тела (ДТ), окружности грудной клетки и головы, в зависимости от содержания ХОП в пробах материнского молока (нижний, верхний квартили). Был определен индекс Кетле по формуле $MT (г) / DT (см)$ для изучения возможного проявления внутриутробной гипотрофии. Для изучения уровней содержания ХОП на 2-3 день после родов забирались пробы грудного молока, которые хранились в условиях холодового режима до проведения аналитических исследований (n=177). Определение ХОП (γ-ГХЦГ, ДДТ, ДДЕ, ДДД) в грудном молоке проводилось методом газожидкостной хроматографии с детектором электронного захвата на газовом хроматографе "Цвет". Чувствительность метода определения составляет 0,0007 мг/л [5].

Для проведения статистического анализа полученные данные были внесены в электронную базу (Microsoft Access) и обработаны методами параметрической статистики с использованием стандартных пакетов программ Biostat, Excel. Достоверность полученных результатов оценивалась при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты сравнительного анализа остаточных количеств хлорорганических пестицидов в пробах грудного молока городских (г.Ереван) и сельских жительниц (Аштаракский район, марз Арагацотн) показали, что в грудном молоке сельских жительниц их содержание оказалось статистически значимо выше по сравнению с городскими - средние концентрации ДДТ составляли $2,218 \pm 0,727$ мкг/л и $0,588 \pm 0,117$ мкг/л ($p < 0,05$); ДДД $2,15 \pm 0,335$ мкг/л и $0,444 \pm 0,051$ мкг/л ($p < 0,0001$); сумма ХОП $7,046 \pm 0,714$ мкг/л и $5,119 \pm 0,495$ мкг/л ($p = 0,06$), соответственно. Хотя уровни содержания γ-ГХЦГ в грудном молоке рожениц марза Арагацотн были на 35% выше, чем у городских - $1,240 \pm 0,157$ мкг/л и $0,924 \pm 0,089$ мкг/л соответственно, однако разница не достигала статистической значимости. Не было отмечено существенной разницы в содержании ДДЕ в пробах грудного молока обеих групп - $4,073 \pm 0,502$ мкг/л и $4,105 \pm 0,406$ мкг/л соответственно (таблица 1).

Были обобщены показатели физического развития новорожденных по полу (мальчики, девочки), определены индексы Кетле в зависимости от уровней содержания ХОП (нижний, верхний квартили) в грудном молоке их матерей (таблицы 2-3). Значения нижнего и верхнего квартилей содержания ХОП в пробах грудного молока городских жительниц составляли: 0,002670 и 0,00780 мг/л, сельских - 0,003215 и 0,009223 мг/л соответственно.

Таблица 1 - Сравнительное содержание хлорорганических пестицидов в грудном молоке жительниц Армении, 10^{-3} мг/л ($X \pm SE$)

Пестициды	Ереван	марз Арагацотн
ДДТ	0,59±0,12	2,22±0,73*
ДДД	0,44±0,05	2,15±0,34*
ДДЕ	4,12±0,41	4,07±0,50
γ -ГХЦГ	0,92±0,09	1,24±0,16
Сумма ХОП	5,12±0,50	7,05±0,71

Примечание: ДДТ - $p < 0,05$; ДДД - $p < 0,0001$; сумма ХОП - $p = 0,06$.

Среди новорожденных мальчиков г.Еревана число детей со значением индекса Кетле меньше 60,0 составляло 38,6%, девочек – 32,6%. В то время как в сельской группе новорожденных это соотношение было 36,2% и 55,8%, соответственно. Тем не менее различия не достигали статистической значимости.

Таблица 2 - Антропометрические показатели новорожденных г. Еревана по полу в зависимости от содержания ХОП в грудном молоке ($X \pm SE$)

Показатели	Мальчики		Девочки	
	Нижний квартиль	Верхний квартиль	Нижний квартиль	Верхний квартиль
Масса тела, г	3111,0±212,2	2992,9±198,2	3140,9±103,6	3217,5±273,8
Рост, см	50,30±1,09	49,54±1,17	50,91±0,51	51,50±1,31
Окружность головы, см	31,80±0,074	31,64±0,59	31,55±0,41	32,63±0,68
Окружность грудной клетки, см	29,90±1,32	31,93±0,82	28,46±0,68	29,88±1,10
Индекс Кетле	61,27±3,07	59,26±3,90	61,58±1,52	62,68±3,12

Таблица 3 - Антропометрические показатели новорожденных Аштаракского района по полу в зависимости от содержания ХОП в грудном молоке ($X \pm SE$)

Показатели	Мальчики		Девочки	
	Нижний квартиль	Верхний квартиль	Нижний квартиль	Верхний квартиль
Масса тела, г	3153,6±85,6	3277,3±99,8	2865,0±107,1	2870,8±177,8
Рост, см	51,50±0,31	51,60±0,48	50,9±1,02	49,3±0,66
Окружность головы, см	34,28±0,21	34,21±0,24	33,30±0,62	33,25±0,90
Окружность грудной клетки, см	33,28±0,25	33,56±0,20	32,20±0,89	32,17±0,61
Индекс Кетле	60,96±1,45	62,70±1,75	56,67±1,56	58,35±2,76

Изучение показателей физического развития новорожденных по полу, а также рассчитанные величины индекса Кетле в зависимости от уровней содержания ХОП (нижний, верхний квартили) не выявило различий, достигающих статистической значимости.

Литература

1. Рахманин Ю.А. Актуализация методологических проблем регламентирования химического загрязнения окружающей среды. Гигиена и санитария. -2016; -№8: - С.701-707.
2. Яблоков А.В. О концепции популяционного груза (обзор). Гигиена и санитария. -2015; -Т. 94.-№ 6, - С. 11-14
3. Русаков Н.В. Методологические проблемы неинфекционной эпидемиологии и гигиены при химическом загрязнении окружающей среды. Гигиена и санитария. -2016. -№ 9. –С. 797-800

4. Гридинская В.Л. Динамика показателей физического развития у новорожденных детей в Республике Тыва. Гигиена и санитария. -2012. -№ 1. –С. 57-59
5. Клисенко М.А., Калинина А.А., Новикова К.Ф., Хохолькова Г.А. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. Справочник, т. 1. М.: Колос. – 1992. - 566 с

МЕТОД КОМПЛЕКСНОЙ ОЧИСТКИ ВОДЫ

Таранов А.С.

ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет», Курган

Антропогенное и техногенное загрязнение источников воды (поверхностных, грунтовых и артезианских) различными видами минеральных и органических загрязнителей, имеющих разнообразный химический, фракционный и фазовый состав, практически исключает водопользование без предварительной водоподготовки. Практически вся вода, используемая для хозяйственной водоснабжения подвергается более или менее сложной очистке.

Учитывая теоретическую и практическую значимость проблем бытового и хозяйственного водоснабжения, в статье излагается новая технология комплексной очистки воды от загрязнений с использованием переменной магнитного поля (Семенов Ю.А., Таранов А.С. Патент на изобретение №2406697 «Способ проведения очистки растворов и суспензий с получением твердого кристаллического осадка и устройство для его осуществления»). Теоретической основой технологии является видоизменение и модификация воды, как сложной многофазной системы, путем воздействия на электромагнитные связи между атомами, молекулами и их системами, а также кластерами и коллоидными образованиями, входящими в состав воды. В основе предлагаемого метода лежит реструктуризация молекул воды как коллоидного образования под действием электромагнитного поля. Электромагнитное взаимодействие является универсальным, и видоизменение его количественных и качественных характеристик позволяет переводить растворенные коллоидизированные и взвешенные загрязнения, находящиеся в воде, в осадок. Обработка воды производится в стационарно-устанавливаемой емкости, которую размещают в зоне воздействия магнитного поля. Эта емкость является составным замыкающим звеном используемого для создания магнитного поля контура. Воздействующее на обрабатываемые массы жидкости магнитное поле является переменным. Напряженность поддерживается в пределах 10^4 - 10^6 А/м с частотой колебаний – 20-70 Гц.

Пронизывающий, обрабатываемые массы жидкости, сформированный вовне магнитный поток непрерывно с указанной частотой меняет свою пространственную ориентацию; при этом он вовлекает в протекающие физико-химические процессы огромное количество присутствующих в жидкости ионов и молекул, под действием такого непрерывно и с большой силой ударяющего результирующего вектора энергетические уровни электронных оболочек, атомарных структур претерпевают существенные изменения, совершаются переходы электронов с нижних энергетических уровней на верхние, меняется величины спиновых моментов.

В ходе протекания таких процессов разрываются и создавшиеся связи с окружающими эти ионы диполями жидкости; валентные связи самих атомов в молекулах исходного растворенного компонента, а также меняются характеристики, окружающих взвешенные частицы пограничных слоев применяемого растворителя. В результате этого дипольная оболочка, окружавшая ионы и взвешенные частицы, разрушается. Так как энергетическое

состояние высвобожденных ионов и взвешенных частиц является неустойчивым в мощном магнитном потоке, энергично воздействующим на них, то они вступают в реакцию с образованием новых соединений (молекул), имеющих наименьшую внутреннюю энергию из всех возможных вариантов. То же самое происходит и с частицами мелких взвесей, которые активно сливаются в достаточно крупные конгломераты жидкости, при этом создается множество центров кристаллизации, на которых указанные выше процессы протекают еще с большей активностью.

Значительно укрупненные сформировавшиеся структуры под действием сил гравитации опускаются на дно емкости. На массу закристаллизовавшихся частиц, накапливающуюся на дне, продолжает воздействие интенсивный переменный магнитный поток, сформированный магнитным контуром. Соприкасающиеся между собой частицы, состоящие как из веществ, ранее растворенных в объеме жидкостей и из слипшихся частичек механической взвеси, продолжают участвовать в процессах взаимного объединения из-за непрерывно происходящей агрегации узлов кристаллической решетки, расположенной в поверхностных слоях этих частиц. В результате на дне технологической емкости формируется монолитный кристаллический осадок, представляющий собой плотную цельную минеральную структуру, и уже не смешивается с объемом обработанного растворителя.

Достижимый в результате проведения такой обработки результат можно прогнозировать и влиять на его эффективность, проводя соответствующие изменения в используемых ее режимах (напряженности переменного магнитного поля, его частоты, времени выдержки). Эти параметры можно в свою очередь задавать, изменяя характеристики внешнего источника тока, используемого для питания магнитного генератора.

Выполнение функции составного замыкающего звена используемого магнитного контура применяемой технологической емкостью обеспечивается за счет установки последней в его сквозной паз. Формируемый левой его половиной магнитный поток должен в обязательном порядке пройти через объем обрабатываемой жидкой фазы и только потом замкнуться на правую его часть. Находящаяся в емкости обрабатываемая жидкость является хоть и не лучшим, но магнитным проводником, способствующим выполнению замыкания такой искусственно созданной магнитной цепочки. За счет этого обеспечивается необходимая интенсивность протекания физико-химических процессов в массах обрабатываемой жидкой среды.

Важной особенностью технологии является возможность ее осуществления на очистных системах мобильного базирования.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НА ЧЕЛОВЕКА МОРСКОГО КЛИМАТА В ЗИМНИЙ ПЕРИОД ГОДА В УСЛОВИЯХ КАЛИНИНГРАДСКОГО АНКЛАВА

Тарасов А.В., Колдунов И.Н., Рахманов Р.С.

ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора, Нижний Новгород

Являясь важнейшим компонентом природной среды, климат влияет на характер хозяйственной деятельности человека, его быт, санитарные условия жизни, здоровье, структуру и уровень заболеваемости. От климата в значительной мере зависит распространение различных возбудителей и их переносчиков, с чем связано географическое распространение многих болезней. Поэтому климатические условия учитываются при

гигиенических рекомендациях в ходе гражданского и промышленного строительства, для обеспечения рационального питания, одежды, обуви, соблюдения режима труда и быта, воспитания подрастающего поколения, предупреждения возникновения и обострения различных заболеваний [1].

По классификации климатов Б.П. Алисова климат Калининградской области относится к Атлантико-континентальной области зоны умеренных широт, к Южно-Балтийской подобласти, циркуляционные условия которых приближаются к условиям Западной Европы. По количественным показателям В. Кеппена климат характеризуется как переходный от морского к умеренно-континентальному [3]. Оценивая влияние на здоровье, ряд авторов характеризовали его как клинически раздражающий тип [5].

Цель работы – провести оценку влияния погодно-климатических условий на организм при нахождении на открытой территории в зимний период года.

Объектом оценки были помесечные показатели температуры (средней и минимальной), скорости ветра (средней и максимальной), влажности воздуха в зимний период года. Сведения получены из гидрометеоцентра.

Оценку возможного влияния на организм проводили по 2 методикам: в соответствии с Руководством 2.2.2006-05 (по температуре воздуха) [4], а также по температуре воздуха, скорости ветра с определением индекса ветроохлаждения по Саиплу (ИВО) и с учетом влажности воздуха [2]. При этом оценивали показатели при средней и максимальной скоростях ветра. Человек, одетый в зимнюю форму одежды, переохлаждается при $ИВО = 1190 - 1547 \text{ ккал/м}^2 \cdot \text{ч}$. Комфортным условиям соответствует величина $ИВО = 761,6 \text{ ккал/м}^2 \cdot \text{ч}$.

Рассматриваемый регион относился IV климатическому региону к I поясу [4]. Сведения о погодно-климатических условиях Калининградского анклава в зимний период года представлены в таблице 1. В соответствии с Руководством 2.2.2006-05 он не входит в перечень, где определяются классы условий труда по показателю температуры воздуха для открытых территорий. Однако данные относительной влажности воздуха свидетельствовали о дискомфортных условиях для организма во все зимние месяцы. С учетом максимальной скорости ветра эти условия усугублялись.

Таблица 1 – Показатели температуры, влажности воздуха, скорости ветра в зимний период года, $M \pm m$

№ п/п	Показатель	Месяц года		
		XII	I	II
1	Температура воздуха средняя, $^{\circ}\text{C}$	$+1,6 \pm 1,3$	$-2,4 \pm 1,0$	$-0,08 \pm 1,5$
2	Относительная влажность, %	$86,4 \pm 0,9$	$84,2 \pm 0,9$	$83,0 \pm 1,1$
3	Скорость ветра, м/с:			
3.1	средняя;	$2,0 \pm 0,06$	$2,1 \pm 0,1$	$1,9 \pm 0,03$
3.2	максимальная	$17,0 \pm 1,3$	$19,4 \pm 1,1$	$15,4 \pm 1,2$

Это подтверждали и данные по оценке охлаждающего влияния на организм погодно-климатических условий по индексу ветроохлаждения (таблица 2). Если при средних скоростях ветра ИВО только в январе месяце наблюдения были выше предела комфорта, то при максимальных скоростях ветра ИВО во все месяцы значительно превышал границу комфорта: в декабре в 1,97 раза, в феврале в 1,92 раза, а в январе в 2,46 раза.

Таблица 2 – Показатели индексов ветроохлаждения в зимний период года, ккал/м² · ч

№ п/п	Индекс ветроохлаждения	Месяц года		
		ХІІ	І	ІІ
1	При средней скорости ветра	709,3±13,8	808,5±14,8	738,7±15,5
2	При максимальной скорости ветра	1500,3±21,8	1875,8±16,5	1461,8±23,6

Известно, что человек, одетый в зимнюю одежду, переохлаждается при значениях ИВО 1193,3-1551,3 ккал/м² · ч [6], то есть нахождение человека на открытой территории в зимние месяцы должно быть регламентировано. Полученные данные свидетельствуют о необходимости внесения дополнения в критерии оценки условий труда при проведении их специальной оценки.

Литература

1. Бардов, В.Г. Гигиена климата / В.Г. Бардов. – Киев. – 1990. – 207 с.
3. Новожилов Г.Н. Гигиеническая оценка микроклимата/ Г.Н. Новожилов, О.П. Ломов. - Л.: Медицина, Л.О. – 1987. - 112 с.
3. Орленок В.В., Федоров Г. М. Региональная география России. Калининградская область. - Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта. – 2005. – 258 с.
4. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Р. 2.2.2006-2005.
5. Тарасов, А.В. Об оптимизации процесса адаптации к новой среде обитания с учетом влияния климато-погодных условий/А.В. Тарасов, И.Н. Колдунов, Р.С. Рахманов// Гиг. и сан. – 2014.- № 1. – С. 58-60.
6. Morris I.V. Development in cold weather clothing/ Ann. Occup.Hyg., – 1975. – V.17. – N 3-4. – P. 279-294.

УСЛОВИЯ ТРУДА РАБОТНИКОВ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ ПРЕДПРИЯТИЯ ЭРДЭНЭТ (МОНГОЛИЯ)

Тармаева И.Ю.¹, Одонццэг Браун^{1,2}, Лемешевская Е.П.¹.

¹ФБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет», Иркутск, Россия,

²Институт общественного здоровья, Улан-Батор, Монголия

Монголо-русское совместное горно-обогательное предприятие «Эрдэнэт» является одним из крупнейших предприятий в Азии по добыче и обогащению меди и молибдена. В год на предприятии перерабатывается 25 млн. т руды, производится 530,0 тыс. тонн медного и около 3,0 тыс. тонн молибденового концентратов. Рудное тело медно-молибденового месторождения состоит из халькозина, ковеллина, халькопирита, бирюзы, борнита, брошантита, лазурита, молибдена, делафоссита, тенорита, сероцита и других минералов.

Обогатительная фабрика – основной производственный цех со сложной технологической схемой, обеспечивающий дробление руды, измельчение, флотацию, фильтрацию, сушку и отгрузку медных и молибденовых концентратов. Обогажительная фабрика состоит из следующих отделений и участков: дробильно-транспортного, корпуса полусамона-измельчения, измельчительно-флотационного, фильтровально-сушильного, реагентного, хвостового хозяйства, ремонта обогатительного оборудования и грузоподъемных механизмов, энерго-вентиляционного, внутрифабричного транспорта и хозяйственной части. Рудоподготовка осуществляется двумя технологическими линиями: первая, производительностью 18-19 млн.тонн руды в год предусматривает ее трехстадийное дробление в конусных дробилках, грохочение, далее двухстадийное измельчение руды в шаровых мельницах до 65% по классу – 0.074 мм. В результате проведенной реконструкции дробильно-транспортного отделения достигнуто снижение номинальной крупности

дробленной руды с 22 мм до 14,2 мм. Вторая линия рудоподготовки (корпус полусамоизмельчения) оснащена щековой дробилкой, мельницами самоизмельчения ММС-90х30 с объемом барабана 160 м³ и шаровыми мельницами на второй стадии измельчения МШЦ – 5.5х6.5 объемом барабана 140 м³. Готовым продуктом этой линии является измельченная руда (пульпа) до 65% по классу – 0.08 мм, которая направляется самотечным гидротранспортом на флотацию. Обогащение медно-молибденовой руды осуществляется методом коллективной флотации с последующей селекцией на медный и молибденовый концентраты.

На обогатительной фабрике в основном работает технологическое оборудование, изготовленное в России: дробилки мелкого дробления КМД-3000Т2-ДТ., дробилки среднего дробления КСД-2200Т2-Д., двухситные грохота ГПКТ-72-У., шаровые мельницы МШЦ5,5х6,5 с объемом 140 м³, МШЦ 5,7х6,9 с объемом 160 м³, флотомашин ФПМ 12,5, РИФ 25, РИФ 16, вакуум-фильтры ДУ -100-2,5-12 и другие.

Из технологического оборудования других стран эксплуатируются керамические вакуум-фильтры СС-45 (Финляндия), автоматические пресс-фильтры MI 1500FBM-Dorr-Oliver (США), пульсовой насос TBC 30х34-84 фирмы KSB/GIW (США), песковые насосы (Австралия, РФ, Китай).

Целью настоящих исследований явилась оценка условий труда на обогатительной фабрике «Эрдэнэт».

Методы и объем исследований. Измерение и оценка параметров физических и химических факторов производственной среды проводились в соответствии с действующими нормативно-методическими документами. Объем исследований гигиенических факторов на рабочих местах представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Объем исследований гигиенических факторов на рабочих местах обогатительной фабрики

Замеры	2013	2014
Всего замеров на рабочих местах	6780	6751
Из них с превышением ПДК	326	239
В процентах %	4,8	3,5
Концентрации пыли в воздухе рабочей зоны	1134	1087
Из них с превышением ПДК	110	101
В процентах %	9,7	9,3
Химический фактор в воздухе рабочей зоны	918	1030
Из них с превышением ПДК	20	15
В процентах %	9,7	1,4
Замеры уровня шума	481	410
Из них с превышением ПДК	97	85
В процентах %	20,0	20,7
Замеры освещенности	401	342
Из них с превышением ПДК	14	2
В процентах %	3,5	0,2
Замеры вибрации	125	67
Из них с превышением ПДК	49	19
В процентах %	39,0	28,3

Анализ полученных результатов позволил дать общую гигиеническую оценку условий труда основных профессий на обогатительной фабрике (таблица 2).

Таблица 2 – Общая гигиеническая оценка факторов рабочей среды работников обогатительной фабрики

	Цех, отдел	Рабочее место / должность	Общая оценка
1	Отдел подъемного механизма / отдел дробления и транспорта/	Ремонтник	3,2
2		Сварщик	3,2
3		Электрик	3,2
4	Отдел дробления и транспорта	Работник дробления	3,1
5	Ремонтно-механический завод	Вулканизаторщик	3,4
6	Отдел измельчения и обогащения	Оператор панели управления	3,1
7	Отдел автоматизированной системы управления технологического процесса	Инженеры электроники	3,1
8	Часть плавки литейного цеха	Уборка отходов литейного производства	3,3
9	Часть ремонта электрических оборудования	Обмотчик электрических машин	3,1
10	Отдел подготовки металла литейного цеха	Работки резки металла	3,2
11	Автотранспортное предприятие	Водитель	3,1
12	Автолиния	Директор смены	3,1
13	Рудник открытых работ, Геолого-Разведочная партия	Работник, ответственный за подготовку и дробилку образцов	3,2
14	Отдел контроля и качества Служба измерения	Инженеры электроники	2
15	Ремонтно-монтажный цех Рудник открытых работ, завод взрывчатых веществ	Электросварщик	3,1
16		Ремонтник оборудования	3,1
17		Подрывник	3,2
18		Работник, предоставляющий взрывчатые материалы / перевозчик/	3,2
19		Водитель погрузчика	3,2
20		Электрогазсварщик	3,2
21		Слесарь-электрик	3,2
22		Мастер-оператор	3,3
23		Операторы плавки и прокатки	3,3
24		Электромонтер	3,3
25		Ремонтник	3,3
26		Крановщик	3,3
27	Рудник открытых работ	Персонал БГТ основного	3,1
28	Ремонтно-механический завод	производственного цеха	3,1
29	Автотранспортное предприятие		3,1

Таким образом, на рабочих местах обогатительной фабрики предприятия «Эрдэнэт» сложилась неблагоприятная гигиеническая обстановка на большинстве рабочих мест. За указанный период наблюдения зарегистрировано от 4 до 12 случаев профессиональных

заболеваний. На основании выполненных исследований в зависимости от места и вида работы установлен вредный класс условий труда 1-3 степени (3.1-3.4).

САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА РАЗМЕЩЕНИЕМ БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ СОТОВОЙ СВЯЗИ

Тафеева Е.А.¹, Гиниятова А.М.², Сибгатуллина Э.А.²

¹ФГБОУ ВО «Казанский ГМУ» Минздрава России, ²Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан, Казань

Наиболее распространенными источниками электромагнитного излучения в современных условиях являются базовые станции (БС) сотовой мобильной связи, а также радиотелефоны мобильной связи [1]. БС сотовой связи фактически модифицировали существовавший до массового внедрения подвижной сотовой радиосвязи электромагнитный фон и сформировали условия для неизбежного «накопления» соответствующей энергетической нагрузки всем населением. Следует отметить, что существующие в настоящее время нормативы ЭМИ РЧ учитывают только острые и тепловые уровни воздействий, что не полностью соответствует гигиеническим требованиям. Так, допустимый уровень излучения для ЭМП в диапазоне от 300 МГц до 30 ГГц составляет 10 мкВт/см² не учитывает условия воздействия населения от стационарных внешних источников ЭМП РЧ, включая БС и Wi-Fi [2, 3].

Более 80% всех зарегистрированных в стране передающих радиотехнических объектов (ПРТО) приходится на БС сотовой связи, размещаемые на территории жилой застройки. В связи с интенсивным ростом числа БС сотовой связи в населенных пунктах и размещением передающих антенн на жилых и общественных зданиях отмечается рост числа обращений граждан в учреждения Роспотребнадзора по вопросам возможного вредного воздействия электромагнитных излучений [4, 5]. Еще в 2009 г. Коллегией Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека было принято решение о необходимости обращения особого внимания на размещение БС сотовой связи на жилых зданиях, школах, лечебно-профилактических учреждениях. Экспертиза таких объектов должна проводиться только при наличии документов, подтверждающих согласие жителей и других заинтересованных сторон на размещение объектов.

В настоящее время размещение и эксплуатация БС сотовой связи регламентируется требованиями СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов» и СанПиН 2.1.8/2.2.4.1190-03 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации средств сухопутной подвижной радиосвязи». Порядок подготовки и оформления санитарно-эпидемиологического заключений на размещение и эксплуатацию базовых станций сотовой связи устанавливают Методические указания МУ 4.3.2320-08 «Порядок подготовки и оформления санитарно-эпидемиологических заключений на передающие радиотехнические объекты».

Работа по размещению и вводу в эксплуатацию БС проводится в 2 этапа: 1 – рассмотрение проектной документации на размещение БС; 2 – рассмотрение материалов на ввод в эксплуатацию БС. До начала размещения БС операторами сотовой связи разрабатывается проектная документация строительства или реконструкции оборудования. При разработке проекта с помощью специальной программы производится расчет уровней излучения в горизонтальных и вертикальных плоскостях. Специалистами ФБУЗ «Центр

гигиены и эпидемиологии» проводится санитарно-эпидемиологическая экспертиза проектной документации и готовится экспертное заключение, на основании которого Управлением Роспотребнадзора выдается санитарно-эпидемиологическое заключение. На втором этапе, после монтажа БС сотовой связи, осуществляются контрольные измерения интенсивности электромагнитного излучения. После установления соответствия фактической электромагнитной обстановки санитарно-эпидемиологическим требованиям эксплуатация БС сотовой связи согласовывается главным государственным санитарным врачом субъекта РФ. Согласование осуществляется письмом на бланке Управления Роспотребнадзора по РТ, в котором указывается перечень информации и технические характеристики БС сотовой связи. Как показывает анализ, за последние 4 года в РТ отмечается рост числа выданных положительных заключений на размещение БС сотовой связи (темп роста составил 175%). Удельный вес принятых решений об отказе в выдаче положительных санитарно-эпидемиологических заключений в 2016 г. составил 8,9%, в 2015г. – 11,9%, в 2014 г. – 3,5% 2013 г. – 0% (рисунок).

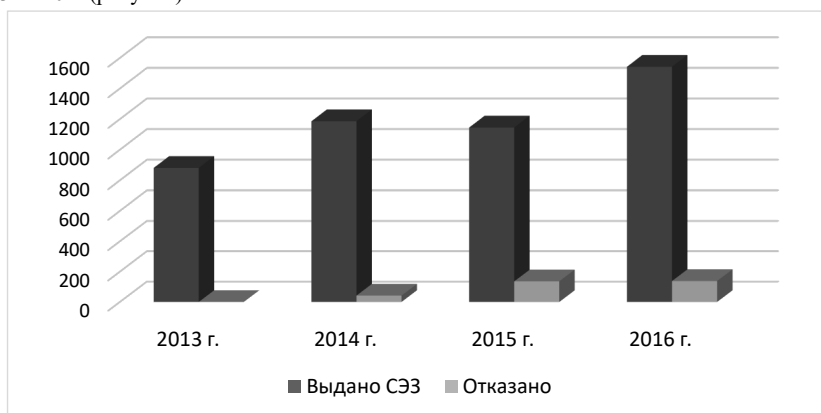


Рисунок – Динамика выдачи санитарно-эпидемиологических заключений на размещение и эксплуатацию БС сотовой связи в РТ

Анализ причин отказов в выдаче санитарно-эпидемиологических заключений на размещение и согласование ввода в эксплуатацию БС сотовой связи показал, что основными причинами являются: недостоверная информация на оборудование, отсутствие сведений, расхождение данных в экспертных заключениях с представленными ситуационными планами; отсутствие документов, подтверждающих согласие жителей и других заинтересованных сторон на размещение объектов (договора на размещение с управляющими компаниями, школами, медицинскими организациями); неинформативный подбор точек измерения при проведении натурных измерений (несоответствие точек измерения расчетным не позволяет судить об уровнях электромагнитного излучения в близлежащей жилой застройке, на территории).

Ежегодно Управлением Роспотребнадзора рассматриваются обращения граждан, связанные с размещением и эксплуатацией БС сотовой связи. При рассмотрении обращений граждан, связанных с размещением и эксплуатацией ПРТО, проводится экспертиза условий размещения БС (соответствие фактического размещения согласованному) и оценке факта

функционирования БС (по результатам экспертизы и натурных замеров, по информации Роскомнадзора, по информации арендодателя об энергопотреблении оборудования БС и т.д.).

В связи с расхождением данных в экспертных заключениях ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан» с предоставляемыми ситуационными планами, выбора точек измерений интенсивности ЭМИ, в республике было принято решение о необходимости приложения операторами сотовой связи к заявлениям на ввод в эксплуатацию четкого, актуального на дату заявления ситуационного плана с отражением информации о принадлежности здания (жилое, нежилое), этажности, названия улиц, номеров домов, с указанием мест установки всех антенн ПРТО, номеров антенн, а также с нанесением азимутов максимального излучения всех антенн, расчетных границ зон ограничения застройки. В 2016 г. приостановлена эксплуатация 7 БС сотовой связи, уровень электромагнитного излучения которых превышал ПДУ.

Следует отметить, что в РТ планируется проведение исследований уровней электромагнитного излучения в рамках системы социально-гигиенического мониторинга, а также совместно с Министерством информатизации и связи республики и Управлением Роскомнадзора по РТ организация работы по инвентаризации БС сотовой связи и создание информационной базы-реестра, что будет способствовать повышению эффективности контрольно-надзорных мероприятий за ПРТО и обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Литература

1. Галак С.С. Гигиеническая оценка электромагнитного излучения, создаваемого базовыми станциями сотовой мобильной связи стандарта DCS-1800 / С.С. Галак, В.Ю. Думанский // Здоровье и окружающая среда. – 2013. - №22. – С.21-24.
2. Григорьев Ю.Г., Григорьев О.А. Сотовая связь и здоровье. Электромагнитная обстановка. Радиобиологические и гигиенические проблемы. Прогноз опасности. – М.: Экономика. – 2013. – 567 с.
3. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов». М.: ФЦГСЭН Минздрава России. – 2003.
4. Андреева Е.Е. Оценка безопасности размещения базовых станций операторов сотовой связи на территории города Москвы // Здоровье населения и среда обитания. – 2015. - №9 (270). – С. 21-24.
5. Худобородов А. Обеспечение требований размещения и функционирования базовых станций сотовой связи // СЭС. – 2015. - №4. – С. 14-16.

ПОВЫШЕННАЯ И ПРЕЖДЕВРЕМЕННАЯ СМЕРТНОСТЬ КАК ФАКТОРЫ РИСКА СОКРАЩЕНИЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ И УЩЕРБА ЗДОРОВЬЮ ПРИ РАДИАЦИОННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НА ЧЕЛОВЕКА

Тельнов В.И., Окатенко П.В., Лёгких И.В.

ФГУП «Южно-Уральский институт биофизики» ФМБА России, Озерск

Введение. В последнее время в результате проведенных исследований установлено достоверное влияние внешнего облучения на сокращение продолжительности жизни (ПЖ) у японцев, подвергшихся атомной бомбардировке [1]. Также установлено сокращение ПЖ у работников ПО «Маяк», подвергшихся инкорпорации плутония-239, на основе оценки повышения потерянных лет потенциальной жизни [2]. Не вызывает сомнений тот факт, что повышение уровней смертности (повышенная смертность – ПС) и снижение возраста смерти преждевременная смертность – ПВС) оказывают существенное влияние на такой неблагоприятный эффект, как сокращение ПЖ [3]. Разумеется, что у отдельного индивида ПЖ соответствует его возрасту смерти, однако, на групповом или популяционном уровнях ПЖ

является итоговым результатом ПС и ПВС. Вместе с тем данной проблеме в литературе уделяется недостаточно внимания.

Постановка задачи и методика исследования. Целью исследования явилась оценка вклада ПС и ПВС в сокращение ПЖ у работников ПО «Маяк» при опухолевой и неопухолевой патологии органов основного (легкие и печень) и неосновного (другие органы) депонирования плутония-239. Материал для исследования составила когорта работников 1948-1958 годов найма (1901-1940 годов рождения) с известным содержанием плутония-239 в организме, входящая в состав Медико-дозиметрического Регистра персонала ПО «Маяк», прослеженная до 2009 года включительно.

Демографический анализ включал изучение смертности и среднего возраста смерти при опухолевой и неопухолевой патологии органов основного (легкие и печень) и неосновного (другие органы) депонирования плутония-239 в выделенной когорте работников ПО «Маяк» по МКБ-9. Для оценки сокращения ПЖ определяли разницу между ПЖ в группе с наименьшей (менее 0,200 кБк – 1-я группа) и наибольшей (более 2,710 кБк – 2-я группа) инкорпорацией плутония-239 на основе разработанной методики оценки влияния ПС и ПВС на сокращение ПЖ. Исходя из цели исследования, в выделенных группах определяли следующие показатели: $\Delta ПЖ_{1-2} = \sum (ПЖ_1 - ПЖ_2)$, где $\Delta ПЖ$ – разница между ПЖ в 1-ой и 2-й группах; $ПЖ_{вс} = \Delta ПЖ_{1-2} / (1 + ((P_2 - P_1)/P_1))$, где $ПЖ_{вс}$ – ПЖ, обусловленная снижением возраста смерти, P_1 и P_2 – уровни смертности в 1-й и 2-й группах соответственно; $ПЖ_{см} = ПЖ_{вс} \times (P_2 - P_1)/P_1$, где $ПЖ_{см}$ – ПЖ, обусловленная повышением уровня смертности во 2-ой группе.

Расчеты проводили при $P_2 > P_1$. При $P_2 \leq P_1$ вклад повышенной смертности в сокращение ПЖ считался нулевым.

Результаты. Уровни смертности у мужчин 2-й группы достоверно повышались при опухолевых и неопухолевых причинах смерти, главным образом, за счет заболеваний легких и печени, а также при всех причинах смерти. У женщин при высокой инкорпорации плутония-239 также повышались уровни смерти от опухолевых причин за счет заболеваний легких и печени. При этом смертность от опухолевых заболеваний других органов, а также от неопухолевых причин достоверно снижалась.

Результаты оценки сокращения ПЖ при всех причинах смерти во 2-й группе работников относительно 1-й группы, принятой в данном случае за некий стандарт, свидетельствуют о существенном снижении ПЖ, как у мужчин (на 5,2 года), так и у женщин (на 6,9 лет) – (таблица). При этом максимальное снижение ПЖ, имеющее выраженные гендерные особенности, наблюдалось при опухолевых причинах смерти (-5,5 лет у мужчин и -9,2 лет у женщин) по сравнению с неопухолевыми причинами (-5,1 лет у мужчин и -3,6 лет у женщин). Ведущей компонентой опухолевого снижения ПЖ у мужчин была патология органов неосновного депонирования, а у женщин, напротив, патология органов основного депонирования. Что касается неопухолевого снижения ПЖ, то, как у мужчин, так и у женщин ведущей компонентой была патология органов основного депонирования.

Следует особо отметить тот факт, что сокращение ПЖ, связанное с инкорпорацией плутония-239, наблюдалось при всех анализируемых причинах смерти. Более высокий вклад в снижение ПЖ у мужчин вносила ПС при опухолевой и неопухолевой патологии органов основного депонирования плутония-239. В остальных случаях, в том числе при всех причинах смерти, преобладал вклад ПВС. У женщин основной вклад в сокращение ПЖ вносила ПС при опухолевой и неопухолевой патологии органов основного депонирования плутония-239. В

остальных случаях, в том числе при всех причинах смерти, как и у мужчин, преобладал вклад ПВС.

Таблица – Оценка вклада уровня смертности и возраста смерти в сокращение продолжительности жизни у работников при разных значениях инкорпорации плутония-239 и причинах смерти

Причины смерти	Плутоний-239, кБк		Вклад в снижение продолжительности жизни, лет		
	< 0,200	> 2,710	ПС+ПВС	ПС	ПВС
	ПЖ-1, лет	ПЖ-2, лет			
Мужчины					
Опухолевые:	68,2	62,7	-5,5	-3,7	-1,8
Легких и печени	64,7	62,8	-1,9	-1,5	-0,4
Других органов	69,6	62,7	-6,9	-0,3	-6,6
Неопухолевые:	70,2	65,1	-5,1	-0,2	-4,9
Легких и печени	70,1	64,4	-5,7	-4,1	-1,6
Других органов	70,2	65,1	-5,1	0	-5,1
Все причины	69,6	64,4	-5,2	-1,3	-3,9
Женщины					
Опухолевые:	71,5	62,3	-9,2	-3,1	-6,1
Легких и печени	72,3	61,6	-10,7	-9,9	-0,8
Других органов	71,4	65	-6,4	0	-6,4
Неопухолевые:	75,6	72	-3,6	0	-3,6
Легких и печени	73,3	62,3	-11,0	-7,6	-3,4
Других органов	75,7	72	-3,7	0	-3,7
Все причины	74,6	67,7	-6,9	0	-6,9

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о существенном ущербе здоровью работников ПО «Маяк» в результате сокращения ПЖ, подвергшихся высокой инкорпорации плутония-239. Разумеется, что экономический ущерб здоровью будет соответствовать числу недожитых лет жизни по критерию стоимости человеческой жизни [4].

Выводы. 1. На основе методики оценки вклада преждевременной и повышенной смертности в сокращение ПЖ в группе работников, подвергшихся наиболее высоким уровням инкорпорации плутония-239, установлено, что в целом при всех причинах смерти ведущим фактором сокращения ПЖ была преждевременная смертность как у мужчин, так и у женщин.

2. У мужчин с наибольшей инкорпорацией плутония-239, как правило, наблюдалось однонаправленное действие повышенной и преждевременной смертности на сокращение ПЖ при разных причинах смерти. У женщин чаще отмечалось разнонаправленное действие данных факторов.

3. В целом при большинстве изученных причин смерти сокращение ПЖ у женщин было более выраженным, чем у мужчин.

Литература

1. Cologne J.B, Preston D.L. Longevity of atomic-bomb survivors // Lancet. 2000. V.356. July 22. P. 303-311.

2. Тельнов В.И. Плутоний и сокращение продолжительности жизни у профессиональных работников // Гигиена и санитария. - 2015. - Т.94. - № 3. - С. 56-60.
3. Тельнов В.И., Третьяков Ф.Д., Окatenко П.В. Инкорпорация плутония-239 и сокращение продолжительности жизни у работников ПО «Маяк» при опухолевых и неопухолевых причинах смерти // Мед. радиол. и радиац. безопасность. - 2017. - Т. 62. - №2. - С. 28-34.
4. Быков А.А., Фалеев М.И. К проблеме оценки социально-экономического ущерба с использованием показателя цены риска. Проблемы анализа риска. - 2005. - Т. 2. - №2. - С. 114-131.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ ПО ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ И ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ ТОКСИЧНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Тихонова Ю.Л.¹, Милушкина О.Ю.¹, Калиновская М.В.²

¹ФГБОУ ВО «Российский научно-исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова», ²ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, Москва

Введение. В настоящее время отмечается тенденция к росту заболеваемости среди детского населения, что обуславливается воздействием факторов окружающей среды [1]. Питание является одним из ключевых факторов, обеспечивающих правильное развитие ребенка и формирование здоровья во взрослом периоде жизни. Тогда как попадание потенциально опасных химических веществ в организм детей оказывает негативное влияние на здоровье [3]. Возраст 1 год является первым периодом формирования ряда заболеваний [4].

Ряд авторов указывают, что именно токсичные элементы, как приоритетные загрязнители в продуктах питания в субъектах Российской Федерации, и обладающие кумулятивными свойствами при их суммарном вкладе в экспозицию, увеличивают риск воздействия на органы и системы организма ребенка [5, 6, 7]. В результате поступающие в организм ребенка токсические элементы, в том числе в подпороговых концентрациях, оказывают неблагоприятное воздействие на обмен веществ, деятельность эндокринной, сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной и других систем и органов [5-8]. Малые концентрации химических веществ при хроническом воздействии приводят к нарушению гомеостаза организма, рассогласованию и повреждению систем метаболических, нейрогуморальных, иммунных, генетических и других механизмов, и, как следствие, к увеличению показателей заболеваемости [5].

В связи с этим определенный интерес представляет изучение уровней химической контаминации продуктов детского питания и показателей здоровья детского населения в Российской Федерации.

Целью данного исследования явилось изучение уровней заболеваемости детей первого года жизни в сравнении с фоновыми уровнями и наличием контаминации продуктов детского питания по субъектам Российской Федерации за 2012-2014 годы.

Методы исследования. Анализ проводился с использованием материалов Федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга Российской Федерации. За трехлетний период наблюдений выявлены приоритетные загрязнители: токсичные элементы (свинец, кадмий, мышьяк, ртуть), и проанализированы в концентрациях как выше ПДК, так и ниже ПДК в пределах чувствительности методов обнаружения.

Результаты. Установлено, что свинец может оказывать влияние на центральную и периферическую нервную систему, кровь, развитие, репродуктивную систему, гормональную систему; кадмий - на почки, гормональную систему; мышьяк - центральную и периферическую нервную систему, сердечно-сосудистую систему, иммунную систему,

гормональную систему (диабет), ЖКТ; ртуть – иммунную систему, почки, центральную нервную систему, репродуктивную систему, гормональную систему [5-8]. Следовательно, все это приводит как к росту общей заболеваемости, так и к росту эндокринной патологии и заболеваний крови.

Полученные данные контаминации токсичными элементами на территориях сопоставлены с фактическими и фоновыми уровнями общей заболеваемости, патологии крови (анемии) и эндокринными заболеваниями детей первого года жизни (таблица).

Таблица - Средние концентрации токсичных элементов (свинец, кадмий, мышьяк, ртуть) в продуктах детского питания и средние кратности превышения фактической заболеваемости детей первого года жизни над фоновой по РФ (2012-2014 гг.)

Субъект РФ	Средние концентрации и токсичных элементов	Кратности превышения фактической заболеваемости над фоновой		
		Общая заболеваемость	Анемии	Эндокринная патология
Республика Саха (Якутия)	0,007	1,5	1,5	1,4
Хабаровский край	0,001	1,4	1,4	1,4
ЧАО	0,001	1,5	1,5	1,6
Кировская область	0,008	1,2	1,2	1,2
Пензенская область	0,003	1,5	1,3	1,4
Самарская область	0,008	1,4	1,3	1,3
Ульяновская область	0,010	1,6	1,4	1,3
Чувашская Республика	0,001	1,6	1,4	1,4
КБР	0,002	1,5	1,6	1,6
КЧР	0,002	1,6	1,8	1,9
Р. Северная Осетия-Алания	0,028	1,2	1,2	1,2
Вологодская область	0,011	1,4	1,4	1,2
Калининградская область	0,001	1,2	1,1	1,4
Псковская область	0,004	1,2	1,2	1,1
Республика Карелия	0,006	1,5	1,3	1,2
Республика Коми	0,011	1,2	1,2	1,2
Забайкальский край	0,002	1,2	1,2	1,2
Красноярский край	0,002	1,2	1,2	1,2
Новосибирская область	0,001	1,2	1,2	1,2
Республика Тыва	0,007	1,3	1,1	1,2
Свердловская область	0,013	1,2	1,2	1,2
Владимирская область	0,003	1,3	1,2	1,2
Ивановская область	0,002	1,5	1,4	1,4
Костромская область	0,003	1,5	1,3	1,4
Курская область	0,005	1,2	1,2	1,2
Орловская область	0,001	1,2	1,4	1,2
Рязанская область	0,008	1,5	1,5	1,4
Тверская область	0,010	1,5	1,4	1,3
Ярославская область	0,002	1,2	1,2	1,2
Краснодарский край	0,003	1,2	1,2	1,2

Суммарно за 2012-2014 гг. из представленных 30 территорий с химической контаминацией наблюдается превышение фоновых уровней заболеваемости общей в 1,2 – 1,6 раз, системы крови в 1,1 – 1,8 раз и эндокринной системы в 1,1 – 1,9 раз.

При анализе за данный период прослеживается взаимосвязь между загрязнением продуктов питания токсичными элементами и уровнем заболеваемости как общей, так и по отдельным нозологиям.

Выводы. Полученные данные диктуют необходимость применения мер по снижению загрязнения продуктов детского питания химическими веществами, в том числе в подпороговых концентрациях, что будет способствовать уменьшению поступления токсичных элементов в организм ребенка и, как следствие, снижению уровня заболеваемости и отклонений в развитии у детского населения.

Литература

1. Онищенко Г.Г. Санитарно-эпидемиологическое благополучие детей и подростков: состояние и пути решения проблем // Гигиена и санитария. – 2007. – № 4. – С. 53–59.
2. Тутельян В.А. Безопасность пищевых продуктов – ведущее направление в токсикологии. IV съезд токсикологов России. Сборник трудов. Москва, 6–8 ноября 2013 г. – С. 39–41.
3. Потапов А.И., Ракитский В.Н., Новичкова Н.И., Романова Е.А. Проблемы охраны здоровья детского населения России. Здравоохранение Российской Федерации. – 2008. – №3. – С.3–5.
4. Агбалян Е.В. Содержание тяжелых металлов и риск для здоровья населения на Ямальском Севере // Гигиена и санитария. – 2012. – №1. – С. 14–16.
5. Кикун П.Ф., Кислицина Л.В., Морева В.Г., Сабирова К.М. Гигиеническая оценка содержания загрязнителей в продуктах питания населения Приморского края // Новое слово в науке: перспективы развития. – 2016. – № 2(8). – С. 58–60.
6. Фираго А.Л., Еремейшвили А.В. Оценка содержания тяжелых металлов в пищевых продуктах, используемых в питании детей // Ярославский педагогический вестник. – 2013. – Т. 3. – № 3. – С. 55–59.
7. Шандала М.Г. Химическая безопасность: популяционный подход. IV съезд токсикологов России. Сборник трудов. Москва, 6–8 ноября 2013 г. – С. 53–55.
8. Лукецкий К.П., Устинова О.Ю., Вандышева А.Ю., Вековщина С.А. Нарушения физического развития у детей, проживающих в условиях низкоуровневого загрязнения атмосферного воздуха и питьевой воды металлами на примере Пермского края // Гигиена и санитария – 2017. – № 1. – С.70–75.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНДЕКСА СТИМУЛЯЦИИ

Токарев А.Ю.¹, Мызников И.Л.¹, Вьюшина А.В.¹, Лункин А.Н.¹, Архипенко Е.А.¹, Аскерко Н.В.¹, Шереверова А.А.²

¹ФГУП «Государственный НИИ прикладных проблем», Санкт-Петербург, ²ГАОУ ВО Ленинградской области «Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина», Пушкин

Согласно современным представлениям любое патологическое состояние прямо или косвенно связано с нарушением кислородного гомеостаза организма. Самостоятельной проблемой является влияние экзогенной гипоксии на организм. Состояние кислородтранспортной системы крови приобретает особую значимость в связи с изменчивыми условиями военной службы, такими как: полёты, восхождения в горы, погружения под воду, физические нагрузки субмаксимальной интенсивности и пр. (Коробков А.В., 1980; Меерсон Ф.З., 1986; Новиков В.С., 2000; Сиротинин Н.Н., 1981).

Настоящая статья ограничена рассмотрением индекса активации (OFFhr score, или «оценка не включения»), применительно к нашей задаче оопределения согласованности реакций белой и красной крови. Индекс OFFhr score возник в результате поиска простой количественной оценки степени активации/угнетения системы эритропоэза, что было необходимо в антидопинговой практике. Инициатива его применения и принадлежит специалистам Всемирного Антидопингового Агентства (WADA) в 1985 году [1]. Однако, математический инструмент, отражающий состояние системы эритропоэза, был опубликован лишь в 2004 году под названием «индекс стимуляции» [2]:

$$OFFhr\ score = HGB - 60\sqrt{RET\%},$$

где HGB - гемоглобин (г/л), RET% - количество ретикулоцитов (в %), измеренное в крови при данном гематокрите.

Объекты и методики исследования. Исследование морфологии венозной крови у лиц мужского пола первой и второй возрастной групп (20 – 30 лет, n = 120), регулярно занимающихся спортом, имеющие спортивные разряды, годных по состоянию своего здоровья к службе в морской пехоте, выполнено на гематологическом анализаторе Sysmex XT 4000i.

Наличие проточного цитофлуорометра [3] в аналитическом блоке этого анализатора позволяет, не только определять общее количество ретикулоцитов в абсолютном и в процентном отношении к зрелым клеткам красной крови, но и дифференцировать их по степени зрелости, что является прямым следствием изменения активности процесса эритропоэза.

Детектируются популяции ретикулоцитов разной степени зрелости: LFR% - популяция малых зрелых RET (диапазон принятых «номальных» значений: 87 – 99 %); MFR% - популяция средних RET (2 – 12 %); HFR% (1 – 2 %) - популяция больших незрелых RET. MFR% + HFR% определяется как фракция незрелых ретикулоцитов – IRF% (Immature Reticulocyte Fraction) (2 – 14 %).

Фракция незрелых ретикулоцитов рассматривается как индикатор активности эритропоэза. Увеличение этой фракции свидетельствует об ускоренном выбросе незрелых клеток из костного мозга. Фракция IRF повышается на 2 дня раньше общего количества ретикулоцитов.

Логический анализ сложившихся представлений о красном ростке крови позволяет принять во внимание тот факт, что процентное содержание ретикулоцитов может служить наиболее чувствительным маркером в мониторинге функционального состояния эритропоэтической активности костного мозга.

Для определения характера приспособительных реакций нами применена методика Л.Х. Гаркави [4], которая в 1990 году предложила оценивать неспецифические адаптационные реакции организма по морфологии белой крови [5]. На основании исследований авторы выделили следующие состояния организма человека: стресс («С»), переактивация («ПЕРЕ»), реакция тренировки («РТ»), реакция повышенной активации («РПА»), реакция спокойной активации («РСА»). Диапазоны значений параметров белой крови, свойственные этим реакциям, взяты нами из Национального руководства по спортивной медицине [6].

Результаты и их обсуждения. Параметры распределения индекса составили OFFhr score: $\bar{A}v = 89,05$, $\sigma = 11,90$, $m_x = 2,25$, $\min = 56,85$, $\max = 111,89$, $Q_{25\%} = 80,53$, $Q_{75\%} = 97,85$.

Установлено, что индекс OFFhr score, расчёт которого производится по параметрам (HGB и RET%), коррелирует (по Spearman) как с управляющими переменными формулы (соответственно: $r = 0,6604$ и $r = -0,6081$, здесь и далее представлены коэффициенты корреляции только с уровнем значимости различий не более 0,05; $p < 0,05$), а также и с другими параметрами красной крови: RBC ($r = 0,6141$), MCV ($r = -0,2223$), MCHC ($r = 0,2754$), HCT ($r = 0,6017$), RET# ($r = -0,4518$). Следовательно, он отражает функциональное состояние кислородтранспортной системы крови.

При проведении факторного анализа методом главных компонент (в процедуре Varimax) по всем параметрам красной крови (во внимание принимались коэффициенты с уровнем значимости $p < 0,05$, они также имели взаимно обусловленную дисперсию, $r^2 \geq 0,40$).

Таблица - Результаты факторного анализа параметров красной крови

	1 ГФ	2 ГФ	3 ГФ
	25,36%	22,28%	20,44%
RBC	-0,114710	-0,515656	0,818683
Hb	0,040758	0,195478	0,930818
MCV	0,365097	0,706723	-0,187008
MCH	0,210882	0,917787	-0,054183
MCHC	-0,187711	0,742663	0,221418
RDW-SD	0,448388	-0,222382	0,024574
RDW-CV	0,112814	-0,851867	0,095123
HCT	0,102317	-0,114709	0,900550
RET#	0,358083	0,171776	0,543337
RET%	0,393317	0,283992	0,339753
IRF	0,937628	0,060708	0,040403
LFR	-0,937628	-0,060708	-0,040403
MFR	0,902919	0,038871	0,031394
HFR	0,492019	0,117417	0,054019

Первый главный фактор (ГФ1) объяснял общую дисперсию модели на 25,36 %, его формировали изменения в структуре незрелых ретикулоцитов. Механизм этих изменений виден из второй колонки таблицы: созревание ретикулоцитов фракции IRF из пула LFR приводило к росту MFR.

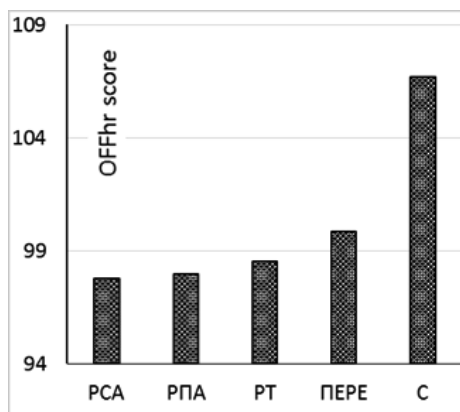


Рисунок - Величина индекса OFFhr score при классификации в рамках выделенных функциональных состояний по методике Л.Х. Гаркави

ГФ2 (22,28 %) формировался за счёт показателей, отражающих изменение морфологии уже функциональных эритроцитов: MCV (средний объём эритроцита), MCH (среднее содержание гемоглобина в эритроците) MCHC (средняя концентрация гемоглобина в эритроците), и вместе с тем снижение RDW - CV (показатель гетерогенности эритроцитов по

объёму), что демонстрирует увеличение гетерогенности и функциональных возможностей эритроцита, как субъединицы кислородтранспортной системы крови.

ГФЗ (20.44%) объединил в себе результат влияния 1ГФ и 2ГФ, т.е. общее количество RBC (эритроцитов), HCT (гематокрита) и Hb (гемоглобина).

Заключение. Различия индекса OFFHr score при классификации в рамках выделенных функциональных состояний по методике Л.Х. Гаркави демонстрируют тенденцию согласованности реакций красной и белой крови при реактивных изменениях гемопоэтической активности красного костного мозга. Однако различий между градациями фактора, выделенного по методике Л.Х. Гаркави, по величине OFFHr score, выявлено не было (все $p > 0,05$), что, вероятно, связано с небольшим объёмом выборки наблюдений. Исследования в этом направлении целесообразно продолжить.

Литература

1. TheWorld Anti-Doping Agency. TheWorld Anti-Doping Code. The (2010) prohibited list. International Standard. [cited 2010 Oct 7].WADA. Available from: URL: [http:// www.wada-ama.org/en/Science-Medicine/Prohibited-List](http://www.wada-ama.org/en/Science-Medicine/Prohibited-List)
2. Gore C, Parisotto R, Ashenden M, Stray-Gundersen J, Sharpe K, Hopkins W, Emslie K, Howe C, Trout G, Kazlauskas R, Hahn A Second-generation blood tests to detect erythropoietin abuse by athletes. *Haematologica* – 2003.- № 88. – P. 333–344
3. Балалаева И.В. Проточная цитофлуориметрия: Учебно-методическое пособие.-Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет. - 2014.-75 с.
4. Мызников И.Л., Паюсов Ю.А., Мик Б.А. Методика контроля за функциональным состоянием моряков. Диагностика уровня здоровья по параметрам белой крови. Пособие для врачей. – Мурманск: Изд-во «Север». - 2008. – 40 с.
5. Гаркави Л.Х., Татков О.В. // Военно-медицинский журнал. – 2003. - №4. – С. 36 – 42.
6. Спортивная медицина: национальное руководство/ под ред. Акад РАН С.П. Миронова, проф. Б.А. Поляева, проф. Г.А. Макаровой. –М.: ГЭОТАР-Медиа. - 2013. -1184 с.

ОБ ИЗУЧЕНИИ КОМПЛЕКСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ АНТРОПОГЕННО ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Толстая Е.В.

*Международный экологический институт им. А.Д. Сахарова БГУ, Минск, Республика
Беларусь*

В настоящее время человек живёт в мире, в котором на него воздействует комплекс природных и антропогенных факторов. Результатом этого комплексного воздействия на здоровье будет или его укрепление, или, наоборот, его разрушение.

Факторы окружающей среды, формирующие здоровье населения: климатогеографические характеристики и социально-экономические характеристики места жительства (страна, город, село); санитарно-гигиенические характеристики окружающей среды (воздуха, воды, почвы); особенности питания населения; характеристика трудовой деятельности (профессия, санитарно-гигиенические условия труда, наличие профессиональных вредностей, психологический микроклимат на службе); семейно-бытовые факторы (состав семьи, характер жилья, средний доход на 1 члена семьи, организация семейного быта, распределение внерабочего времени, психологический климат в семье) [1].

Если проанализировать эти факторы с точки зрения антропогенной детерминированности, то можно с уверенностью сказать, что все они определяются деятельностью людей. Исключение составляют климатогеографические характеристики места жительства, и то до определённой степени. Деятельность человека влияет на земной климат, климат стран, а также микроклимат городов. Важнейшим отличием развития адаптации

человека в современных условиях техносферы является усиление социально-гигиенических механизмов с некоторым ослаблением физиологических и биологических процессов [1, 2]. Это ведёт к тому, что адаптация к не только антропогенным, но и к климато-метеорологическим факторам у многих современных людей снижена.

Воздействие всех экологических факторов, в том числе и антропогенных, сопровождается развитием реакций адаптации. Они развиваются на действие различных факторов: физических, химических, биологических, психологических, социальных, информационных. На действие разных по качеству раздражителей (физических, химических и др.), но одинаковых по степени биологической активности организм отвечает формированием однотипных ответных реакций. Они являются реакциями всего организма (в том числе всех его подсистем и уровней). Становление этих реакций происходит в процессе онтогенетического развития [1, 3].

Адаптационные возможности организма не беспредельны и определяются «ресурсом адаптационной энергии». Согласно теории адаптационных реакций Л.Х. Гаркави и соавт., в зависимости от силы (меры) воздействия в организме могут развиваться следующие типы адаптационных реакций: *реакция тренировки (РТ)* в ответ на слабые воздействия; *реакция активации (РА)* - на воздействия средней силы; в ответ на сильные, чрезвычайные воздействия также развиваются 2 типа реакции - *реакция стресса (РС, или стресс 1 с признаками угнетения и дегенерации клеток)* и *реакция перерактивации (РП, или стресс 2 – с признаками гиперстимуляции клеток)* [3].

Каждая адаптационная реакция характеризуется определённым гормонально-метаболическим комплексом и уровнем резистентности (максимальный при РА). Каждый тип реакции адаптации может развиваться на *различных уровнях* реактивности организма, характеризующихся определённым запасом резервов, и, следовательно, резистентности. Тип реакции и уровень реактивности наиболее просто оцениваются *по лейкоцитарной формуле* (соответственно по процентному содержанию лимфоцитов и по степени признаков напряженности лейкоцитарной формулы).

Резервные возможности организма значительно зависят от активности *антистрессорной (стресс-лимитирующей) системы*, которая состоит из разнообразных механизмов, реагирующих на всех уровнях организма, где осуществляются патологические эффекты стресса. По закону антагонистической регуляции эта система активируется теми же факторами, которые вызывают стресс. Ограничение стресс-реакции может быть на уровне центральных механизмов, а также через модуляцию чрезмерного эффекта стрессорных гормонов на уровне органов-мишеней. Длительное воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды ведёт к истощению адаптационных механизмов, в первую очередь, стресс-лимитирующей системы [1, 3]. Истощение стресс-лимитирующей системы будет проявляться на всех уровнях организма, начиная ЦНС и заканчивая периферическими органами. Проявления дезадаптации преимущественно в каком-либо органе будет связано, как со спецификой действующих негативных факторов, так и с индивидуальной чувствительностью организма [1].

Снижение физиологических и биологических процессов адаптации, характеризующее современное человеческое общество, сопровождается нарушением реактивности и резистентности и по отношению к влиянию экологических факторов. Снижению резистентности и нарушению реактивности организма способствует современная индустрия

питания. Количество натуральных продуктов постоянно уменьшается, так как новейшие технологии позволяют производить дешёвые и вкусные пищевые суррогаты на фоне массового применения современных пищевых добавок, алергизирующие организм. Многие натуральные продукты в настоящее время имеют недостаточное содержание микронутриентов, за счёт истощения почв и механической обработки шлифованный рис, рафинированная мука) [4]. Недостаточное содержание микронутриентов (витаминов, микроэлементов), многие из которых обладают антиоксидантными свойствами, ведёт к избыточному повышению активности стресс-реализующих факторов.

А. Новицкий в 1993 описал *синдром хронического экологического перенапряжения*. Его признаки проявляются на всех уровнях организма: снижение умственной и физической работоспособности; снижение эффективности функционирования организма; истощение и угнетение функции антиоксидантной системы; нарушение белкового обмена вплоть до развития белковой недостаточности; угнетение синтетических процессов; изменение функционирования желудочно-кишечного тракта и нарушение его защитной роли; угнетение иммунной системы.

Негативное влияние экологических факторов возможно не только через истощение механизмов адаптации, но и за счёт вмешательства в регуляторные механизмы. Например, ксенобиотики эффекторы эндокринной системы нарушают эндокринную регуляцию организма [2]. *Синдром экологической дезадаптации* является наиболее частым проявлением экологически зависимых нарушений здоровья. Патогенез синдрома связан с нарушением регуляторных функций организма. Ведущую роль в его патогенезе играют нарушения регуляторных механизмов межклеточного взаимодействия. Они не связаны со структурными изменениями клеток и тканей и являются обратимыми. Факторами развития синдрома экологической дезадаптации являются блокирующие действие токсических веществ на медиаторные и рецепторные системы, а также информационные воздействия физических факторов. Нарушение регуляторных процессов нервной, эндокринной и иммунной систем сопровождается широким спектром функциональных нарушений: нейроэндокринных, нейровегетативных, иммунных [1, 2].

Дезадаптация в результате воздействия различных факторов имеет одни и те же клинические проявления (синдром напряжения-устомления, нейровегетативные нарушения, нарушение реактивности дыхательных путей, дисфункции иммунной системы).

Помимо развития обратимых процессов в результате влияния негативных экологических факторов, возможны и необратимые повреждения клеток (мутагенное действие, генотоксичность, апоптоз, цитоллиз, ферментопатическое действие) [2]. К негативным последствиям относятся также десинхронизация и дисбиоз [1].

Таким образом, негативное влияние комплекса антропогенно детерминированных факторов ведёт к истощению адаптационных механизмов (в первую очередь, стресс-лимитирующей системы), нарушению регуляторных процессов нервной, эндокринной и иммунной систем, нарушению биологических ритмов и дисбиозу, а также к необратимым повреждениям клеток различных органов и систем. Существуют методы, по которым можно определить истощение адаптационных механизмов, нарушение регуляторных процессов, наличие десинхронизации в системах и дисбиоза, а также признаков повреждения клеток.

Литература

1. Толстая Е.В. Экологическая медицина: электронный конспект лекций. Мн.: МГЭУ им. А.Д. Сахарова

-2005. – 290 с.

2. Стожаров А.Н. Медицинская экология: учебное пособие. – Минск: Выш.школа - 2007. – 368 с.

3. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Уколова М.А. Адаптационные реакции и резистентность организма. Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского университета -1980. – 222 с.

4. Прохоров В.К. Книга о нездоровой пище. М.: - Книжный Клуб Книгочеловек - 2012. – 416 с.

ВЛИЯНИЕ ОШИБОК РАДИАЦИОННОЙ ЭПИДЕМИОЛОГИИ НА РАДИАЦИОННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ

Туков А.Р., Шафранский И.Л., Бирюков А.П.

*ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный
медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна», Москва*

Для оценки состояния радиационной безопасности, как указано в директивных документах (Федеральный закон «ЯДЕРНАЯ И РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» от 9 января 1996 г. № 3-ФЗ и в НРБ-99 и НРБ-99/2009), необходимо использовать показатель радиационного риска. В наибольшей степени этот риск характеризует суммарная накопленная эффективная доза от всех видов облучения (профессионального, аварийного, медицинского, природного). Однако не один медико-дозиметрический регистр в стране и в мире не отвечает этим требованиям. Все расчёты риска возникновения радиационно-обусловленных заболеваний, к сожалению, проводятся с учётом только с использованием одной из указанных доз.

В этом случае при расчёте радиационных рисков нарушается один из основных принципов эпидемиологии – на этапе группировки данных, когда, например, в контрольной группе с малыми дозами облучения, полученными при работе в 30 км зоне Чернобыльской АЭС, находятся лица с большими дозами облучения, полученными при профессиональной деятельности, медицинском и природном облучении, что приводит к получению не корректных, ошибочных результатов.

Целью данного исследования является оценка риска заболевания злокачественными новообразованиями при использовании доз различных видов воздействия ионизирующего излучения (ИИ) на человека.

В работе использована информационная база данных работников АЭС и других предприятий Госкорпорации "Росатом", принимавших участие в ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Для расчёта риска использованы дозы профессионального облучения и внешние дозы, полученные при работе в 30 км зоне ЧАЭС. В исследование включены данные о более 12500 ликвидаторах, имеющих данные о дозах внешнего облучения, полученных при работах в 30 км зоне ЧАЭС и из них более 1300 человек с информацией о дозах профессионального облучения. Риски заболевания солидными раками рассчитывались общепринятым пакетом прикладных программ AMFIT.

В исследовании показано, что использование доз различных видов воздействия ИИ на человека приводит к получению различных уровней риска заболевания солидными злокачественными новообразованиями. ERR/Sv при использовании для расчёта риска доз внешнего облучения, полученных при работах в 30 км зоне ЧАЭС, составил 0,13 (ДИ -0,93 – 1,19), тогда как при суммарной дозе (доз внешнего облучения, полученных при работах в 30 км зоне ЧАЭС + дозы профессионального облучения) – 1,127 (ДИ 0,13 – 2,12), то есть различие составило 8,6 раза.

Использование дозы только одного вида облучения приводит к получению ошибочных результатов оценки риска возникновения радиационно-индуцированных заболеваний, что в свою очередь делает небезопасной радиационную безопасность. Таким образом, используя какую-либо часть общей дозы облучения человека для расчёта риска возникновения дозово-индуцированных заболеваний, мы будем получать некорректные результаты.

Использование ошибочных показателей радиационного риска, сформированного на какой-либо части дозы облучения, для разработки положений по радиационной безопасности, делает данную оценку риска небезопасной. Основные рекомендации, исходящие из результатов исследования, на наш взгляд, включают:

- первостепенной задачей в радиационной медицине в настоящее время необходимо считать сбор и формирование дозы ИИ на человека от всех видов облучения,
- рекомендовать всем организациям, разрабатывающим и эксплуатирующим медико-дозиметрические регистры, организовать сбор информации о дозах ИИ от всех видов облучения,
- для повышения корректности радиационно-эпидемиологических исследований при оценке рисков возникновения радиационно-индуцированных заболеваний необходимо начать разработку моделей риска с учётом использования доз облучения от всех видов ионизирующего облучения.

ВИДЕЭКОЛОГИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ И СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Тхома А.^{1,2}, Лавер Б.И.¹

¹ФГБОУ УПО ИПК ФМБА Москва, Россия, ²Тирана, Республика Албания

Формирования ландшафтов городской среды - это комплексный подход к совершенствованию городской среды с учетом коэволюционных тенденций и сохранением природных компонентов, созданию гармоничной окружающей среды, повышающей качество жизни людей, удовлетворяющей духовные и материальные потребности человека [1, 2].

Ландшафты городской среды представляют собой совокупность антропогенных и природных ландшафтных систем, которая должна быть представлена как единый архитектурный объект [3].

В современной городской среде необходимо компоновать новую систему ландшафтов, состоящую из крупных природных элементов (овраги, долины, малые реки), которые до сих пор не охвачены вниманием проектировщиков, а отношение к ним отражается в названии - бросовые территории. При грамотном использовании естественные формы природных ландшафтов имеют большие возможности в создании рекреационных территорий [4].

Сложный урбанистический пейзаж современной городской среды негативно влияет на психоэмоциональное состояние городского жителя, страдающего стрессовым состоянием. Современное состояние малых рек в городской черте является ярким тому подтверждением. Река, которая должна быть красивейшим местом города, настолько отравлена, замусорена, что производит впечатление заброшенности, бесполезности, криминальности, опасности и уродливости. Поэтому одна из главных задач при формировании ландшафтов городской среды - избавление от таких мест и преобразование их в абсолютно противоположную, гуманную среду: современную, красивую, удобную, прекрасно функционирующую [5].

В современном ландшафтном решении объекта должны быть объединены индивидуальность, концептуальность, креативность, оригинальность, способность

моделировать пространство, грамотное техническое исполнение. Критерием комфортности является безопасность, привлекательность пространства в современной городской среде, которая характеризуется ярким художественным образом, выразительными композициями и располагает к жизнедеятельности и отдыху людей [6].

Важными аспектом формирования ландшафтов городской среды являются преобразование территорий, загрязненных техногенными отходами, в благоприятные для здоровья человека, решение социально актуальных задач защиты природных ландшафтов (и самого человека) с позиций как ценностей природы, так и культуры [1].

Процесс урбанизации приводит к техногенному преобразованию природных ландшафтов. В эстетическом облике современных городов остается все меньше места для садов, скверов и парков. Недостаток растительности серьезным образом сказывается на городском микроклимате. С целью сдерживания таких негативных аспектов необходимо применение инновационных подходов, направленных на позитивное развитие городов, формирование комфортной среды обитания [4].

Одним из способов рациональной организации городского пространства и жизни растений можно рассматривать озеленение крыш и фасадов зданий. Зеленый покров на крыше регулирует микроклимат в зданиях: смягчает воздействие перепадов температур, способствует сохранению влажности воздуха; снижает воздействие шума, пыли, ультрафиолетовых лучей, электромагнитного излучения на людей, находящихся в здании [7].

Известны новые технологии, которые помогут избежать «закатывания в асфальт» пешеходных зон, парковок для автотранспорта и использовать для этих целей экопарковки - эксплуатируемый газон. Для его создания применяют газонные решетки - высокопрочные модули, которые защищают корневую систему травы от повреждений, наносимых шинами автомобилей и пешеходами, защищают гумусовый слой и сохраняют его жизненно важные биологические функции для человека и окружающей среды [8].

Формирования ландшафтов городские пространства становятся многофункциональными. Культурно сформированный ландшафт играет важную роль для общественных интересов в природоохранной, экологической, социальной и культурной областях. В европейской ландшафтной конвенции, направленной на гармоничное развитие ландшафтов, провозглашается, что «ландшафт является базовым компонентом природного и культурного наследия, вносящим вклад в благосостояние людей, и способствует формированию местной культуры» [7].

Известно, что видимые объекты непосредственно воздействуют на нас своим внешним обликом. Так в естественной среде больших проблем с видеоэкологией практически не существует, но в городской среде часто наблюдается негативное воздействие факторов городской среды. Современная архитектура в большинстве случаев своим видом создает особую, агрессивную видимую среду. Это присуще всем многоэтажным зданиям, где на огромной стене рассредоточено большое число окон. Смотреть на такую поверхность неприятно. Это происходит по той причине, что изображения, полученные правым и левым глазами, трудно слить в единый зрительный образ. Чем больше город и его дома, тем ничтожнее чувствует себя человек, принижённый огромными масштабами [9].

Огромные здания примитивных, прямоугольных форм, темно- серые, грязные цвета создают особую атмосферу скуки, уныния. Мы привыкли к такому облику, почти уже его не замечаем, но он воздействует на наше сознание, формирует его.

К тому же облик современного большого города сильно отличается не только от естественной среды, но и старого города: появились рекламные щиты, новые виды освещения, неотъемлемой частью городов становятся граффити. Установлено, что многие из этих явлений при восприятии городской среды вызывают негативные эмоции и чувства.

Замечено, что в городских условиях близорукость встречается в 1,5-2 раза чаще, чем в сельской местности. Вынужденный постоянно рассматривать однообразные близкие объекты, горожанин перенапрягает зрение.

Заключение. Таким образом, формирование ландшафтов позволяет решить многие градостроительные проблемы путем создания гармоничной городской среды для жизнедеятельности людей, удовлетворения их материальных и духовных потребностей. Благоприятная для людей и природы здоровая среда городов обеспечивает физический, социальный и психологический комфорт жителей, устойчивое экономическое, экологическое, социальное и культурное развитие города.

Литература

1. Даначева М.Н., Глебов В.В. Оценка воздействия антропогенных факторов среды на адаптационные процессы учащихся средних классов г. Москвы // В сборнике: Экология и управление природопользованием. Сборник научных трудов Первой всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Вып. 1. Под ред. А.М. Адама. 2017. С. 70-71
2. Даначева М.Н., Глебов В.В. Психофизиологическая оценка факторов окружающей среды на адаптационные процессы учащихся средних классов г. Москвы // В сборнике: Современные методологические проблемы изучения, оценки и регламентирования факторов окружающей среды, влияющих на здоровье человека Материалы Международного Форума Научного совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды, посвященного 85-летию ФГБУ «НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сысина» Минздрава России: в 2-х частях. 2016. С. 164-167.
3. Даначева М.Н., Глебов В.В. Оценка умственной работоспособности учащихся средних классов, проживающих в разных средах условий столичного мегаполиса // В сборнике: Окружающая среда и здоровье. Гигиена и экология урбанизированных территорий материалы VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием молодых ученых и специалистов, посвящённой 85-летию ФГБУ "НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сысина" Минздрава России. Под редакцией Ю.А. Рахманина. 2016. С. 177-182.
4. Ильин И. В., Урсул А. Д. Глобальные исследования и эволюционный подход. М.: Московский университет, 2013.
5. Doran P. World Summit on Sustainable Development (Johannesburg) – An assessment for IISD. October 3, 2002. URL: http://www.iisd.org/pdf/2002/wssd_assessment.pdf (дата обращения: 28.10.2017)
6. Даначева М.Н., Глебов В.В. Эколого-психофизиологические подходы в оптимизации процесса адаптации учащихся средних классов // В сборнике: Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды Материалы VI Международной научно-практической Конференции. 2016. С. 167-169.
7. Кузьмина Я.В., Глебов В.В. Физиологическая оценка адаптации иногородних студентов в условиях столичного мегаполиса // В сборнике: Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды материалы VI Международной научно-практической Конференции. 2016. С. 265-267.
8. Сидельникова Н.Ю., Глебов В.В., Рязанцева М.А. Уровень кратковременной памяти и адаптации младших школьников, проживающих в разных средах условий Москвы // В книге: Агаджанянские чтения материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2016. С. 121-122.
9. Glebov V.V., Arakelov G.G. Level of Schoolboys' Psychophysiological Adaptation Process in Metropolis Megapolis // Procedia - Social and Behavioral Sciences Vol. 146, 25 August 2014, P. 226–232 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814047739>

АККУМУЛЯЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ ДРЕВОСТОЕВ, В ЛИСТЯХ И ХВОЕ ОСНОВНЫХ ЛЕСООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПРЕДУРАЛЬЯ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Уразильдин Р.В.¹, Аминев К.З.¹, Кулагин А.Ю.¹, Сулейманов Р.Р.¹, Абакумов Е.В.²

¹ФГБУН «Уфимский институт биологии» РАН, Уфа, ²ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург

На протяжении многих десятилетий в связи с развитием промышленности усиливается загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами (ТМ) в масштабах, которые

несвойственны природе. В силу этого возрастание их содержания в окружающей среде становится серьезной экологической проблемой современности. Несмотря на то, что многие ТМ не являются необходимыми для растений, они могут ими активно поглощаться, накапливаться и по пищевым цепям поступать в организм человека. Современные агрофитоценозы характеризуются круговоротом ТМ, поступающих из многообразных техногенных источников. Это металлургические предприятия, автотранспорт, химические удобрения и т.д. Кроме того, ТМ обладают кумулятивным действием и сохраняют токсические свойства в течение длительного времени. Значительное увеличение содержания ТМ в окружающей среде сопровождается их накоплением в растениях, что оказывает негативное влияние на рост, развитие и продуктивность [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]. В связи с этим изучение накопления ТМ в почвах и органах растений вызывает не только научный, но и практический интерес.

В Предуралье одним из самых крупных промышленных центров является Уфимский промышленный центр (УПЦ). Основные производственные предприятия, влияющие на экологическую обстановку города, располагаются в северной части: Башнефть-Уфанефтехим, Башнефть-УНПЗ, Башнефть-Новоил, Уфаоргсинтез, Уфимские ТЭЦ 1, 3, 4, и др. [9]. Интерес к изучению аккумуляции ТМ в условиях нефтехимического загрязнения определяется длительным производством и использованием в районе исследования этилированного бензина, процесс отказа от использования которого в России начался с конца 1970-х годов и завершился в 2000-е годы, а также функционированием в районе исследования четырех ТЭЦ, которые, как известно, являются источниками загрязнения воздушной среды и почв ТМ.

В зависимости от удаленности от нефтехимических предприятий и степени их воздействия, район исследований условно разделен на 2 зоны: зона сильного загрязнения (в непосредственной близости от нефтеперерабатывающих заводов) и контроль (в южной части города, 50 км от нефтеперерабатывающих заводов), в которых были заложены пробные площади в древостоях сосны обыкновенной, лиственницы Сукачева, ели сибирской, липы сердцелистной, дуба черешчатого и березы повислой. Для исследований почвенные образцы отбирались по 10 см слоям до глубины 1 м. [10, 11]. Отбор листьев и хвои текущего года генерации проводили в конце августа из нижней части кроны с южной стороны деревьев (по направлению господствующих ветров) рандомизированно. Содержание в пробах Cu, Cd, Zn, Fe, Pb определялось методом пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии (атомно-абсорбционный спектрофотометр AAS-3, CarlZeissJena) [12].

Из изученных ТМ содержание Cu, Cd, Zn, Pb в почвах древостоев района исследований находится в норме и не превышает ПДК; содержание Fe превышает ПДК, причем в контроле значительно больше, чем в условиях загрязнения (рисунок). При усилении загрязнения наблюдается уменьшение содержания в почвах Cu, Fe, Zn и значительное увеличение концентрации Cd и Pb (особенно в поверхностных слоях почвы), что предположительно вызвано их длительным накоплением при производстве этилированного бензина и его использовании, а также с наличием в условиях сильного загрязнения предприятий теплоэлектроцентрали. Для всех ТМ характерно "поднятие" уровня максимальной концентрации в почве при усилении загрязнения, что свидетельствует об их техногенном привнесении.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ ПОЧВ КЛАДБИЩ

Ушакова О.В., Водянова М.А., Крятов И.А.

ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, Москва

Ритуально-похоронное дело в России на сегодняшний день – это социально значимая самостоятельная отрасль, затрагивающая ежегодно интересы десятков миллионов граждан, участвующих в процессе похорон, поскольку в России в год умирает до 2 млн человек [1, 2]. За вычетом кремационных мест захоронений под захоронения гробом в 2014 году было использовано приблизительно 550 га земли. Учитывая, что площадь России составляет 17125191 км² (на 2017 г.), то для обеспечения организации погребения гробом ежегодно требуется не менее 0,00003 % всей площади государства [3]. Очевидно, что в городах, в инфраструктуре которых кладбища являются их неотъемлемой частью, ожидается дефицит мест для погребения. В этом случае, становится все более актуальным вопрос подзахоронения тел умерших в родственные могилы и кремационные места.

Вместе с тем, кладбища (территории захоронения) России являются антропогенными геологическими образованиями с непредсказуемыми гигиеническими, эпидемиологическими, экологическими последствиями, которые попадают под действие ст.92 Закона РФ «Об охране окружающей природной среды» от 19 декабря 1991 г. С появлением Федерального закона «О погребении и похоронном деле» от 12.01.96 г. № 8-ФЗ связано развитие похоронной культуры. Требования этого закона существенно расширили гражданские права в этой деликатной сфере обслуживания населения, что, в свою очередь, потребовало изменений подзаконных актов.

В связи с принятием Закона города Москвы от 04.06.97 N 11 «О погребении и похоронном деле в городе Москве» в целях развития похоронного дела как отрасли городского хозяйства, учитывая социальную значимость данного вида деятельности, Правительство Москвы разработало порядок организации похоронного дела в городе Москве. Положением о хозяйствующих субъектах, оказывающих ритуальные услуги в г. Москве, и иными нормативными правовыми актами города Москвы регулируется организация похоронного дела. Так, захоронение родственника в одну и ту же могилу на территории Москвы разрешается по прошествии пятнадцати лет с момента предыдущего захоронения [4]. При этом изменение срока кладбищенского периода по конкретным местам погребения (в Москве насчитывается 139 городских кладбищ и крематориев) допускается по решению Департамента торговли и услуг города Москвы в установленном порядке [5]. В то же время, использование территории места погребения на территории России разрешается по истечении кладбищенского срока (двадцать лет) [1]. Данная проблема является актуальной и для других регионов России, в том числе из-за особенностей почв. Это подтверждается данными судебно-медицинской танатологии о том, что тип почвы влияет на срок разложения тела погребенного. Например, в климатических условиях средней Европы окончательное разложение органической составляющей трупов заканчивается через 7 лет, а в северной Европе этот процесс завершается через 10 лет и более.

Санитарная характеристика почв населенных мест основывается на лабораторных санитарно-химических, санитарно-бактериологических, санитарно-гельминтологических и санитарно-энтомологических показателях. Результаты обследования почв учитывают при определении и прогнозе степени их опасности для здоровья и условий проживания населения в населенных пунктах, разработке мероприятий по их рекультивации, профилактике

инфекционной и неинфекционной заболеваемости, схем районной планировки, технических решений по реабилитации и охране водосборных территорий, при решении очередности санационных мероприятий в рамках комплексных природоохранных программ и оценке эффективности реабилитационных и санитарно-экологических мероприятий и текущего санитарного контроля за объектами, косвенно воздействующими на окружающую среду населенного пункта.

В соответствии с действующими нормативными документами при оценке санитарного состояния почв населенных мест объекты наблюдения делятся на функциональные зоны: жилые, детские дошкольные и школьные учреждения, санитарной охраны водоемов, рекреационные (скверы, парки, бульвары, пляжи, лесопарки), транспортные магистрали, промышленные и сельскохозяйственные почвы [6]. Несмотря на то, что территории кладбищ включены в общую инфраструктуру города, отдельной функциональной зоны для оценки качества почв кладбищ не выделено. При этом для организации контроля качества почв утвержден стандартный перечень химических показателей, который может быть расширен с учетом санитарно-эпидемиологической ситуации и хозяйственного освоения территории [7]. В частности, при оценке почв кладбищ целесообразно определять продукты гнилостного распада белков; аминокислот, содержащих серу, разлагающихся с выделением метилмеркаптана, сероводорода и других сернистых соединений; углеводов (продуктов их декарбоксилирования: альдегиды, кетоны, лактоны, оксид углерода). Указанные химические соединения позволяют определить ориентировочные сроки окончания процессов разложения, что является необходимым условием для сокращения сроков повторного захоронения.

Учитывая, что кладбища, объекты и изделия ритуального назначения в значительной степени могут отрицательно сказаться на санитарно-эпидемиологической ситуации в районе своего нахождения, чтобы исключить возможность вредного влияния любого действия на состояние окружающей среды и здоровье населения, необходима разработка актуальных правил и гигиенических требований по их оценке. Строительство и реконструкция кладбищ осуществляются в соответствии с санитарными и экологическими требованиями к местам погребения, определенными соответствующими законодательными и нормативными актами федерального и регионального уровней. В случаях, предусмотренных законом, при ликвидации кладбищ и захоронений, а также их частей, обнаруженных при проведении строительных работ, необходимо проводить рекультивацию территорий и участков. Использование грунтов с ликвидируемых мест захоронения для строительства не допускается. Не разрешается использовать территории ликвидированных кладбищ для строительства зданий и сооружений жилой и производственной среды, транспортных магистралей и дорог [8].

Перечень гигиенических критериев и показателей оценки степени опасности и влияния на окружающую среду и здоровье населения почв кладбищ научно обоснован в рамках комплексного обследования различных территорий захоронений Москвы, Московской и Тульской областей [9].

Следует отметить, что несмотря на успехи, достигнутые в данной области, общее состояние похоронного дела в России имеет ряд серьёзных недостатков, требующих законодательного совершенствования федеральных законов и нормативных правовых актов.

Литература

1. О погребении и похоронном деле: Федеральный закон Российской Федерации от 12 января 1996 г. № 8-ФЗ // Российская газета. – 1996. – 20 января. – № 12.
2. Стрелец Е.М., Головешко Д.В. Особенности управления содержанием кладбищ и мест захоронений в регионах России: программный подход // Экономика и управление. – 2013. – № 4 (90). – С. 65 – 70.
3. Карлина А.А., Насиров Р.А. Проблемы использования земельных участков под захоронения в практике муниципального управления Научное обеспечение развития сельских территорий / Материалы VIII Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. 28 марта 2014 года // Под общей редакцией В.В. Вершинина, К.А. Свирижева. М.: ГУЗ. – 2015. – 140 с.
4. О погребении и похоронном деле в городе Москве: Закон города Москвы от 04 июня 1997 г. № 11. Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».
5. О внесении изменений в Постановление Правительства Москвы от 08 апреля 2008 г. № 260-ПП: Постановление Правительства Москвы от 30 мая 2017 г. № 323-ПП. Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».
6. МУ 2.1.7.730-99. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест. Утверждены Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г. Г. Онищенко 07 февраля 1999 г. Дата введения: 05.04.99. Минздрав России, Москва – 1999.
7. СанПиН 2.1.7.1287-03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы». Утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 16 апреля 2003 г., с 15 июня 2003 г. с изменениями по Постановлению Главного государственного санитарного врача РФ от 25 апреля 2007 г. N 20 Об утверждении СанПиН 2.1.7.2197-07.
8. СанПиН 2.1.2882-11 Гигиенические требования к размещению, устройству и содержанию кладбищ, зданий и сооружений похоронного назначения.
9. Ушакова О.В. Научное обоснование гигиенических требований безопасной эксплуатации территорий захоронений. - Дис. ...канд. мед. наук. - М. – 2009 – 169 с.

МЕТОДОЛОГИЯ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ АНТРОПОПАТОЛОГИИ КАК ОСНОВА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ НОВЫХ ПОДХОДОВ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ САНИТАРНО- ГИГИЕНИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ НАСЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Фаламеева О.В., Турбинский В.В., Трофимович Е.М.

ФГБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, Новосибирск

Федеральный закон № 52-ФЗ от 30 марта 1999 г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (в редакции, актуальной с 29 июля 2017 г.) направлен на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения как одного из основных условий реализации конституционных прав граждан на охрану здоровья и благоприятную окружающую среду. Высокая антропо-техногенная нагрузка и неблагоприятная социально-экономическая ситуация создает реальную угрозу широкого распространения экологически-зависимых и экологически-обусловленных заболеваний, особенно в крупных промышленных регионах [1, 3].

Важнейшим инструментом этой работы является социально-гигиенический мониторинг, то есть государственная система наблюдения, анализа, оценки и прогноза состояния здоровья населения и состояния окружающей среды, по сути своей – это совокупность нормативных правовых актов и справочных материалов в области анализа, прогноза и определения причинно-следственных связей между состоянием здоровья населения и воздействием факторов окружающей среды, но не определяет механизмов межведомственного взаимодействия и реализации профилактических и лечебных мероприятий на выявленных территориях в сформированных критических группах населения с разными формами нозологий и донозологических форм заболеваний. В этом может помочь применение методологии гигиенической антропатологии, которая в настоящее время формируется на стыке лечебной и гигиенической медицины. С гигиенических позиций система основывается на фундаментальном положении клинической гигиены – пороговости

патофизиологического эффекта и дозовой зависимости между фактором риска и патофизиологической реакцией.

Клинико-гигиеническая направленность профилактики неинфекционных болезней на популяционном уровне заключается в том, что в диапазоне доз от ПДК до пороговой реакция организма проявляется как неспецифическая, по типу хронического стресса, а в токсических дозах химические вещества вызывают ответные реакции организма в виде синдромов, патологических процессов – специфических и неспецифических.

В гигиенической антропопатологии выделяют триаду задач: 1) выявление приоритетных факторов риска, их классификация и гигиеническое нормирование в окружающей среде; 2) скрининговая диагностика и классификация первичных патофизиологических изменений в группе риска по доминантным формам патологии; 3) клинико-гигиеническая санация людей из группы риска на территориях риска [2].

Методическая схема гигиенической антропопатологии включает: гигиенический блок – определение приоритетных патогенетических факторов риска окружающей среды, гигиеническое нормирование и гигиеническое районирование и классификация территорий по степени риска; клинико-гигиенический блок – выявление детерминант развития хронического стресса в популяции (скрининг-диагностика латентных форм патологии, классификация степени проявления первичных изменений в организме под влиянием приоритетных факторов риска, санация населения из групп риска. Эта методология имеет три уровня: констатационный, оценочно-аналитический и рекомендательный. Выявленные закономерности позволяют дать индивидуальный и популяционный прогноз уровня заболеваемости у населения, проживающего в условиях с различным техногенным загрязнением окружающей среды.

Реализация программ профилактики неинфекционных заболеваний с использованием принципов гигиенической антропопатологии на территории Новосибирской области и других регионов Сибири впервые была начата в 2002 году. Одним из первых проектов, успешно внедренным и по настоящее время продолжающимся была программа по диагностике профилактике остеопороза у детей и подростков Новосибирской области [1].

Целью данной работы являлась разработка научных основ профилактики остеопороза в детском, подростковом и юношеском возрасте на популяционном уровне с дифференциацией клинико-гигиенических мероприятий в зависимости от степени морфофункциональных изменений в костной ткани и влияния факторов риска. На основании полученных данных о заболеваемости остеопорозом, изучения факторов риска и с учетом обнаруженных патогенетических изменений в костной ткани были разработаны и внедрены правила дифференцированной профилактики остеопороза путем формирования когорт в популяциях детей и подростков по установленным количественным критериям костной плотности и с учетом основных факторов риска остеопороза, возрастно-половых и биохимических особенностей формирования скелета и генетической предрасположенности к возникновению данной патологии.

Применение методических подходов гигиенической антропопатологии успешно реализованы в проекте превентивной детской вертебрологии – научного направления, в основе которого лежит скрининговая диагностика и профилактика пограничных состояний и первичных латентных форм деформаций позвоночника в популяциях детей на территориях гигиенического риска.

Одним из продолжающихся в настоящее время проектов является профилактика разных форм сахарного диабета у жителей Новосибирской области, проживающих на территориях с разным уровнем аэрогенного загрязнения окружающей среды.

В настоящее время успешно завершены проекты профилактики соматических заболеваний среди населения, проживающего на территориях с разным типом техногенного загрязнения окружающей среды, проводимый сотрудниками нашего института в г. Красноярске, г. Кемерово, г. Барнауле, г. Якутске, г. Куйбышеве Новосибирской области.

Гигиеническое районирование этих городов по величине аэрогенной токсической нагрузке и статистика по основным заболеваниям позволили ранжировать вредные веществ по величине показателя токсической нагрузки и прогнозировать не только направленность их патогенетического действия на организм, но и определять группы риска среди населения. Аналогичная работа была проведена в городах Сибири с развитой горнорудной промышленностью и цветной металлургией, таких как Белово, Салаир, Горняк, Змеиногорск.

Проекты успешно внедрены и продолжается в течении каждого последующего года на территориях Новосибирской, Тюменской областях (дети и подростки г. Нижневартовска и близлежащего района Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области), а также в Республике Тыва.

Предложенная и научно-обоснованная система раннего выявления, лечения и социально-гигиенического мониторинга с использованием гигиенической антропатологии, включающая массовый скрининг, формирование групп здоровья (групп риска), комплекс лечебно-реабилитационных мероприятий, позволили системно проводить непрерывный мониторинг характера изменений, их клинко-гигиенические характеристики, а также прогнозировать индивидуальные и популяционные показатели.

Таким образом, выявление неблагоприятных, условно-благоприятных и благоприятных территорий по степени риска влияния техногенных факторов окружающей среды на субпопуляции человека является важным этапом проведения социально-гигиенического мониторинга, а благодаря внедрению основ гигиенической антропатологии сделало возможным преодоление консерватизма в понимании диагноза только в аспекте регистрации болезни, что в итоге привело к внедрению мер профилактики в группах риска и благодаря совместной работе врачей клинического и гигиенического профиля позволило существенно улучшить санитарно-гигиеническое благополучие на исследуемых территориях.

Литература

1. Фаламеева О.В., Садовой М.А., Храпова Ю.В. Система профилактики остеопороза в районах с разным загрязнением окружающей среды. Сибирский Консилиум. - 2007. - № 7. - С. 141-142.
2. Айзман Р.И., Айзман Н.И., Лебедев А.В., Рубанович В.Б., Трофимович Е.М., Турбинский В.В. Методология и методика мониторинга здоровья населения с использованием тестовых нагрузок и компьютерных технологий. Медицина труда и экология человека. - 2015. - № 4. - С. 15-21.
3. Креймер М.А., Трофимович Е.М. Метод социально-гигиенической оценки среды обитания и здоровья населения. Медицина труда и экология человека. - 2017. - № 1 (9). - С. 24-30.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА ЧЕРЕЗ ГЕМАТОЭНЦЕФАЛИЧЕСКИЙ БАРЬЕР В ОРГАНИЗМЕ КРЫС-САМЦОВ ЛИНИИ ВИСТАР

Фаткина С.С., Соловьев В.Ю., Демин В.Ф.

ФГБУ «ГНЦ РФ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна» ФМБА России, Москва

Развитие инновационных технологий неизбежно прямо или косвенно приводит к изменению окружающей среды и созданию новых источников потенциальной опасности для здоровья человека и окружающей среды. К числу таких технологий, в частности, относятся нанопроизводства. По оценкам специалистов, например, только в пищевой промышленности используется более 200 видов продукции, в состав которой входят наноматериалы, и число таких продуктов неуклонно увеличивается.

Наночастицы (НЧ), попадая в организм человека, могут вести себя совершенно иным образом, чем соответствующие химические элементы в ионной форме. Это связано, в основном, с их исключительно высокой дисперсностью, когда значительная часть атомов или молекул, формирующих НЧ, находятся на межфазных границах. Они способны преодолевать биологические барьеры и, в частности, исключительно важный для защиты структур головного мозга гематоэнцефалический барьер. Одним из наиболее широко используемых в промышленности и медицине видом НЧ являются НЧ серебра, поведение которых в организме в настоящее время еще недостаточно хорошо исследовано.

В рамках проекта, одним из фрагментов работы производилось экспериментальное исследование биокинетики НЧ серебра в организме крыс-самцов линии Вистар с помощью ядерно-физических методов детектирования с особым вниманием к вопросу оценки прохождения НЧ через гематоэнцефалический барьер. В качестве базового метода использовался метод радиоактивных индикаторов.

В качестве исходного материала использовались водные суспензии НЧ серебра квазисферической формы диаметром 9 ± 2 и 94 ± 10 нм (концентрация 1 мг/мл), все производства фирмы «Nanosomposix», Канада.

Радиоактивная метка создавалась путем облучения суспензии НЧ серебра в потоке тепловых нейтронов ядерного реактора ИР-8 НИЦ «Курчатовский институт». Экспериментальные исследования проводились на крысах-самцах линии Вистар с массой тела 180-220 г, объединенных в группы по 3-5 особей. Животных во время эксперимента содержали в стандартных условиях вивария в специальных клетках со стандартным рационом питания.

Суспензии НЧ серебра с радиоактивной меткой вводились однократно четырьмя способами: внутривенно (в хвостовую вену), внутривентально, внутрижелудочно и интратрахеально. Перед введением крысам суспензию НЧ обрабатывали в течение 15 мин ультразвуком для разрушения в ней агломератов НЧ. Через требуемое время после введения суспензии НЧ животных каждой группы усыпляли путем эфирной наркотизации, затем вскрывали. Извлеченные органы взвешивали и подвергали измерению активности радиоактивной метки ^{110m}Ag в них на высокочувствительной спектрометрической аппаратуре. На время 24 ч после введения исследовались все способы введения с выбранными размерами НЧ. Для отдельных серий исследовалось также содержание НЧ на времена 1, 4 и 120 ч после введения.

В проведенном исследовании определения содержания НЧ серебра в органах лабораторных животных - крыс-самцов линии Вистар с помощью ядерно-физических методов

продемонстрирована возможность получения качественно новых научных результатов. Вследствие того, что железо находится, в основном, в составе гемоглобина крови, путем анализа активности наведенного изотопа ^{59}Fe в исследуемых образцах крови и головного мозга после облучения биопроб в потоке тепловых нейтронов реактора и измерения массы биологических проб, оценена средняя масса остаточной крови в капиллярах головного мозга, равная $0,06 \pm 0,01$ г. Экспериментально оцененное отношение средней концентрации НЧ серебра, содержащихся в образцах головного мозга крыс (за вычетом их количества в капиллярах остаточной крови) к их средней концентрации в периферической крови для 9 нм НЧ составляет $0,16 \pm 0,04$ и $0,31 \pm 0,07$, а для 94 нм НЧ – $0,20 \pm 0,05$ и $0,29 \pm 0,07$ на времена 24 и 120 ч после внутривенного введения, соответственно. Для НЧ серебра диаметром 9 и 94 нм не выявлено существенного влияния их размера на величину этого отношения. То же соотношение для НЧ серебра диаметром 94 нм на время 24 ч после внутрижелудочного и интратрахеального введения составляет $0,29 \pm 0,09$ и $0,41 \pm 0,12$, соответственно.

Прикладные научные исследования проводились при финансовой поддержке Минобрнауки России (RFMEFI60414X0114)

Литература

1. Soloviev, V.Yu, Antsiferova A.A., Fatkina S.S., et al. Determination of Silver Nanoparticle Concentration Ratio in the Blood and Brain of Rats for Different Administration Routes // Nano Hybrids and Composites. 2017, 13. P. 206-210. DOI:10.4028 / www.scientific.net / NHC.13.206

БЕНЗ(А)ПИРЕН КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА ПРИМАГИСТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ

Федотова И.В., Потапова И.А., Краснова С.А., Зуев А.В., Васильева Т.Н.

*ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора, Нижний
Новгород*

Благодаря индустриализации и возрастающему числу автомобилей современные города, представляют особую среду обитания, характеризующуюся значительным загрязнением воздуха, что, как подтверждают результаты многочисленных исследований, отрицательно влияет на здоровье и благополучие населения. Среди различных заболеваний, распространенность которых связывают с состоянием городской среды, важное значение придается проблеме канцерогенной опасности. Наиболее значимым источником поступления в воздух канцерогенных соединений являются транспортные средства, оснащенные двигателем внутреннего сгорания (ДВС).

Анализ загрязненности атмосферного воздуха городов с интенсивным автомобильным движением показал, что наиболее значимыми по степени воздействия на организм человека является пара супертоксикантов, выбрасываемых с отработавшими газами ДВС – полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) и мелкодисперсные твердые частицы, причем последние представляют опасность не только сами по себе, но и как адсорбенты ПАУ [5, 6]. Маркером весьма представительной группы ПАУ выбран бенз(а)пирен (БП), как убиквитарный загрязнитель окружающей среды, относящийся к группе 1 по классификации Международного агентства по изучению рака (с доказанной канцерогенностью для человека). Канцерогенная активность реальных сочетаний ПАУ на 79-80% обусловлена именно БП [2]. БП вызывает лейкозы, врожденные уродства; выявлено его влияние на задержку роста плода у беременных женщин [4].

По данным Росгидромета, БП относится к веществам, определяющим высокий уровень загрязнения в большинстве российских городов, максимально разовые концентрации которого в ряде проб воздуха превышают гигиенические нормативы [3].

Целью настоящего исследования была оценка загрязнения БП атмосферного воздуха в г. Нижнем Новгороде вблизи автомагистралей с интенсивным дорожным движением и придомовых территорий.

Воздух отбирался на оживленных перекрестках и трассах в дневное время, в часы «пик», в будние дни; всего проанализирована 121 проба. БП в пробах определялся методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с использованием анализатора жидкости «Флюорат -02-2М» в качестве флюориметрического детектора. Обработка результатов анализа осуществлялась с помощью программного обеспечения «Мультихром». Одновременно с отбором проб воздуха определялись основные динамические характеристики транспортных потоков: структура, интенсивность и скорость движения транспорта.

Содержание БП в пробах воздуха вблизи автомагистралей в основном не превышало максимально разовых ПДК для атмосферного воздуха; 18,1% проб не отвечали гигиеническим нормативам. Высокие концентрации БП соответствовали ситуациям на дорогах, способствующим образованию заторов – большое скопление машин при отсутствии их движения приводило к загрязнению воздуха БП с превышением ПДК до 10-15 раз (ПДК – 1,0 нг/м³).

На рисунке показаны соотношения интенсивности транспортного потока с концентрациями БП в воздухе. Как следует из приведенных графиков, возрастающая интенсивность транспортного потока не влияет на уровень загрязнения атмосферного воздуха вблизи дороги. Выявленные пиковые значения концентраций в точках 3 и 9 соответствуют участкам городских магистралей со сложным характером движения, обуславливающим частое образование «пробок».

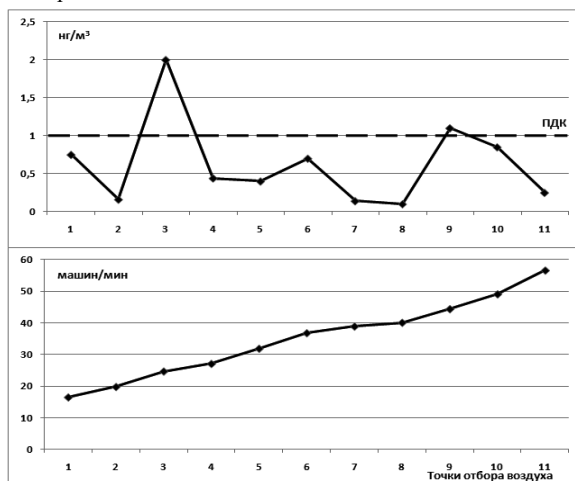


Рисунок – Интенсивность транспортного потока и концентрации бенз(а)пирена в атмосферном воздухе примагистральных территорий г. Нижнего Новгорода

Пробы воздуха на придомовых территориях отбиралась на благоустроенных участках (зоны отдыха, детские площадки). БП был обнаружен в 33,3% отобранных проб на уровне 0,2-0,7 нг/м³. Уровень загрязнения воздуха БП во дворах зависел от его концентраций на прилегающих участках – большим значениям БП в пробах, отобранных вблизи дороги, соответствовали и большие его уровни в воздухе придомовых территорий.

Следует отметить, что ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Нижегородской области» в рамках социально-гигиенического мониторинга осуществляет работу по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух. По результатам мониторинговых наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха, выполненных испытательными лабораторными центрами ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Нижегородской области» и «Нижегородским ЦГМС-Р» в 2015 г. индекс опасности (НҚ) от воздействия БП составил 1,62-1,8 [1]. Вероятность развития канцерогенных эффектов у населения, обусловленная БП, соответствует уровню индивидуального канцерогенного риска – более 1×10^{-6} , но менее 1×10^{-4} , что требует проведения плановых мероприятий по его снижению.

Таким образом, результаты исследования подтверждают необходимость мониторинга БП в атмосферном воздухе городов, а также проведения мероприятий, направленных на снижение риска его поступления в окружающую среду. Поскольку повышенное содержание ПАУ, характерное для отечественных нефтяных моторных топлив резко усиливает их содержание в выбросах ДВС, рекомендуют ввести ограничение их содержания в топливе на уровне не более 30% [5]. Явная зависимость концентраций БП от организации транспортных потоков диктует необходимость развития интеллектуальной транспортной системы (улучшение дорожной ситуации, сокращение заторов).

Среди мер, которые могут радикально уменьшить поступление канцерогенных соединений в воздух, является строительство новых дорог и современных развязок, развитие альтернативного транспорта (электромобили, автомобили на сжатом природном газе и др.). В г. Нижнем Новгороде в частности, в настоящее время продолжается строительство объездной дороги, что позволит разгрузить внутригородские улицы [1]. Осуществляется также работа по реализации мероприятий по переводу автотранспорта Нижегородской области на энергоэффективные и экологически чистые виды топлива. По сообщению пресс-службы Губернатора и Правительства Нижегородской области к 2018 году половина муниципального транспорта будет переведена на газовое топливо. При участии Управления Роспотребнадзора продолжена работа по разработке схемы размещения автотранспортных средств в г. Нижнем Новгороде, формирование парковочной политики с учётом сохранения приоритета общественного транспорта, что также позволит снизить выброс загрязняющих веществ в атмосферу.

Литература

1. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Нижегородской области в 2015 году» / Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Нижегородской области, - Н.Новгород. 2016. 263с.
2. Демиденко Г.А., Жирнова Д.Ф. Экологический мониторинг загрязнения окружающей среды формальдегидом и бенз(а)пиреном // Вестник КрасГАУ. 2013. №10. С. 109-113
3. Загрязнение воздуха России [Электронный ресурс]. URL: <http://www.protown.ru/information/hide/2630.html> (дата обращения: 04.09.2017).
4. Казанцева Е.В. Содержание плацентарных белков у беременных с задержкой роста плода в зависимости от экспозиции к антропогенным химическим веществам // Забайкальский медицинский вестник. 2016. №4. С.89–93

5. Канило П.М., Костенко К.В., Внукова Н.В., Коверсун С.А. Канцерогенность отработавших газов автомобилей //Автомобильный транспорт. Вып. 29, 2011. С.160-167
6. Шуталей И. В., Илюшин М. А., Судариков А. М. Бенз(а)пирен как экотоксикант //XVI Вишняковские чтения. Проблемы и перспективы развития высшего профессионального образования в регионе на современном этапе. Мат-лы международной научной конференции (Санкт-Петербург). С.-Пб: Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина, 2013. С.185-187.

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ КСЕНОБИОТИКОВ С УЧЁТОМ ИХ МЕТАБОЛИЗМА В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

Филимонов Д.А., Беженцев В.М., Дмитриев А.В., Иванов С.М., Карасев Д.А., Лагунин А.А.,
Погодин П.В., Поройков В.В., Рудик А.В.

*НИИ биомедицинской химии имени В.Н. Ореховича, Российский национальный
исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Москва*

Большинство ксенобиотиков, попадая в организм человека, подвергаются метаболизму, который, как правило, приводит к детоксикации и сопровождается образованием химически стабильных метаболитов, которые не обладают ни токсичностью, ни биологической активностью. Схематически возможные исходы метаболизма на примере фелбамата представлены на рисунке:

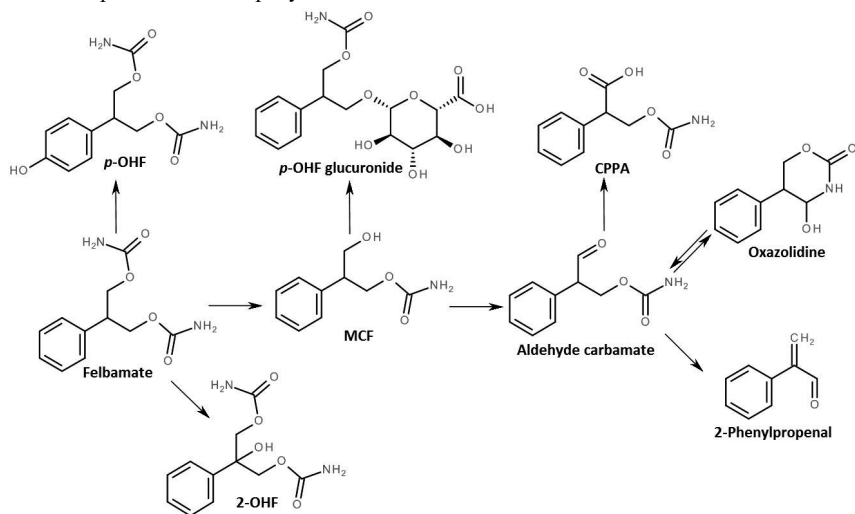


Рисунок – Путь метаболизма фелбамата [1].

Биологическая активность, токсичность и другие свойства метаболитов могут значительно отличаться от таковых у исходных веществ. Не только ксенобиотики и их конечные метаболиты, образующиеся в больших количествах, но и промежуточные и конечные метаболиты, образующиеся в следовых количествах, могут вызывать нежелательные последствия. Поэтому интегральная оценка токсичности ксенобиотиков с учётом их метаболизма в организме человека является актуальной задачей. [2]

Нами была создана обучающая выборка, содержащая информацию о 8469 реакциях биотрансформации, катализируемые пятью наиболее важными с точки зрения метаболизма лекарств изоформами цитохрома P450 (3A4, 2C9, 2C19, 2D6 и 1A2), и реакциях глюкуронирования, катализируемых различными изоформами УДФ-

глюкуронилтрансферазы. На основе анализа содержащейся в обучающей выборке информации реализован метод прогноза принадлежности к субстратам и/или метаболитам органических соединений по их структурной формуле, инвариантная точность которого 0,934 для субстратов и 0,835 для метаболитов. Нами создан свободно-доступный веб-ресурс для оценки принадлежности органических соединений к субстратам и/или метаболитам (<http://way2drug.com/SMP/>). Метод прогноза принадлежности соединений к метаболитам реакций, катализируемых тем или иным ферментом, реализован впервые.

Разработан метод прогноза сайтов метаболизма в молекулах субстратов, ассоциированных с прохождением тех или иных реакций биотрансформации [3-5]. Мы отобрали 1916 реакций, катализируемых пятью изоформами цитохрома P450: CYP1A2, CYP2C19, CYP2C9, CYP2D6 и CYP3A4 и принадлежащие к семи классам: алифатическое и ароматическое гидроксирование, окисление по атомам азота, серы и углерода. Данные реакции являются наиболее важными и часто встречающимися при метаболизме ксенобиотиков. Средняя инвариантная точность прогноза составляет 0,92.

Разработанные нами методы мы использовали для создания и усовершенствования веб-ресурсов прогноза принадлежности к субстратам и/или метаболитам [6] и сайтов метаболизма [7]. Осуществили интеграцию метода прогноза принадлежности органического соединения к субстратам и/или метаболитам конкретного фермента биотрансформации с методом определения сайтов метаболизма. На его основе разработан алгоритм генерации структурных формул всех возможных метаболитов, образующихся в ходе биотрансформации ксенобиотиков в организме человека, и выбора наиболее вероятных продуктов реакции из набора сгенерированных структур.

Разработан также метод интегральной оценки токсичности ксенобиотиков с учетом их метаболизма в организме человека. Для оценки острой токсичности использовались прогнозируемые оценки среднесмертельных доз (LD50) для крыс при внутривенном введении. Обучающая выборка создана на основе данных из базы данных BIOVIA Toxicity Database и состоит из 2978 соединений со значениями LD50 в моль/г, представленных в $\log_{10}(1/LD50)$. С использованием ее и ранее разработанной нами компьютерной программы GUSAR была построена средневзвешенная консенсус модель из 320 моделей прогноза $\log_{10}(1/LD50)$ с характеристиками $N = 2978$, $R^2 = 0,735$, $Q^2 = 0,677$, $SD = 0,97$.

Для валидации разработанного метода интегральной оценки токсичности нами создана независимая тестовая выборка на основе данных о путях метаболизма и метаболитах лекарственных соединений, представленных в базе данных ChEMBL database (22 версия) [8], и значениях LD50 из базы данных BIOVIA Toxicity Database [9]. Всего тестовая выборка включала 37 структур ксенобиотиков, принадлежащих к различным химическим классам, и около 200 структур их метаболитов. Структуры соединений тестовой выборки были исключены из обучающей выборки. Экспериментальные значения LD50 для 37 соединений сравнили с предсказаниями для самого соединения и четырех предложенных оценок его интегральной токсичности. Полученные результаты позволили прийти к заключению, что по коэффициенту детерминации и среднеквадратичной ошибке одновременно наилучшим методом для интегральной оценки токсичности является среднее гармоническое LD50 исходного соединения и наиболее токсичного из его метаболитов.

Создан общедоступный веб-ресурс для интегральной оценки токсичности ксенобиотиков с учётом их метаболизма в организме человека MetaTox [10], выполняющий

генерацию сети метаболизма исходного соединения и прогноз интегральной токсичности. Генерация структур метаболитов основана на использовании базы фрагментов для реакций, в которых можно отметить только один (реакционный) атом. В случае гидроксирования, окисления, глюкуронизации, сульфатации и ацетилирования это процесс присоединения гидроксильных, карбонильных, ацильных, карбоксильных, сульфогрупп или глюкуроновой кислоты к такому атому, а для реакции деалкилирования - это процесс удаления связанного с ним фрагмента [5]. При генерации сети метаболитов используются оценки вероятности реакции определенного класса и вероятности конкретного сайта биотрансформации. Веб-ресурс MetaTox [10] позволяет исследователям провести оценку метаболизма в организме человека интересующих их соединений и получить интегральную оценку их острой токсичности.

Разработанные методы нашли практическое применение в процессе выполнения работ по запросам государственных структур здравоохранения.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда, грант № 14-15-00449.

Литература

1. Encyclopedia of Drug Metabolism and Interactions / Lyubimov A.V. First Edition. Wiley. – 2012.
2. Компьютерный прогноз путей метаболизма ксенобиотиков в организме человека / Беженцев В.М., Тарасова О.А., Дмитриев А.В. и др. // Успехи химии. – 2016. – Т. 85. – № 8. – С. 854-879.
3. Metabolism Site Prediction Based on Xenobiotic Structural Formulas and PASS Prediction Algorithm / Rudik A.V. et al. // J. Chem. Inf. Model. – 2014. – V. 54. – P. 498–507.
4. SOMP: web-service for in silico prediction of sites of metabolism for drug-like compounds / Rudik A. et al. // Bioinformatics. – 2015. – V. 31(12). – P. 2046–2048.
5. Prediction of reacting atoms for the major biotransformation reactions of organic xenobiotics / Rudik A.V. et al. // J. Cheminform. – 2016. – V. 8. – P. 68. DOI: 10.1186/s13321-016-0183-x.
6. SMP. URL: <http://way2drug.com/SMP/> (дата обращения: 24.10.2017)
7. SOMP. URL: <http://way2drug.com/SOMP/> (дата обращения: 24.10.2017)
8. ChEMBL database. URL: <https://www.ebi.ac.uk/chembl/> (дата обращения: 24.10.2017)
9. BIOVIA Toxicity Database. URL: <http://accelrys.com/products/collaborative-science/databases/bioactivity-databases/biovia-toxicity.html> (дата обращения: 24.10.2017)
10. MetaTox: Web Application for Predicting Structure and Toxicity of Xenobiotics' Metabolites / Rudik A.V. et al. // Journal of Chemical Information and Modeling. 2017. V. 57(4). P. 638–642. DOI: 10.1021/acs.jcim.6b00662. Веб-ресурс MetaTox URL: <http://www.way2drug.com/MG/> (дата обращения: 24.10.2017).

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ НА ОРГАНИЗМ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ДРОЖЖЕВЫХ ГРИБОВ

Филонюк В.А., Шевляков В.В., Эрм Г.И.

РУП «Научно-практический центр гигиены», Минск, Республика Беларусь

Обращает на себя внимание недостаточное научное освещение вопросов вредного влияния на организм и гигиенического нормирования промышленных штаммов дрожжевых грибов, которые широко используются в пищевой промышленности для производства хлебобулочной, сыро-молочной, алкогольной, пивоваренной продукции и т.д. Вместе с тем у работающих в условиях профессионального воздействия аэрозоля хлебопекарных дрожжевых грибов штамма *Saccharomyces cerevisiae* Л153 (ДГШС) установлены высокая частота и выраженность нарушений показателей основных звеньев системы иммунитета, формирование в организме механизмов аллергических реакций профессионального генеза [1, 2]. С целью последующего гигиенического нормирования выполнены экспериментальные исследования по выявлению особенностей биологического действия на организм ДГШС в соответствии с действующими требованиями [3].

Экспериментальными исследованиями установлено, что ДГШС в острых опытах не проявлял существенных патогенных (IV класс опасности), токсигенных, токсических и раздражающих кожу и слизистые оболочки свойств, но обладает выраженной сенсибилизирующей способностью (2 класс аллергенной активности).

При месячном ингаляционном воздействии на организм белых крыс в высокой концентрации ($1,0 \times 10^9$ м.кл./м³) ДГШС вызывал у опытных животных 1 группы индукцию выраженного аллергизирующего эффекта преимущественно по немедленному анафилактическому (выраженная реакция активной кожной анафилаксии) и замедленному клеточноопосредованному (высокие уровни провокационных кожных тестов) типам гиперчувствительности при умеренной активации механизма комплементзависимого цитотоксического типа аллергических реакций (повышенный уровень специфического лейколиза и высокая общая комплементарная активность сыворотки крови с нарастанием содержания C3 и C4 компонентов комплемента).

Иммунотоксическое действие препарата проявлялось иммуномодулирующей способностью в отношении возрастания содержания в сыворотке крови лизоцима и компенсаторной активацией показателей фагоцитарной функции гранулоцитов крови, сопровождаемое отдельными токсическими эффектами (существенное снижение относительного коэффициента массы печени и почек, содержания в сыворотке крови холестерина на фоне значимого уменьшения в периферической крови количества эритроцитов, концентрации гемоглобина и показателя гематокрита, достоверного возрастания количества нейтрофильных клеток и тенденции к снижению удельного количества лимфоцитов).

На субхроническое ингаляционное воздействие ДГШС в концентрации в 100 раз ниже – на уровне $1,0 \times 10^7$ м.кл./м³ у опытных животных выявлены только отдельные признаки токсического действия на организм (статистическая тенденция к снижению ОКМ печени, содержанию в крови гемоглобина, гематокрита и количества тромбоцитов, значительное возрастание в сыворотке крови содержания мочевины). Не выявлены существенные сдвиги со стороны комплекса изученных морфофункциональных показателей крови и мочи, клеточного и гуморального иммунитета, лейкоформулы. В то же время у опытных животных установлено формирование в организме выраженных аллергических процессов немедленного анафилактического и замедленного клеточноопосредованного типов на фоне возрастания содержания в сыворотке крови лизоцима.

На испытанные высокие концентрации дрожжевых клеток не установлено диссемилирующего (отсутствие обсемененности крови и внутренних органов животных) и дисбиотического (состояние микробиоценоза кишечника опытных животных существенно не изменилось по отношению к фоновым значениям и показателям контрольной группы) действия.

При субхроническом ингаляционном воздействии ДГШС в концентрации на уровне $1,0 \times 10^3$ м.кл./м³ у опытных животных не выявлены по отношению к контролю достоверные сдвиги всех изученных интегральных, биохимических, аллергологических, иммунологических и гематологических морфофункциональных показателей организма. Следовательно, ДГШС в данной концентрации не оказывает вредного действия на организм и ее можно признать, как недействующую.

Из анализа результатов ингаляционных экспериментов вытекает, что выраженность установленных нарушений изученных морфофункциональных показателей у животных 1 и 2 опытных групп имела закономерную дозовую зависимость, а испытанные концентрации препарата являлись эффективно действующими. Причем типичным и характерным проявлением вредного действия на организм ДГШС в испытанных высоких концентрациях являлся аллергический эффект, выявляемый еще и у отдельных животных 3 опытной группы. Следовательно, ведущим критерием вредного влияния на организм ГПШС и его лимитирующим показателем является аллергическое действие.

Установленные в экспериментах закономерности и особенности дозозависимого биологического действия на организм хлебопекарных дрожжевых грибов штамма *Saccharomyces cerevisiae* Л153 являются основой обоснования гигиенического норматива содержания в воздухе рабочей зоны и атмосферы.

Литература

1. Шевляков, В. В. Состояние здоровья работников биотехнологических производств / В. В. Шевляков [и др.] // Вестник Витебского гос. медицинского университета. – 2014. – Т. 13. – № 3. – С. 127–138.
2. Особенности специфического вредного действия производственного микробного фактора на организм работников биотехнологических предприятий / В. А. Филонюк [и др.] // Донозолия и здоровый образ жизни: науч.-практ. журнал. – 2015. – № 1 (16). – С. 35–41.
3. Обоснование предельно допустимых концентраций и методик выполнения измерений содержания в воздухе рабочей зоны микроорганизмов-продуцентов и микробных препаратов на их основе: инструкция по применению № 009-1015 / В. А. Филонюк [и др.] / М-во здравоохранения Респ. Беларусь. – Минск. – 2015. – 30 с.

О МЕХАНИЗМАХ УСИЛЕНИЯ ВЛИЯНИЯ АТМОСФЕРНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПРИ СОЧЕТАННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ С ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТЬЮ ВОЗДУХА

Фокин М.В.

ФГБОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва

Как известно, роль климатогеографических (метеорологических) факторов окружающей среды возрастает по мере удаления от экватора к северу и югу, но особую, нередко патогенную, роль она приобретают в местностях с экстремальными условиями: крайние Север и Юг, высокогорье, пустыни и полупустыни и т.п.), характеризующиеся значительными амплитудами колебаний продолжительности светового дня, температуры, влажности, скорости ветра, уровня геомагнитных возмущений и т. д., предъявляющие организму повышенные требования [1]. Такие повышенные требования к организму изменяют санитарное состояние населения в этих местностях и отражаются на эффектах воздействия вредных веществ. В то же время, погодные условия (например, при повышенной температуре воздуха, температурных инверсиях, штиле) могут препятствовать рассеиванию химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух, в результате чего создается более высокий уровень загрязнения, что вызывает сочетанный эффект в 2,5-4 раза выше, чем рассчитанный ущерб здоровью населения за такой же период предыдущего года (1-20 октября 2005 г. в г. Москве) [2].

Сочетанное действие атмосферных загрязнений и повышенной влажности воздуха доказано в наших исследованиях, как на людях, так и в эксперименте на модельных животных. В соответствии с выдвинутой нами гипотезой об усилении влияния атмосферных загрязнений при сочетанном воздействии их с повышенной влажностью воздуха и необходимостью учета региональных особенностей климатических факторов при гигиеническом нормировании мы выяснили, что загрязнение атмосферы при высокой относительной влажности усиливает действие, что может быть связано с тем, что с одной стороны, изменяется точка приложения

атмосферных загрязнений в лёгких и увеличивается количество достигающих альвеол загрязняющих веществ, для которых микрокапли воды при повышенной влажности выполняют не только роль вектора, перемещающего зону поглощения вдыхаемых загрязнений из более защищённых верхних дыхательных путей в глубину лёгких, но и роль так называемого «концентратора», увеличивая количество молекул загрязняющего вещества, поступающего в альвеолы вместе с капельками влаги за счет их предварительной адсорбции и абсорбции из окружающего вдыхаемого воздуха [3]. Таким образом, увеличивается дозовая нагрузка на организм при повышенной влажности по сравнению с сухим воздухом при одинаковой исходной концентрации загрязняющих веществ.

С другой стороны, при высокой относительной влажности воздуха изменяется реактивность организма, повышается чувствительность к действию других факторов окружающей среды, в частности к химическим загрязнениям воздуха, ухудшается клиренс в дыхательных путях. Это проявляется на таких показателях здоровья как частота зачатий и, в связи с этим, рождаемость, имеющих специфические проявления для г. Владивостока и других городов Приморского края [4]. Анализ показателей зачатия по ежедневным данным, усредненным по неделям, выявил достоверное снижение показателей зачатия в интервале влажности 80,1-100% по сравнению с показателями в интервале 40-60% при анализе всего массива данных без выделения сезонов и составил $10,8 \pm 0,7\%$ по сравнению с $13,8 \pm 1,2\%$. При этом выявился эффект запаздывания вредного действия, т.е. лаг, равный в среднем 9 дням. Усиление действия атмосферных загрязнений при повышенной влажности воздуха проявилось и в заболеваемости детей как наиболее ранимой группы населения. Выявлено увеличение показателей заболеваемости дошкольников при возрастании степени загрязнения воздуха, но во всех выделенных интервалах загрязнения воздуха (0-4 «Р», 4-6 «Р», >6 «Р»)) заболеваемость возрастала при увеличении относительной влажности воздуха в интервалах 60-80% и >80% по сравнению с заболеваемостью в интервале «<60%» (средние значения относительной влажности в этих интервалах составили 70, 87 и 48,8% соответственно). Было отмечено, что при большем загрязнении воздуха степень влияния влажности воздуха возрастала, что следует отнести к закономерностям сочетанного действия атмосферных загрязнений при повышенной влажности воздуха. Эта закономерность прослеживается на показателях общей заболеваемости и заболеваемости острыми болезнями органов дыхания.

Динамика показателей заболеваемости дошкольников хроническими заболеваниями органов дыхания была несколько иной: при низком загрязнении при росте влажности заболеваемость понизилась, при среднем загрязнении (в интервале 4-6 «Р») проявилась очень выраженная прямая связь заболеваемости от влажности, т.е. наибольшая заболеваемость отмечена при наибольшей относительной влажности. Но в интервале «>6 «Р»» (средняя 7,4) наибольшая заболеваемость отмечена при влажности 60-80%, тогда как при «>80%» относительной влажности воздуха отмечено снижение хронической заболеваемости по сравнению с «<60%» (средняя 48,8%), что вызвало сомнения.

Мы использовали два пути проверки полученных данных: во-первых, попытались проанализировать и по другим комплексным показателям загрязнения, в частности, по показателю $K_{\text{сум}}$ [5], во-вторых, расширили массив данных для наблюдения и увеличили временной интервал для поиска лага, т.к. обострение хронических болезней органов дыхания могло не уложиться в 2-3 дня, взятые первоначально за интервал для поиска лага. Проверка найденных зависимостей по показателю « $K_{\text{сум}}$ » (интервалы 1-5, 5-10, >10 « $K_{\text{сум}}$ ») подтвердила,

что загрязнение воздуха проявило свой отрицательный эффект на здоровье практически во всех интервалах влажности, но наиболее чётко заболеваемость увеличивается при росте загрязнения воздуха в интервале «менее 60%» и «более 80%», при этом и общая заболеваемость и заболеваемость острыми и хроническими болезнями имели сходную динамику, т.е. возрастали как при росте степени загрязнения воздуха, так и при увеличении влажности. Без учёта влажности сохраняется динамика роста показателей заболеваемости при увеличении степени загрязнения воздуха, но при учете влажности заболеваемость выше, особенно в интервале «более 80%». Многофакторный корреляционный и дисперсионный анализы подтвердили наличие сочетанного действия атмосферных загрязнений и повышенной влажности воздуха на здоровье дошкольников.

В то же время выявлена ведущая роль температурного фактора в заболеваемости дошкольников, т.к. демонстрируется устойчивая обратная корреляционная связь, преимущественно средней силы во всех изучаемых диапазонах относительной влажности воздуха и загрязнения, которая не исчезает даже при нивелировании фактора температуры арсеналом средств многофакторного корреляционного анализа. Действие загрязнения воздуха и относительной влажности воздуха превалирует при определенных условиях: загрязнение воздуха – при положительных температурах, высокая влажность – при низких температурах. Сочетанное действие загрязнения и влажности воздуха проявилось в усилении неблагоприятного эффекта в 3,1-3,7 раз. Загрязненный воздух обнаруживал отрицательное действие (судя по наличию достоверного коэффициента корреляции) в первый день наблюдения преимущественно при повышенной и высокой (60-80%) и экстремально высокой (80-100%) относительной влажности. При этом, сила воздействия составляла 0,48 ($P<0,01$) и 0,85 ($P<0,01$) единиц по Снедекору соответственно, т.е. увеличивалась в 1,7 раза ($t=-30$; 0°C). Сила влияния повышенной влажности составляла при этом 0,29 ($P<0,01$), что укладывается в сумму эффекта.

Сочетанное действие атмосферных загрязнений и повышенной относительной влажности ухудшает показатели воспроизводства населения, повышает заболеваемость дошкольников, что позволяет рекомендовать для территорий, отличающихся периодами повышенной влажности, введение поправочного коэффициента к действующим ПДК атмосферных загрязнений и учитывать его при гигиеническом регламентировании атмосферных загрязнений.

Литература

1. Никитин А.И., Сергеев О.В., Суворов А.Н. Влияние вредных факторов среды на репродуктивную, эндокринную системы и эпигеном/ ИОГен РАН/ – М: Акварель. – 2016. – 348 с.
2. Влияние непродолжительных изменений температуры в г. Москве на риск для здоровья от загрязнения атмосферного воздуха /С.М. Новиков, А.В. Иваненко, Н.С. Скорцова, В.А. Кислицын // Климат, качество атмосферного воздуха и здоровье москвичей. Под ред. проф. Б.А. Ревича. М., Издательство «АдамантЪ». – 2006. – С. 176-184.
3. Фокин М.В. Концептуальная модель сочетанного действия атмосферных загрязнений и высокой относительной влажности воздуха на организм// Окружающая среда и здоровье ребёнка. Тезисы докл. междунар. симпозиума, Владивосток, 29 мая – 1 июня 1997г. Владивосток. – 1997. – С.19–20.
4. Фокин М.В. Оценка сочетанного действия загрязненного воздуха и метеофакторов на здоровье// Гигиена и санитария. – 1994. – №8. – С. 13-15.
5. Выбор зон наблюдения в крупных промышленных городах для выявления влияния атмосферных загрязнений на здоровье населения /К.А. Буштуева, Д.П. Парцев, А.А. Беккер, Б.А. Ревич/Гигиена и санитария. – 1985. – № 1. – С. 4-6.

СОСТОЯНИЕ ДЕЛ И ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И ОЦЕНКИ РИСКА НА МЕСТАХ

Фокин М.В.¹, Калиновская М.В.^{1,2}

¹ФГБОУ ВО Первый Московский Государственный Медицинский Университет им. И.М. Сеченова Минздрава России, ²ФБУЗ Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, Москва

Постановлением Правительства Российской Федерации от 2 февраля 2006 г. N 60 «Об утверждении Положения о проведении социально-гигиенического мониторинга» процедура оценки риска фактически признана неотъемлемой частью социально-гигиенического мониторинга (СГМ). СГМ, представляя собой государственную систему наблюдения, анализа, оценки и прогноза состояния здоровья населения и среды обитания человека, а также определения причинно-следственных связей между состоянием здоровья населения и воздействием на него факторов среды обитания человека для принятия мер по устранению вредного воздействия на население факторов среды обитания человека (ФСО), практически и теоретически соответствует методологии оценки риска (ОР) для здоровья населения. Поэтому справедливо ожидалось взаимоусиление развития этих направлений и оптимизация процесса принятия решений и мер по оздоровлению среды обитания и предотвращению вредного воздействия ФСО.

Деятельность по подтверждению официального признания соответствия качества предоставляемых услуг по оценке риска здоровью населения на территории Российской Федерации впервые легитимирована в 1999 году Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.07.1999 №11 «О введении в действие Временного Положения об аккредитации органов по оценке риска в Российской Федерации». Создание системы аккредитации Органов по оценке риска (ООР) для подтверждения компетенции и обученности персонала, закрепление ее обязательности в Руководстве по ОР, СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов" придало значительное развитие и процессу подготовки кадров специалистов по ОР [1].

Однако реформирование Санэпидслужбы привело, по нашему мнению, к ослаблению развития СГМ и ОР, что потребовало принятия приказа Роспотребнадзором от 31.01.2008 № 35 «О критериях определения минимально необходимого уровня организации и проведения социально-гигиенического мониторинга». Также Приказом Роспотребнадзора от 17.10.2014 года №1036 введена в действие форма отраслевого статистического наблюдения №10-14 «Сведения о проведении социально-гигиенического мониторинга». Анализ сведений из неё позволяет констатировать продолжающуюся стагнацию в развитии СГМ и ОР. Система аккредитации органов по ОР сведена (в 2013 г.) к Системе добровольной сертификации (ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора получил свидетельство о регистрации в едином реестре зарегистрированных систем добровольной сертификации Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии), что позволяет ещё держать ситуацию "на плаву", но вопросы обязательности оформления этой процедуры стали не такими очевидными, что следует из отчётности и практики прохождения экспертизы проектных материалов перед согласованием в Роспотребнадзоре.

Центральный аппарат Роспотребнадзора, как главный потребитель и контролер наличия материалов ОР в проектах, не всегда требует её проведения в сертифицированных

ООР и не всегда направляет материалы экспертам Системы добровольной сертификации, в структуре самого центрального аппарата Роспотребнадзора давно нет подразделения СГМ, не замечены и его сотрудники среди курсантов циклов по СГМ и ОР. Следовательно, функция контроля ослабла со всех сторон, конкурентные преимущества высококвалифицированных кадров и более трудоёмких (грамотных, но и более дорогих) работ утрачиваются, как и стимулы ими становиться и выполнять. Большинство работ по ОР касается проектных решений при расчетах размеров санитарно-защитной зоны: 94,7% (196 в 2015 г.) (83,9 - 94,7%% за пять лет).

Утрачиваются и первоначальные ожидания сосредоточения высококвалифицированных кадров по ОР в рядах Санэпидслужбы, научных учреждениях и ВУЗах, что следует из распределения работ по ООР. В среднем всеми ООР (41) выполняется по 250 работ в год (за 5 лет 2011-2015 гг. выполнено 1258 работ), силами Роспотребнадзора (18 или 43,9% от количества всех ООР) выполняется менее одной трети работ (66 в 2016 г.) или в 2,8 раза меньше работ, чем иными организациями, из которых 13 (31,7%) – ООО. Из этих 66 работ в 2016 году 31 работа выполнена Управлениями Роспотребнадзора по субъектам Российской Федерации (Управления) и 35 работ – ФБУЗ «Центрами гигиены и эпидемиологии» в субъектах Российской Федерации (ЦГиЭ). При этом сертифицированными (аккредитованными) ООР на базе ЦГиЭ проведено 55 работ по оценке риска для здоровья населения. Следовательно, остальные 11 работ (17%) выпадают из системы контроля.

ООР в Санэпидслужбе задумывался и разрабатывался для формирования на базе отдела или отделения СГМ, однако продолжающаяся динамика сокращения кадров и отделений СГМ не дает оснований для оптимизма в этом отношении. В 2016 году в Роспотребнадзоре ведение СГМ осуществлялось 173 специализированными структурными подразделениями, что на 13 подразделений меньше (на 7%), чем в 2015 году (186), при этом в Управлениях их было в 4,4 раза меньше, чем в ЦГиЭ. Следовательно, координация и управление СГМ на этих территориях структурно не определено. Вообще отсутствуют на протяжении 4-5 и более лет подразделения СГМ Роспотребнадзора в Ивановской, Ярославской. Амурской областях, Карачаево-Черкесской Республике, Ненецком, Ямало-Ненецком и Чукотском автономных округах и Хабаровском крае, в Республике Калмыкия. В 2016 году реорганизованы (упразднены) отделы по ведению СГМ в Управлениях Роспотребнадзора по Белгородской, Иркутской, Ленинградской, Псковской и Рязанской областях, в Приморском крае; в ЦГиЭ в Республиках Карелия и Башкортостан.

В 2016 году в специализированных структурных подразделениях по ведению СГМ в Роспотребнадзоре стало ещё на 36 чел. меньше, чем в 2015 году (624), в основном за счёт врачей (311 чел. – в 2016 году; 335 чел. – в 2015 году). Врачей по СГМ в Управлениях меньше в 3,5 раза, чем в ЦГиЭ – около 70 на всю страну (69 против 242). Из 311 врачей СГМ в 2016 году только 84,6% имели сертификат специалиста (263), в 2015 году 88,0% (295). За последние 5 лет повысили квалификацию по вопросам СГМ менее половины врачей (147 – 47,3%), по вопросам, связанным с ОР – одна треть (113 – 36,3%). Следовательно, дело не процветает и не может, так как нет или не хватает специалистов. Кроме этого, подготовка и повышение квалификации по СГМ и ОР становится платной (на примере Сеченовского университета - из 20 выданных путёвок в октябре 2017 года прибыло 4 курсанта из фирм, ведущих частный проектный бизнес, заинтересованных только в формальной стороне дела).

Продолжается подмена сокращённых специалистов СГМ другими работниками. В 2016 году организация и ведение СГМ возлагалась и на 2279 специалистов других структурных

подразделений: из них 1228 врачей, из которых лишь 13,8% (170) повысили квалификацию по СГМ, по вопросам ОР – 7,6% (93) за последние 5 лет. Поэтому и работы в Роспотребнадзоре зачастую выполняются не сертифицированными специалистами. Что ждёт любую систему, которую строят и обслуживают не профессионалы? Что ждёт не востребованную систему подготовки и переподготовки профессионалов?

Однако результаты ведения социально-гигиенического наблюдения и оценки риска востребованы и используются для разработки предложений (мероприятий) для принятия управленческих решений в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия. В 2016 году специалистами Управлений Роспотребнадзора подготовлено 3092 проекта управленческих решений по результатам ведения СГМ и оценки риска, что на 20% меньше чем в 2015 году (3644), однако принято на 20% больше (2535 – 82,0%), принято в 2015 – 2263 (62%). Следовательно, востребованность СГМ и ОР возрастает, но предложение снижается.

Однако появилось иное направление в области оценки и управления риском для здоровья - "рискоориентированные" технологии отнесения деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей и (или) используемых ими производственных объектов к определенной категории риска или определенному классу (категории) опасности для снижения числа проверок вплоть до их полного отсутствия. На наш взгляд идет подмена понятий "риск для здоровья" и "опасность", заложенная в методологии оценки риска для здоровья, но могучий русский язык допускает многозначность слов. Вопрос в том, чтобы специалисты врачи-гигиенисты и организаторы госсанэпидслужбы имели желание и возможность своевременно повысить свою квалификацию и было бы где и у кого повышать свой профессионализм.

Литература

1. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Р 2.1.10.1920-04. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России.- 2004. -143 с.

РЕАКЦИЯ ОРГАНИЗМА КРОЛИКА ПО ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ИМПУЛЬСНОГО ТОКА СПЕЦИАЛЬНОГО СРЕДСТВА

Фомина Т.В., Дёшин И.А., Веселовский И.А., Лукьянова С.Н.

ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва

Введение. В связи с увеличением технических разработок специальных электрошоковых устройств (ЭШУ) требуется оценка их действия в условиях медико-биологических исследований. К этому аспекту относится настоящая работа, касающаяся анализа медико-биологических эффектов ЭШУ с новыми параметрами, в которой представлены результаты медико-биологических исследований эффектов импульсного тока электрошокового устройства с новыми характеристиками.

Методика. Исследование выполнено на здоровых половозрелых кроликах-самцах породы Шиншилла (n=30) массой 2,5-3 кг. Воздействующим фактором был электрический ток ЭШУ со следующими параметрами: напряжение искрового разряда 76,8–77,76 кВ, частота повторения импульсов 105,3–107,6 Гц, средняя мощность 3 Вт, продолжительность воздействия 3 с. Медико-биологические исследования проводили в соответствии с приказом Минздравсоцразвития России №669 от 10.11.2005 года и приказом №22 от 07.02.2006 года ФМБА России.

Все эксперименты выполнены в соответствии с правилами лабораторной практики при проведении доклинических исследований в РФ и Приказом МЗ РФ № 708н от 23.08.2010 г. «Об утверждении правил лабораторной практики». Эксперименты проводились с соблюдением этических правил гуманного обращения с животными, утверждёнными этической комиссией ФГБНУ «НИИ фармакологии имени В.В. Закусова».

Согласно методике, электроды располагали на поверхности грудной клетки на расстоянии между ними 9 см или на задней поверхности шеи на расстоянии между ними 4 см. В процессе эксперимента животное находилось в условиях свободного поведения. Изучали действие импульсного тока на сердечно-сосудистую систему, систему дыхания, нервно-мышечную и центральную нервную системы. Результаты исследования оценивали статистически относительно фона и соответствующего контроля.

Проведено 3 серии экспериментов: 1) воздействие ЭШУ на заднюю поверхность шеи ($n=10$); 2) воздействие ЭШУ на область грудной клетки ($n=10$); 3) контроль с ложным использованием ЭШУ ($n=10$).

Результаты. На ЭКГ при любой фиксации электродов после воздействия наблюдали тахикардию ($p<0,05$ относительно фона и соответствующего контроля по критерию знаков). Показатели дыхания также при любой фиксации электродов носили нестабильный, хаотичный характер, наблюдалось диспноэ. Факт нарушения дыхания более чем на 20 % был достоверным по группе кроликов ($p<0,05$ относительно фона и соответствующего контроля по критерию Стьюдента). Изменения показателей ЭКГ и дыхания через 10 минут после воздействия возвращались к норме.

Вне зависимости от места приложения электродов (на область шеи или грудной клетки) наблюдали судорожные проявления, которые сменялись миорелаксацией.

Расположение электродов в области шеи вызывало резкие изменения в поведении с момента начала воздействия. Животные резко падали и принимали боковое положение. В период действия ЭШУ (3с) у всех животных наблюдали тонико-клонические судороги ($p<0,05$ относительно контроля по критерию знаков). Сразу после воздействия у 7 кроликов отмечали генерализованные тонические судороги с потерей сознания длительностью от 15 до 20 с. Два кролика реагировали клоническими судорогами с потерей сознания продолжительностью 15 с и один психомоторным возбуждением. Судорожные проявления сменялись миорелаксацией, что наблюдалось у 6 из 10 кроликов, продолжительностью от 10 с до 6 минут. Схематическое представление основного характера реакции на ЭШУ приведено на рисунке 1.

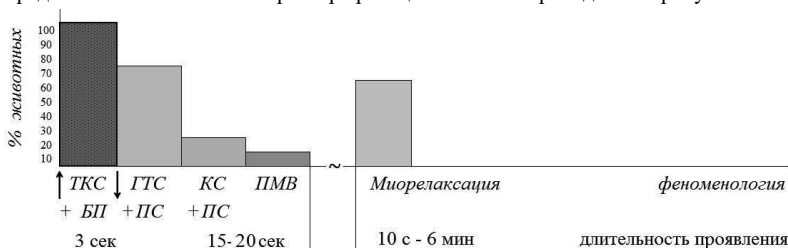


Рисунок 1 - Схема реакции по группе кроликов в условиях свободного поведения на воздействие ЭШУ на заднюю поверхность шеи

Примечание: ↑ ↓ – период воздействия; условные обозначения: ТКС – тонико-клонические судороги, БП – боковое положение, ГТС – генерализованные тонические судороги, ПС – потеря сознания, ПМВ – психомоторное возбуждение.

Расположение электродов на области грудной клетки приводило к сходным изменениям во время воздействия. Однако после воздействия у всех 10 кроликов отмечали не судорожные проявления, а психомоторное возбуждение и вокализацию продолжительностью от 10 до 30 с. Последующую миорелаксацию наблюдали у 6 кроликов из 10, продолжительностью от 10 с до 25 минут. Основной характер этой реакции ЭШУ представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 - Схема реакции по группе кроликов в условиях свободного поведения на воздействие ЭШУ на область грудной клетки

Примечание: как к рисунку 1

Выводы. Во всех случаях с момента начала воздействия ЭШУ животные принимали боковое положение. В этом состоянии у них при действии ЭШУ наблюдали тонико-клонические судороги.

После окончания воздействия ЭШУ при расположении электродов на задней поверхности шеи отмечали генерализованные тонические или клонические судороги с потерей сознания длительностью 10-20 с. При расположении электродов на грудной клетке фиксировали психомоторное возбуждение и вокализацию.

Изменения в сердечно-сосудистой системе и системе дыхания заключались в появлении нарушения частотных характеристик, что длилось не более 5-10 минут после воздействия.

Комплекс вышеуказанных реакций на ЭШУ наблюдали не более 30 минут с начала воздействия. Через сутки и неделю признаки этих изменений отсутствовали.

О ПОВЫШЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ РОСПОТРЕБНАДЗОРА, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ НАДЗОРНО-КОНТРОЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ ЗА ПРИМЕНЕНИЕМ ПЕСТИЦИДОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ И ВРЕДНЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ИХ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Хамидулина Х.Х., Гордо Г.Н., Волкова Н.А.

ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования», Москва

Химизация земледелия стала неотъемлемой частью технологий возделывания практически всех сельскохозяйственных культур наряду с зональными системами интегрированной защиты главных сельскохозяйственных культур, севооборотом со средней

ротацией. На поля вносятся свыше 500 млн. тонн минеральных удобрений и более 3 млн. тонн химических средств защиты растений (пестицидов), насчитывающих более 800 наименований.²

Применение агрохимикатов, наряду с положительным их эффектом, создает опасность загрязнения внешней среды и продуктов питания, нарушения экологического равновесия и отрицательного влияния на здоровье человека.²

Установлена связь заболеваемости сельского населения с повышенными территориальными нагрузками пестицидов и минеральных удобрений

В зерносеющих районах наибольший расход пестицидов приходится на долю гербицидов (50%), инсектицидов - около 25% и 25% приходится на долю фунгицидов, дефолиантов, зооцидов и протравителей семян.² Использование пестицидов востребовано коммерческим интересом промышленного сельскохозяйственного производства, которое ориентировано на получение высоких урожаев, снижение потерь до и после уборки урожая, устойчивость к воздействию факторов порчи при хранении и транспортировании.

При этом не учитывается существенное снижение таких качеств получаемой продукции, как микроэлементный состав, полезность и безопасность для здоровья потребителей.

Загрязнению растениеводческой продукции способствуют различные нарушения санитарно-эпидемиологических требований к применению пестицидов:

- использование препарата не по назначению;
- увеличение кратности обработок, что ведет к сокращению установленного срока ожидания - периода после последней обработки препаратами до сбора урожая;
- несоблюдение рекомендованных КATALOGом сроков применения пестицидов;
- отсутствие современного оборудования для соблюдения рекомендаций по способам применения препаратов;
- отсутствие решений по проведению интегрированной системы защиты растениеводческой продукции, способствующей снижению доли участия пестицидов в защите растений.

Вредное воздействие на здоровье человека пестициды оказывают при непосредственном контакте с ними, а также опосредованно через употребление пищевых продуктов, содержащих остаточные количества пестицидов в дозах выше нормируемых, и пищевых продуктов, в которых произошли качественные изменения, снижающие их пищевую ценность.

Группу риска при непосредственном контакте с пестицидами составляют работники, занятые на технологических операциях процесса защиты и выполняющие различные работы на полях, в теплицах после применения пестицидов.

Из технологических операций самыми опасными для здоровья являются:

- разгрузка ядохимикатов;
- приготовление рабочих растворов;
- заправка транспортных средств.

Опасность отравления возрастает:

- с увеличением продолжительности работы с пестицидами;
- курение во время работы;
- прием алкоголя.

Главными причинами отравления являются:

- отсутствие или недостаточная защищенность одеждой;
- неисправные средства индивидуальной защиты (СИЗ);
- несоблюдение сроков выхода на поля после последней обработки

По механизму действия пестициды относятся к ферментным ядам. Трудности диагностики возникают при подострых и практически невозможна диагностика при хронических отравлениях малыми дозами. Вредное воздействие на здоровье населения проявляется в росте заболеваемости в возрастных группах и по нозологическим формам.

У детей отмечается рост заболеваемости хроническим отитом, фарингитом, тонзиллитом, бронхиальной астмой, железодефицитной анемией, ревматизмом, туберкулезом, вирусным гепатитом, неврозами, психопатиями, а также случаи мертворождаемости, внутриутробной смерти и пороки развития.

У детей старше 14 лет и у взрослых отмечается сахарный диабет, болезни периферической нервной системы, гипертоническая болезнь, туберкулез, нарушение мозгового кровообращения, заболеваемость органов желудочно-кишечного тракта, гепатобилиарная патология.

Исследования последних лет обращают внимание на статистически значимое увеличение среди взрослого населения частоты новых случаев злокачественных новообразований, распространённости болезней системы кровообращения, болезней эндокринной системы³ и стоматологических заболеваний, как пародонтит, кариес.¹

У женщин выявили сильную корреляционную связь (коэффициентом корреляции 0,9) между территориальной нагрузкой пестицидов и осложнениями беременности и родов, от слабой до сильной связи выявлено корреляционное отношение заболеваемости эрозией шейки матки взрослого женского населения сельской местности.⁴

Опосредственное воздействие на организм при накоплении пестицидов в конечном звене трофической цепочки приводит к изменению содержания в пищевых продуктах макро- и микроэлементов (увеличение солей К, фосфорной кислоты; уменьшение Cu, Mg, Na), снижение содержания витаминов С, А, каротина, аминокислот вплоть – до не определяется: валина, метионина, лейцина, изолейцина.

Правовой основой деятельности специалистов Роспотребнадзора, осуществляющих государственный надзор в области безопасного обращения с пестицидами и агрохимикатами, является Федеральный закон «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами» от 19.07.1997 № 109-ФЗ, СанПиН 1.2.2584-10 «Гигиенические требования к безопасности процессов испытаний, хранения, перевозки, реализации, применения, обезвреживания и утилизации пестицидов и агрохимикатов».

Технический регламент Таможенного Союза (ТР ТС 021/2011) «О безопасности пищевой продукции» частью 2 ст. 13 устанавливает:

- «Продовольственное (пищевое) сырье растительного происхождения используется для производства (изготовления) пищевой продукции при наличии информации о применении пестицидов при выращивании соответствующих растений, фумигации производственных помещений и тары для хранения этого сырья в целях защиты его от вредителей и болезней сельскохозяйственных растений»;

- нормативы содержания глобальных загрязнителей (ДДТ, ГХЦГ (α , β , γ – изомеры), гексахлорбензол, гептахлор, алдрин) пищевой продукции;

- не допускает содержания в пищевой продукции ртутьорганические пестициды, 2,4-Д кислота, ее соли, эфиры.

Учитывая вредное воздействие пестицидов на здоровье человека, пищевую ценность продуктов питания при разработке программ дополнительного профессионального образования в учебных планах предусмотрен раздел «Чужеродные вещества в пище».

Преподавание данного раздела проводится на циклах профессиональной переподготовки и повышения квалификации по гигиене питания, на тематических циклах по безопасности пищевой продукции на основе анализа рисков и критических контрольных точек, а также циклах по санитарно-гигиеническим лабораторным исследованиям.

На циклы приглашаются специалисты по гигиене питания Роспотребнадзора и ФГБУЗ «Центров гигиены и эпидемиологии», ведомственные врачи по гигиене питания, специалисты по лабораторным исследованиям пищевой продукции.

На лекциях и семинарских занятиях большое внимание уделяется вопросам гигиенической оценки воздействия пестицидов на здоровье человека и (или) на состояние здоровья будущих поколений, практическим навыкам при осуществлении контроля применения пестицидов в сельскохозяйственном производстве. Для контроля усвоения учебного материала предусматривается тестовый контроль знаний и собеседования.

Выводы.

1. Пестициды широко применяются в защите растениеводческой продукции от вредителей.

2. Пестициды загрязняют окружающую среду и пищевую продукцию.

3. Вредное воздействие пестицидов проявляется в способности вызывать острые и хронические отравления человека, росте заболеваемости в возрастных группах и по нозологическим формам, снижать пищевую ценность продуктов питания.

4. Для снижения вредного воздействия пестицидов на здоровье человека, окружающую среду необходимо повышать профессиональную квалификацию специалистов системы Роспотребнадзора, осуществляющих государственный надзор в области безопасного обращения с пестицидами.

Литература

1. Абдурахманов Г.Г. Клинико-эпидемиолого-экологические аспекты заболеваемости пародонтитом взрослого населения сельской местности Республики Дагестана: Дис. канд. мед. наук. Москва, -2009. - -168 с.
2. Вялых, В.А. Совершенствование и разработка технологий и технических средств защиты растений: Дис. докт. тех. наук. Рамонь, -2006. - 549 с.
3. Гигиеническая оценка применения пестицидов и минеральных удобрений в земледелии республики Татарстан. Хамитова Р.Я., Сабирзянов А.Р., Зиятдинов В.Б.//Казанский медицинский журнал. -2017. № 1. С. 116-121
4. Магомедова У.А. Влияние отдаленных биологических последствий интенсивности применения пестицидов и минеральных удобрений в сельской местности Республики Дагестан на заболеваемость эрозией шейки матки взрослого женского населения // Новые задачи современной медицины: Материалы Междунар. науч. конф. - Пермь: Меркурий, -2012. - С. 121-129.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКОЛОГИИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ

Хамитов Т.Н., Смагулов Н.К., Гребенева О.В., Рыбалкина Д.Х.

Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний, Казахстан,

Караганда

Работа посвящена актуальным вопросам промышленной экологии и профессиональных рисков на производстве в возрастном аспекте. Анализ литературы

позволил сделать вывод о том, что у работников промышленных предприятий, в особенности старшего возраста, с профессиональными вредностями возможно развитие отсроченных эффектов воздействия неблагоприятных факторов с нарушением здоровья.

Влияние профессиональных вредностей на здоровье человека часто связано с экспозицией и кумулятивным эффектом, которые максимальны при достижении работником старшего и пожилого возраста. При этом изучение проявления отсроченных эффектов в основном проводится в области онкологических заболеваний. К примеру, при анализе глобального бремени болезни в Мире за 1990-2015 гг. выявлено повышение потерь в связи с воздействием профессиональных канцерогенов [2].

Загрязнение воздуха угольной пылью при работе на шахтах связано не только с развитием силикоза, пневмокониоза, а свыше 25-29 лет экспозиции может индуцировать сердечно-сосудистые заболевания, путем возникновения альвеолита, выделения медиаторов (цитокины, интерлейкин, гистамин) активированными иммунными, эндотелиальными клетками или тромбоцитами и увеличения фибриногена плазмы с повышением риска развития инфаркта миокарда и ИБС.

Развитие рака легких или мезотелиомы часть исследователей связывают с воздействием на здоровье работающих асбестовых производств волокнистых пылевых частиц. Поэтому исследователями [8] для идентификации риска развития рака легких было предложено регулярное проведение спирометрии. Взаимосвязь между профессиональным воздействием асбеста и раком пищевода у мужчин описана в работе [4]. Наряду с этим проведенное мета-исследование выявило увеличение риска развития сердечно-сосудистых заболеваний у работников, подвергавшихся воздействию различных видов асбеста [7].

Отечественные ученые указывают на способность хрома к биоаккумуляции, что может вызвать отсроченные токсические эффекты [1]. Долгосрочное кумулятивное воздействие нейротоксических агентов (свинец, марганец, ртуть, алюминий) представляет собой угрозу развития отсроченных нейродегенеративных заболеваний. Прогностические оценки показывают, что болезнь Паркинсона будет увеличиваться в основном в промышленно развитых странах [5].

Средняя смертность (за 1990-2015 гг.) в крупных промышленных регионах страны (Карагандинская область) достоверно превышает республиканский уровень в 1,2-1,3 раза. При анализе причин смертности лидирует смертность по причине болезней системы кровообращения, которая в Казахстане составила в 2008 году 489,6 на 100 тыс. всего населения или 50,3% от всей патологии.

Вместе с этим смертность по причине новообразований в ряде стран начала превышать смертность от сердечно-сосудистой патологии. Между первым поступлением патогенного агента и возникновением нарушения здоровья может пройти достаточно значимый промежуток времени (15-25 лет), что требует мониторинга для лиц с высокой вероятностью возникновения отдаленных эффектов от воздействия вредных факторов на производстве.

Установление причинно-следственной связи обозначено рядом критериев, которые порой сложно установить, даже присутствие агента в ретроспективе может не подтвердиться эколого-гигиенической оценкой профессиональной и окружающей среды в настоящее время, а также клинико-химическим анализом биологического материала. Но выявление отсроченных токсических эффектов может стать основой для разработки превентивных профилактических мероприятий по сохранению здоровья и удовлетворительного качества

жизни у работающих лиц на предприятиях с профессиональными рисками. В Европейском Союзе потери от ВВП по причине профессиональных заболеваний составляют от 2,6 до 3,8%. Департаментом по вопросам политики здравоохранения в Польше показатель утраты лет, рассчитанный для ряда профессиональных когорт был предложен в качестве корректировки пенсионного возраста с регулированием социального неравенства прогнозируемых лет жизни [6].

Старение населения является проблемой большинства промышленно развитых стран. Средняя потеря лет при анализе нарушений здоровья населения в Корее при досрочном выходе на пенсию составила 9,73 года. Особенно высокими были потери у лиц с тяжелыми условиями труда, выделены основные масштабные регистры хронических заболеваний. В связи с возникновением заболеваний регистрируется повышение досрочного выхода на пенсию. Досрочный выход на пенсию в возрасте 45-64 лет уменьшает национальный ВВП примерно на 14,7 млрд/ \$ в год [3].

В рамках стратегии развития Казахстана обозначены безопасность, улучшение благосостояния и здоровья всех казахстанцев, с созданием эффективных систем здравоохранения, где профилактическая медицина должна стать основным инструментом в предупреждении заболеваний, в том числе профессиональных. Пристальное внимание отводится уязвимым группам населения, куда относятся группы старшего и пожилого возраста, работники производств с наличием высоких профессиональных рисков, после выхода на пенсию. Вместе с этим, чем больше по объему сформированная популяция риска, тем меньше затруднений возникает при интерпретации данных. Полифакторность проблемы и наблюдаемые расхождения разрозненных исследований трудоспособных людей, профессиональных когорт, эксперименты с использованием животных, построение моделей токсичности требуют комплексного подхода и анализа, на основании чего целесообразно программное решение проблемы.

Несмотря на повышение средней продолжительности жизни с улучшением состояния здоровья, в большинстве развитых стран пожилые работники не отмечают удовлетворительного качества жизни при выходе на пенсию. Сегодня в большинстве стран мира пенсионный возраст составляет 65 лет. Досрочный выход на пенсию в некоторых странах становится социальной проблемой, связанной с общественным здравоохранением. Поэтому важно определить конкретные факторы (и их взаимосвязь), влияющие на ухудшение здоровья лиц предпенсионного и пенсионного возраста с целью снижения риска досрочного выхода на пенсию.

Таким образом, у работников предприятий, в особенности старшего возраста, с профессиональными вредностями на производстве возможно развитие отсроченных эффектов воздействия неблагоприятных факторов с нарушением здоровья. Это требует более пристального внимания, изучения и глубокого анализа различий в уровне риска для здоровья в различных профессиональных группах на основе эпидемиологических, эколого-гигиенических, а также клинико-диагностических исследований для предотвращения заболеваемости, преждевременной смертности и увеличения ожидаемой продолжительности жизни в промышленных регионах страны.

Литература

1. Мамырбаев А.А. Токсикология хрома и его соединений, монография, - Актобе, -2012 , - 284 с.

2. Forouzanfar M.H, Afshin A, Alexander LT et al. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioral, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015 // Lancet. -2016; 388 (10053) :1659-1724.
3. Kang YJ, Kang MY. Chronic Diseases, Health Behaviors, and Demographic Characteristics as Predictors of Ill Health Retirement: Findings from the Korea Health Panel Survey (2008-2012) // PLoS One. -2016; -11(12): 166921.
4. Li B, Tang SP, Wang KZ. Esophagus cancer and occupational exposure to asbestos: results from a meta-analysis of epidemiology studies // Dis Esophagus. 2016;29(5):421-8.
5. Lucchini R, Zimmerman N. Lifetime cumulative exposure as a threat for neurodegeneration: need for prevention strategies on a global scale // Neurotoxicology. 2009; 30(6): 1144-1148.
6. Romaniuk P, Brukalo K. Designing Solutions for the Retirement System - In Search of Balance between Economy and Health // Front Public Health. 2016; 4:184.
7. Rong Y, Luo X, Zhang Z et al. Occupational exposure to asbestos and cardiovascular related diseases: A meta-analysis // Prev Med Rep. 2015;2:920-6.
8. Świątkowska B, Szeszenia-Dąbrowska N. Spirometry: a predictor of lung cancer among asbestos workers // InhalToxicol. 2017 Jan;29(1):18-22.

ОЦЕНКА НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗАГРЯЗНЕННОГО ОКРУЖАЮЩЕГО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ НА РАБОТАЮЩИЙ ПЕРСОНАЛ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Харлашова Н.В., Чеботарев П.А.

УО «Полоцкий государственный университет», Новополоцк, Республика Беларусь

В настоящее время сохранение здоровья населения зависит не только от социальных и экономических факторов, но и в значительной степени от состояния окружающей и производственной среды. Учитывая, что больше половины населения Республики Беларусь проживает и работает в промышленно развитых городах, проблемы охраны здоровья человека в связи с нарастанием загрязнения атмосферного воздуха и воздуха рабочей зоны были и остаются весьма актуальными и важными в настоящее время.

Как и во всех развитых странах мира, основным источником загрязнения атмосферного воздуха углеводородами в Республике Беларусь является автомобильный и другие виды транспорта (примерно 80 % углеводородов поступают в воздушный бассейн с его выбросами). При этом следует отметить, что доля передвижных источников загрязнения атмосферного воздуха углеводородами в различных регионах Республики Беларусь значительно отличается друг от друга: от 51 % (Витебская область) до 95 % (Минская область). Это объясняется наличием в некоторых регионах Республики Беларусь мощных стационарных источников загрязнения воздушного бассейна углеводородами. К ним относятся в первую очередь предприятия нефтеперерабатывающей и нефтехимической отраслей промышленности. Концентрация этих предприятий в Витебской и Гомельской областях привела к тому, что на их долю приходится 60% выбросов углеводородов из всех стационарных источников на территории Республики Беларусь. Так, в г. Новополоцке, в промышленной зоне которого расположены предприятия нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, на долю стационарных источников приходится 97 % выбросов в атмосферу углеводородов, а в ближайшем городе Полоцке – только 24 % [1].

Научно-технический прогресс превратил нефтеперерабатывающую и нефтехимическую промышленности в наиболее динамично развивающиеся отрасли. Интенсивное развитие процессов переработки углеводородного сырья поставило перед

человечеством глобальные социально-экологические проблемы, связанные с промышленной безопасностью, защитой окружающей среды (в том числе и воздуха рабочей зоны) и, в первую очередь, самого человека [1].

Трудовая деятельность человека связана с воздействием на него разнообразных факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса [2]. Неоднократно доказано, что неблагоприятные производственные факторы оказывают негативное влияние на состояние здоровья работающих, обуславливают всю профессиональную патологию и определяют до 30% общей заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

Для изучения загрязнения атмосферного воздуха углеводородами и продуктами их трансформации в индустриально развитых городах Республики Беларусь проводился анализ результатов отбора проб. Всего было проанализировано 145 отобранных проб атмосферного воздуха. В результате проведенного анализа было установлено, что наиболее высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха углеводородами и продуктами их трансформации из всех изучаемых городов регистрировался в городе Новополоцке, что послужило основанием для выбора работающего населения в условиях нефтепереработки этого города в качестве объекта изучения [1].

Из 186 вредных органических веществ, обнаруженных в атмосфере г. Новополоцка, 137 (72 %) относятся к углеводородам. В атмосферном воздухе присутствуют представители всех классов углеводородов, входящие в состав нефти: алканы – 58 веществ, из них 37 разветвленных, циклопарафины (нафтены) – 43 вещества, ароматические углеводороды – 54 вещества, непредельные углеводороды – 23 вещества. Одним из самых многочисленных классов углеводородов являются алканы, составляющие от 35,8 до 41,5 % от общего числа углеводородов [1].

Оценка условий труда на нефтеперерабатывающем предприятии г. Новополоцка проводилась в соответствии с СанПиН13-2-2007 РБ «Гигиеническая классификация условий труда». Проанализировано 155 Карт аттестации рабочих мест по условиям труда для рабочих мест всех установок одного из основных производств на нефтеперерабатывающем предприятии. Анализ результатов аттестации рабочих мест показал, что условия труда работников исследуемого объекта варьируют от допустимых 2-го класса до вредных 3-го класса 1-й, 2-й и в единичных случаях 3-й степени [2].

Несмотря на то, что концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны по данным аттестации рабочих мест по условиям труда не превышают допустимые концентрации, но в комплексе с неблагоприятными физическими факторами производственной среды (например, шум), они могут отрицательно сказаться на состоянии здоровья работников исследуемого нефтеперерабатывающего предприятия [2].

Контакт работников нефтеперерабатывающего предприятия с опасными и вредными профессиональными факторами отражается на здоровье и влияет на состояние основных физиологических функций организма. Их влияние многообразно и заключается в нарушении функционирования нервной, кроветворной, сердечно-сосудистой, пищеварительной, иммунной и других систем организма человека [2,3].

В литературе имеются многочисленные сведения о появлении злокачественных новообразований у работников нефтеперерабатывающих предприятий. Основной причиной роста канцерогенных заболеваний, по мнению ряда специалистов, является присутствие в

воздухе рабочей зоны полициклических ароматических углеводородов, яркими представителями которых являются бенз(а)пирен и бензол [1].

В связи с тем, что нефть и нефтепродукты представляют собой сложные сочетания химических соединений, характер и сила их действия зависят от токсичности основных компонентов и их комбинаций. Кроме указанной причины можно предположить, что на рост заболеваемости влияют сочетанное действие химического и физического факторов, а также индивидуальная чувствительность человека [2].

Следует отметить, что в результате анализа данных заболеваемости с временной утратой трудоспособности по формам статистической отчетности № 16 - ВН и Реестра микротравм, несчастных случаев и профессиональных заболеваний, произошедших на нефтеперерабатывающем предприятии были зафиксированы ежегодные случаи токсических отравлений (1-2 случая в год), что позволяет сделать предположение о возможном значительном превышении ПДК отдельных компонентов химических веществ в воздухе рабочей зоны [2,3].

Возможность отрицательного воздействия вредных веществ на состояние здоровья работающих на нефтеперерабатывающем предприятии подтверждается данными отчетов о выполненных анализах газоаналитической лабораторией. Анализ материалов контроля за содержанием газа и пыли в воздухе производственных помещений, осуществляемый лабораторией предприятия, показывает, что за изучаемый период процент положительных проб составлял около 83%, причем в 54 пробах (17 %) содержание контролируемых веществ превышало санитарные нормативы [2].

Учитывая, что химические вещества, негативно воздействующие на организм работающих нефтеперерабатывающего предприятия, входят в состав сырья и готовой продукции, в связи с чем исключить их из технологического цикла не представляется возможным. Поэтому, для обеспечения безопасности трудовой деятельности работников на нефтеперерабатывающем предприятии Республики Беларусь необходимым является научно обоснованная разработка и реализация системы управления качеством производственной среды и предотвращение влияния вредных производственных факторов на основе внедрения превентивных мероприятий для улучшения условий труда и профилактики профессиональных заболеваний.

Литература

1. Чеботарев, П. А. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения углеводородами нефтяного генеза и оценка риска их влияния на состояние здоровья населения: монография / П. А. Чеботарев // Монография. - Барановичи: Баранов, укр. тип., -2004. - 154 с.
2. Харлашова, Н.В. Оценка риска для здоровья работающих на нефтеперерабатывающем предприятии / Харлашова Н.В. // ДОНОЗОЛОГИЯ и здоровый образ жизни: Науч.-практ. журнал. / Изд-во «Крисмас+», Санкт – Петербург, 2015. – Вып. 1 (16). – с. 50 – 57.
3. Чеботарев, П. А. Анализ заболеваемости с временной утратой трудоспособности работников основных и вспомогательных производств нефтеперерабатывающего предприятия / Чеботарев П.А., Харлашова Н.В.// Здоровье и окружающая среда: Сб.науч.тр. / Респ. науч.-практ. центр гигиены: Гл. ред. В.П. Филонов. – Минск БелСаянформ, Смэлток, – 2010., Выпуск 16. - с. 270-277.

О ЗАГРЯЗНЕНИИ ПОЧВ ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА БАШКИРСКОГО ЗАУРАЛЬЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Хасанова Р.Ф.¹, Семенова И.Н.¹, Рафикова Ю.С.¹, Суюндуков Я.Т.¹, Биктимерова Г.Я.¹,
Гаврина Н.Ю.¹, Рафиков С.Ш.²

¹ГАНУ «Институт стратегических исследований Республики Башкортостан» Сибайский филиал, Сибай, ²ГОУ ВПО «БГМУ» Минздрава РФ, Уфа

Интенсивная и длительная разработка медноколчеданных месторождений на территории Зауральской зоны Республики Башкортостан привела к формированию природно-техногенных провинций с повышенным геохимическим фоном [1]. Промышленным центром данного региона является г.Сибай, на территории которого расположен крупный горно-обогатительный комбинат. Напряженная эколого-гигиеническая ситуация, сложившаяся на территории города, в числе других причин в значительной мере обусловлена неудовлетворительным состоянием качества почвы, что определяет опасность отрицательного влияния на контактирующие среды (вода, воздух) и прямо или опосредовано на здоровье населения [2,3].

Тяжелые металлы оказывают токсическое, аллергическое и канцерогенное действие на здоровье человека. Приоритетными загрязнителями в почвах г. Сибай являются Cu, Co, Pb, Zn и Cd. В некоторых промышленных зонах города высокий уровень тяжелых металлов обуславливает высоко опасную категорию загрязнения почв. Почвы селитебной зоны г.Сибай, в основном имеют допустимую и, в ряде случаев, умеренно опасную категорию. В то же время почвы ряда жилых поселков, например, пос. Южный, Горный загрязнены ТМ в наибольшей степени, что создает экологическую опасность для населения [4, 5, 6].

Изучение статистической отчетности лечебно-профилактических учреждений показало, что по числу детей, стоящих на диспансерном учете в последнее десятилетие, г. Сибай занимал первое место в Башкортостане, превышая средние значения по республике [7]. Средние показатели общей заболеваемости детей в возрасте 0-14 лет на 100 тыс. населения за 2000-2015 гг. составили: по г.Сибай – 272115, по Республике Башкортостан – 221791, по Российской Федерации – 220874, детей в возрасте 15-17 лет: по г.Сибай – 350013, по Республике Башкортостан – 234757, по Российской Федерации – 156079 [3].

Повышенное накопление тяжелых металлов в объектах окружающей среды повышает риск заболеваемости анемиями, особенно у детей. Так, в г.Сибай в 2000-2015 гг. болезни крови встречались чаще, чем в целом по Республике Башкортостан у детей в возрасте до года (200,2 и 163,7 на 1000 детей данного возраста, соответственно) [3].

Показано, что проживание детей на территориях с различной техногенной нагрузкой является важным фактором, определяющим активацию или угнетение функции гипоталамо-гипофизарной системы [8]. Выявлено, что у детей с повышенным IgE, проживающих в г.Сибай, наблюдалась активация гипофизарно-надпочечниковой системы, выраженная в увеличении секреции ТТГ и кортизола [9].

Таким образом, эколого-гигиенический мониторинг состояния городских почв для г.Сибай является весьма актуальным. Химическое загрязнение почвы ухудшает санитарно-эпидемиологическую обстановку и может привести к негативным изменениям в состоянии здоровья населения.

Публикация подготовлена в рамках поддержанного РФФИ и Правительством Республики Башкортостан научного проекта №17-16-02002.

Литература

1. Никонов В.Н., Шамсутдинова Л.Р., Зверева Т.И., Белан Л.Н. Природные и антропогенные геохимические аномалии тяжелых металлов в Башкирском Зауралье как аспект системного анализа геопатогенных зон. – Уральский экологический вестник. – 2015. – №2. – С. 3-7.
2. Рафикова Ю.С., Семенова И.Н., Серегина Ю.Ю., Хакимзянов О.М. Медико-экологические особенности горнорудных регионов Зауралья Республики Башкортостан. Фундаментальные исследования. – 2012. – № 11. – С. 43-45.
3. Рафикова Ю.С., Семенова И.Н., Суяндуклов Я.Т., Рафиков С.Ш., Биктимирова Г.Я. Региональные эколого-гигиенические особенности окружающей среды и состояния здоровья населения Башкирского Зауралья. – Сибай: СГТ-филиал ГУП РБ Издательский дом «Республика Башкортостан». – 2017. – 106 с.
4. Семенова И.Н., Ильбулова Г.Р. Оценка загрязнения почвенного покрова г. Сибай Республики Башкортостан тяжелыми металлами // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 8(3). – С. 491-495.
5. Суяндуклов Я. Т., Семенова И. Н., Зулкарнаев А. Б., Хабиров И. К. Антропогенная трансформация почв города Сибай в зоне влияния предприятий горнорудной промышленности. – Уфа, Гилем. – 2014. – 123 с.
6. Суяндуклов Я.Т., Семенова И.Н., Зулкарнаев А.Б. Физическая и химическая деградация почв города Сибай в зоне влияния предприятий горнорудной промышленности (Южный Урал). Экология урбанизированных территорий. – 2013. – № 1. – С. 50-54
7. Семенова И.Н., Рафикова Ю.С. Показатели здоровья детей, проживающих в зоне воздействия горнорудных предприятий. Современные наукоемкие технологии. – 2010. – № 9. – С. 113-114.
8. Шумна Т. Характеристика гормонального профиля детей с аллергическими заболеваниями. Медицинские перспективы. – 2013. – XVIII. – №1. – 64-70.
9. Семенова И.Н., Рафикова Ю.С., Тляубердина А.З., Дровосекова И.В. Особенности показателей гормонального профиля детей с аллергопатологией в различных экологических условиях. Российский иммунологический журнал. – 2015. – Т. 9. – №2 (2). – С. 97-99.

ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТРЕССА У ЖЕНЩИН МИГРАНТОК ИЗ РЕСПУБЛИК ЮЖНЫХ РЕГИОНОВ

Ходжиев М., Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Фесенко М.А., Тихонова Г.И.

ФГБНУ «НИИ медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», Москва

В настоящее время по масштабам миграции по всему миру одной из актуальных является проблема переселенцев из других государств, которая связана с необходимостью изучения механизмов приспособления человека к новым климатогеографическим и производственным условиям. Около 3/4 всей трудовой миграции это трудовые мигранты, приезжающие в Россию из стран СНГ [1]. В период социально-экономических преобразований в стране необходимо привлечение дополнительной рабочей силы для выполнения ряда трудовых обязанностей в социальной сфере обслуживания (по уходу за ребенком, за престарелыми людьми, инвалидами), это осуществляется главным образом за счет женщин мигранток из Средней Азии. Адаптация к новому месту жительства не проходит бесследно для здоровья трудовых мигранток, за счет высокой нервно-эмоциональной нагрузки в 3 раза повышается риск развития различного рода заболеваний [2].

В рамках данного исследования изучались особенности трудовой деятельности женщин, занятых в социальной сфере обслуживания (в соответствии с Руководством Р2.2. 2006-05), по общепринятым методам проведен комплекс физиологических исследований. Проведено анкетирование по специально разработанной анкете для выявления частоты жалоб на наличие заболеваний, а также был проведен медицинский осмотр врачами специалистами различного профиля 891 женщины-мигрантки из Таджикистана в возрасте от 18 до 28 лет и углубленный анализ гинекологической заболеваемости 614 женщин. Для оценки состояния здоровья выбраны три профессиональные группы: домработницы, сиделки, няни, группой сравнения служили женщины, работающие курьерами.

Изучение особенностей трудовой деятельности женщин, занятых в социальной сфере обслуживания выявило выраженную физическую тяжесть и нервно-эмоциональную напряженность труда (класс 3.2). По результатам физиологических исследований выявленные изменения динамометрических показателей в течение смены и глубина физиологических сдвигов свидетельствуют о развитии напряжения и перенапряжения НМА рук и станových мышц у трудовых мигранток. Первые признаки напряжения появляются уже через 4 часа после начала работы, к концу рабочего дня они имеют выраженный характер и являются причиной формирования заболеваний опорно-двигательного аппарата и нервно-мышечной системы. Оценка индекса функциональных изменений системы кровообращения и его средние данные за смену свидетельствовали о том, что в группах домработниц, сиделок, нянь с выраженным уровнем производственной нагрузки отмечаются значительные величины ИФИ, которые колебались от 3 до 3,1 балла (N до 2,5 балла). Полученные данные указывают на снижение функциональных возможностей системы кровообращения, формирование неудовлетворительной адаптации. Исследование вариабельности сердечного ритма по показателю активности регуляторных систем выявило достаточное напряжение процессов адаптации у трудовых мигранток: PARS в пределах 4,74– 5,85 усл. ед, что связано с активной мобилизацией защитных механизмов, в том числе с повышением активности симпатико-адреналового звена.

Проводилось исследование β -адренореактивности мембран эритроцитов у женщин мигранток в зависимости от стадии напряжения адаптации, определяемой по индексу функциональных изменений. У женщин с неудовлетворительным уровнем адаптации самый высокий показатель β -АРМ отмечался в группе обследуемых женщин. Его значения превышали показатели физиологической нормы исследуемого параметра, в среднем, на 90% и снижались на 20% с увеличением стажа проживания на территории Москвы и Московской области. При повышении активности симпатико-адреналовой системы (САС) которая происходит под воздействием стресса, развивается защитная реакция клеточных мембран - десенситизация – понижение чувствительности, снижение нормы эмоционального реагирования, когда нервная система начинает реагировать на раздражитель существенно слабее, чем обычно, что приводит к увеличению показателей β -АРМ в крови. Повышение активности САС у женщин различных групп служит одним из проявлений глубокой адаптационной перестройки организма в результате длительного воздействия стресс-факторов социальной, производственной и окружающей среды.

По специально разработанной анкете у женщин мигранток была изучена частота хронической патологии. Результаты опроса женщин мигранток показали, что 16,6% из них страдали болезнями желудочно-кишечного тракта (гастриты, дуодениты), 15,9 % назвали в качестве причины нездоровья болезни органов дыхания: хронические бронхиты, пневмония, бронхиальная астма. Примерно с такой же частотой женщины указывали на болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани 15,6% и болезни мочеполовой системы. Кроме того, 14,8 % опрошенных женщин написали, что страдают болезнями системы кровообращения, преимущественно жалобы предъявлялись на повышение артериального давления.

При проведении медицинского осмотра акушером-гинекологом женщины-мигрантки были разделены на три группы в зависимости от сроков пребывания в России, в группу контроля были включены женщины мигрантки только что прибывшие из страны-донора.

Анализ гинекологической заболеваемости показал, что у мигранток со сроком пребывания до трех лет (1-я подгруппа) увеличилось число заболеваний, приходящихся на одну женщину 1,65 против 0,87 в группе сравнения. У мигранток при сроке пребывания более трех лет (2-я подгруппа) и меньшем напряжении адаптационного процесса снизилось число заболеваний, приходящихся на 1 женщину – 1,30 против 1,65 при стаже проживания до трех лет. Выявлено достоверное увеличение случаев нарушения менструальной функции и распространенности воспалительных болезней женских тазовых органов у работниц в первые годы пребывания на территории РФ по сравнению с контролем. Это может быть связано с напряжением и перенапряжением адаптационных реакций из-за воздействия стрессорных факторов.

Таблица - Распространенность гинекологических заболеваний (на 100 обследованных по результатам медосмотра).

Классы болезней (по МКБ-10)	Группа сравнения мигрантки прибывшие в РФ (n-250)	Мигрантки со стажем пребывания до 3 лет (n-217)	t-кр.	Мигрантки со стажем пребывания 3 и более лет (n-147)	t-кр.
Воспалительные болезни женских тазовых органов (N70-77)	21,10±1,13	38,20±3,20**	5,04	26,31±5,12	1,49
Опущение и выпадение женских половых органов (N81) при тяжелой физической работе, выполняемой преимущественно стоя	18,73±3,85	44,29±3,30**	5,63	50,15±1,64**	7,52
Дисплазии и лейкоплакия шейки матки (N-87-N-88)	23,46±2,10	28,0±1,92	1,59	30,12±2,75	1,92
Нарушения менструальной функции (N91.1,N91.4;N92;N94).	20,0±7,47	44,7±2,85*	3,09	28,66±5,11	0,96
Привычный выкидыш и бесплодие (N96-N-97,0) у женщин, подвергающихся чрезмерным эмоциональным нагрузкам в процессе труда (напряженный характер труда, работа в ночные смены).	4,15±1,712	6,81±2,13	0,97	7,12±081	1,56

Тяжелая физическая работа, выполняемая преимущественно стоя, приводит к формированию опущения и выпадения женских половых органов у женщин мигранток. Распространенность этого заболевания была статистически достоверно выше по сравнению с контрольной группой у работниц 1-ой и 2-й подгруппы ($P \leq 0,001$), что свидетельствует о профессионально обусловленном характере заболевания. При анализе взаимосвязей факторов нервно-эмоциональной напряженности труда и частоты распространенности гинекологических заболеваний были выявлены достоверные коэффициенты парной корреляции между показателями эмоциональной нагрузки «степень ответственности,

значимость ошибок», «ответственность за безопасность других лиц» и нарушениями менструальной функции, соответственно: $r=0,90$; $p<0,05$; $r=0,88$; $p<0,05$. С течением времени мигрантки адаптируются к условиям труда и жизни, и к третьему году пребывания в различных регионах Российской Федерации снижается заболеваемость органов дыхания и гинекологических заболеваний. Со стажем работы возрастает число заболеваний опорно-двигательного аппарата, вследствие использования труда мигранток на тяжелых работах. Распространённость таких заболеваний опорно-двигательного аппарата как полиостеоартрозы и полиартриты снижается с увеличением стажа работы, а дорсопатий - возрастает. Это может быть обусловлено значительными физическими нагрузками у трудовых мигранток.

На основании полученных результатов исследований разработаны практические рекомендации медико-социального сопровождения, способствующие адаптации мигранток к новым условиям труда и проживания. Для профилактики заболеваемости, продления трудового долголетия трудовых мигранток необходимо разработать нормативные документы, удостоверяющие их статус на территории другого государства.

Литература

1. Трудовая миграция и вопросы здравоохранения: материалы «круглых столов» [Электронный ресурс]. - М.: Бюро международной организации по миграции в Москве, 2010. - 56с. - URL: <http://moscow.iom.int/russian/publications/trudmigrac> and [zdravooohraneni...](http://moscow.iom.int/russian/publications/zdravooohraneni...) (дата обращения 18.06.2017)
2. Мишчеряков В.П., Одилов К.М. 2009. Здоровый образ жизни // Авиценна - №1. Душанбе. - С. 12.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ПРИ ПЕРОРАЛЬНОМ ВВЕДЕНИИ КРЫСАМ ОДНОСЛОЙНЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК В КОМБИНАЦИИ С АНТИОКСИДАНТНЫМ ПРЕПАРАТОМ «АЕВИТ»

Хрипач Л.В., Михайлова Р.И., Князева Т.Д., Алексеева А.В., Савостикова О.Н., Коганова З.И., Водякова М.А., Салихова Д.И., Малюгина А.В.

ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, Москва

Всестороннее изучение наноматериалов, в том числе оценка их безопасности, является одним из приоритетных направлений современных естественных наук. В соответствии с этим приоритетным направлением за последние годы нами были проведен ряд экспериментов по изучению влияния нано- и микрочастиц на биохимические показатели состояния организма лабораторных животных. В одном из этих исследований было показано, что хроническое введение крысам многослойных углеродных нанотрубок [УНТ] марки «Таунит» в концентрациях 0,75 и 1,5 мг/л питьевой воды (расчетные дозы 0,04 и 0,07 мг/кг/сутки) сопровождалось выраженными изменениями изучавшихся биохимических показателей в пробах крови животных с увеличением показателей окислительного стресса на ранних сроках эксперимента и изменением содержания в крови маркеров повреждения печени и почек, начиная с 5-ти недель [1].

В данной работе публикуются результаты подострого эксперимента по введению крысам однослойных УНТ, которые по литературным данным считаются более опасными, чем многослойные в силу своей повышенной жесткости [2]. Поскольку углеродные наноматериалы являются химически инертными, их токсичность обычно связывают с развитием асептического воспаления, в котором большую роль играет окислительный стресс. Поэтому в качестве модификатора повреждающего действия УНТ в данном эксперименте был

выбран известный фармакологический препарат «Аевит» – смесь антиоксидантных витаминов А и Е.

Методы исследования. Препарат однослойных УНТ марки «Tuball» (внешний диаметр 1-2 нм) в виде взвеси в растительном масле в разведении вводили самцам крыс Wistar внутривентрикулярно в дозах 0,05 и 0,5 мг/кг в день в течение 2-х недель. Содержимое капсул Аевита растворяли в растительном масле в 200 раз и вводили крысам внутривентрикулярно в количестве 1 мл на 100 г массы тела, что соответствовало введению 25 мг/кг альфа-токоферола и 25 000 МЕ/кг ретинола в день, также в течение 2-х недель. Расчет доз Аевита был ориентирован на верхнюю границу рекомендуемой суточной дозы для человека (3 капсулы в день) и пересчитывался с помощью межвидовых коэффициентов, учитывающих соотношение массы и поверхности тела [3].

Контрольной группе крыс вводили эквивалентное количество растительного масла.

В пробах крови животных определяли следующие биохимические показатели:

- показатели окислительного стресса (интенсивность люминол-зависимой хемилюминесценции сыворотки крови, ее антирадикальную активность, содержание в эритроцитах малонового диальдегида и восстановленного глутатиона);
- активность основных антиоксидантных ферментов в клетках крови (супероксиддисмутазы, каталазы, глутатионпероксидазы и глутатионредуктазы);
- сывороточную активность лизосомального фермента β -N-ацетилглюкозаминидазы;
- содержание в крови антистрессорного гормона коры надпочечников – кортизола;
- ряд стандартных клинико-лабораторных показателей состояния организма (содержание в сыворотке общего белка, альбумина, креатинина, общего холестерина, триглицеридов, фосфора и глюкозы; сывороточная активность трансаминаз АЛТ/АСТ, щелочной фосфатазы, лактатдегидрогеназы и амилазы).

Результаты и обсуждение. Результаты проведенного эксперимента свидетельствуют о том, что пероральное введение крысам однослойных УНТ в дозе 0,05 мг/кг/день в течение двух недель (отдельно или в комбинации с Аевитом) не приводило к достоверным изменениям изучавшихся биохимических показателей по сравнению с контрольной группой животных.

При увеличении дозы УНТ до 0,5 мг/кг/день выявлено достоверное изменение только одного показателя из 22-х использованных - снижение в клетках крови крыс активности защитного фермента глутатионредуктазы [ГР] (на 38%, $p=0,008$). При введении *этой же дозы УНТ в комбинации с антиоксидантным препаратом Аевит*, который сам по себе не оказывал влияния на изучаемые маркеры, активность ГР в эритроцитах возвращалась к норме, но возникали достоверные изменения других показателей - снижение содержания восстановленного глутатиона [GSH] в эритроцитах (на 20%, $p=0,01$), увеличение в них активности супероксиддисмутазы [СОД] (на 13,5%, $p=0,03$) и снижение сывороточного содержания триглицеридов [ТГ] (на 36%, $p=0,01$).

Изменения первых двух показателей (повышенный расход эндогенного донора SH-групп и адаптивное увеличение активности одного из антиоксидантных ферментов) свидетельствуют об увеличении скорости реакций окислительного стресса в клетках крови крыс, получавших по 0,5 мг/кг/день УНТ в комбинации с Аевитом. Дозозависимое снижение сывороточной концентрации ТГ при введении УНТ на фоне Аевита (рисунок) по-видимому, связано с развитием синдрома мальабсорбции (снижение скорости всасывания питательных

веществ в тонком кишечнике при деструктивных и воспалительных процессах в его слизистой оболочке). В пользу такого механизма свидетельствуют параллельные тренды снижения общего белка и увеличения активности щелочной фосфатазы в сыворотках этих же групп животных (сходные с показанными на рисунке, но не достигающие границы достоверности).

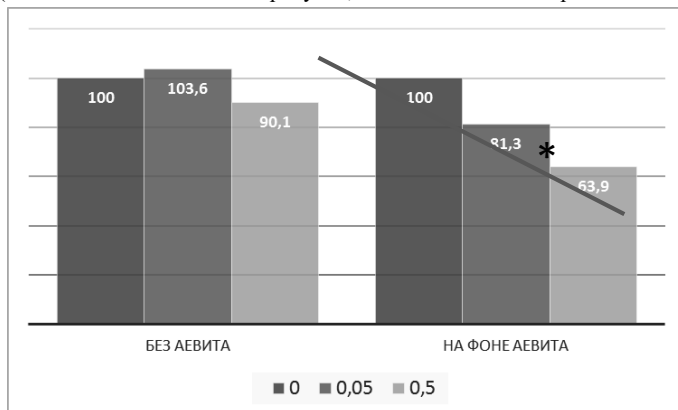


Рисунок - Зависимости «доза УНТ - эффект» для содержания триглицеридов в сыворотке крови крыс (в % от соответствующего контроля) при введении УНТ без Аевита и в комбинации с Аевитом. Тренд индивидуальных значений ТГ в ряду «Аевит» - «0,05 мг/кг/день УНТ+Аевит» - «0,5 мг/кг/день УНТ+Аевит»: $R = -0,579$; $p = 0,012^*$; $N=18$.

Цитоморфологические признаки повреждения эпителиоцитов ЖКТ при пероральном введении однослойных и многослойных УНТ описывались неоднократно [4, 5], но в данном исследовании функциональные последствия повреждения слизистой оболочки ЖКТ нанотрубками проявлялись только при их введении на фоне Аевита. Учитывая растущее количество работ по неблагоприятным результатам применения повышенных доз ретиноидов в опытах на культурах клеток и лабораторных животных [6], можно достаточно уверенно предположить, что входящий в состав Аевита ретинол тормозил скорость репарации поврежденных нанотрубками участков слизистой оболочки ЖКТ.

Литература

1. Хрипач Л.В., Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И., Князева Т.Д., Коганова З.И., Железняк Е.В. и др. Влияние углеродных нанотрубок и активированного угля на биохимические показатели состояния организма при хроническом введении препаратов крысам с питьевой водой // Гигиена и санитария. - 2014. - № 5. - С.36-43.
2. Occupational Exposure to Carbon Nanotubes and Nanofibers (DHHS/CDC/NIOSH Publication No. 2013-145), April 2013; 51 P. Available from <http://www.cdc.gov/niosh/pubs>
3. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ (под ред. Р.У. Хабриева). - М.- 2005. - С.48-49.
4. Беляева Н.Н., Михайлова Р.И., Сычева Л.П., Савостикова О.Н., Зеленкина Е.А., Гасимова З.М. и др. Оценка влияния многослойных углеродных нанотрубок на морфофункциональное клеточное состояние тонкого кишечника мышей // Гигиена и санитария. - 2012. - № 6. - С.58-61.
5. Масютин А.Г., Ерохина М.В., Сычевская К.А., Гусев А.А., Васюкова И.А. и др. Многостенные углеродные нанотрубки индуцируют патологические изменения в органах пищеварительной системы мышей // Бюлл. эксп. биол. и мед. - 2016. - №161(1) - С.143-148.
6. Oliveira M.R. The neurotoxic effects of vitamin A and retinoids // Annals of the Brazilian Academy of Sciences. - 2015. - №87(2) - P.1361-1373.

ОЦЕНКА РИСКА РАЗВИТИЯ НЕОТЛОЖНЫХ КАРДИОВАСКУЛЯРНЫХ СОСТОЯНИЙ У ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ г. ВЛАДИКАВКАЗА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Худалова Ф.К.

ФГБОУ ВПО «Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта», Санкт-Петербург

Актуальность. За последние десятилетия в Российской Федерации в ранжировании классов болезней кардиоваскулярная патология занимает одно из ведущих мест, в том числе в Республике Северная Осетия-Алания (РСО-Алания). При этом показатели смертности и заболеваемости в РСО-Алания неизменно превышают общероссийские, в среднем, в 1,3 раза [1]. Среди взрослого населения г. Владикавказ самой частой причиной вызова скорой медицинской помощи (СМП) являются неотложные состояния, связанные с кардиоваскулярной патологией, занимая первое место и составляя, в среднем, 42,5% от всех вызовов [2].

Одним из основных составляющих среды обитания, оказывающее свое влияние на состояние здоровья человека, прежде всего на кардиоваскулярную систему, являются метеорологические условия. При возникновении метеопатических реакций основная часть населения обращается в службу скорой медицинской помощи. Поэтому учет частоты обращений населения за СМП с кардиоваскулярной патологией позволяет наиболее точно оценить риск развития неотложных состояний с учетом неблагоприятных метеорологических условий среды обитания.

Результатами оценки риска влияния метеорологических факторов (МФ) на частоту обращаемости за СМП являются величины относительных и популяционных рисков [3], позволяющих наиболее точно оценить влияние неблагоприятных погодных факторов на риск развития неотложных кардиоваскулярных состояний.

Цель работы. Оценить относительный и популяционный риски развития неотложных кардиоваскулярных состояний у взрослого населения г. Владикавказ при воздействии неблагоприятных метеорологических условий по данным обращаемости за СМП.

Материал и методы исследования. Для выполнения поставленной цели исследования были использованы данные ежедневной обращаемости за СМП населения г. Владикавказ за 2008-2010 гг. путем проведения выкопировки данных карт вызова скорой медицинской помощи (ф. №110/у). Анализ проводился в возрастной группе от 18 лет и старше. Метеорологические данные за аналогичный период, предоставленные Северо-Осетинским центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (филиал ФГБУ «Северо-Кавказское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды») содержали среднесуточные значения относительной влажности, перепады температуры и атмосферного давления воздуха в г. Владикавказ.

Для оценки влияния метеорологических условий на частоту развития неотложных кардиоваскулярных состояний использовались методики расчетов относительного и популяционного рисков.

Результаты исследования. Неблагоприятными метеофакторами считались показатели относительной влажности воздуха выше 65%, амплитуды колебаний межсуточных значений температуры, превышающие 2°C и амплитуды колебаний межсуточных значений атмосферного давления, превышающие 3 мм рт.ст. [4]. Анализируя данные вызовов СМП, в

учет были взяты все случаи обращений по поводу кардиоваскулярной патологии. Всего в среднем за изучаемый период регистрировалось около 44 тыс. случаев вызова СМП в год.

Расчет относительного риска здоровью взрослого населения проводился при влиянии одного, двух и трех изучаемых неблагоприятных МФ. Установлено, что относительный риск значительно увеличивается при сочетании хотя бы двух неблагоприятных МФ (таблица 1). Таблица 1 - Расчет относительного риска (RR) развития неотложных состояний при кардиоваскулярной патологии при воздействии одного, двух и трех неблагоприятных МФ в условиях, г. Владикавказ.

Комбинация неблагоприятных метеофакторов	RR (Relative risk)	Доверительный интервал (95% CI)	p (Significance level)
1 МФ	1,008	0.9697 to 1.0472	p = 0.6957
2 МФ	1,081	1.0615 to 1.1019	p ≤ 0.0001
3 МФ	1,065	1.0342 to 1.0976	p ≤ 0.0001

На основе расчета относительного риска был оценен популяционный риск (Ri) развития неотложных состояний при кардиоваскулярной патологии взрослого населения г. Владикавказ за СМП. Установлено, что при воздействии хотя бы одного неблагоприятного МФ количество дополнительных случаев вызова СМП в год увеличивается на 340. Сочетание двух неблагоприятных метеофакторов сопровождается значительным увеличением вызовов СМП, превышая 3600 случаев в год (таблица 2).

Таблица 2 - Значение популяционного риска (Ri) развития неотложных кардиоваскулярных состояний у взрослого населения г. Владикавказ при воздействии различного сочетания неблагоприятных МФ (количество дополнительных вызовов СМП в год).

Лаг	Комбинация неблагоприятных метеофакторов		
	1 МФ	2 МФ	3 МФ
0 дней	340	3607	2894
1 день	2912	3377	2655
2 дня	2553	2131	635
3 дня	687	2038	624

Таким образом, оценены относительный и популяционный риски влияния метеорологических параметров на риск развития неотложных кардиоваскулярных состояний у взрослого населения г. Владикавказ, требующих вызова скорой медицинской помощи. Установлено, что относительный риск при сочетании хотя бы двух неблагоприятных факторов погоды равен 1,081 (p<0,0001), а популяционный риск увеличивается более чем на 3 600 дополнительных случаев вызовов СМП в год с кардиоваскулярной патологией. Такие высокие показатели риска здоровью требуют проведения мероприятий, которые позволяют минимизировать негативное влияние факторов внешней среды на здоровье населения г. Владикавказ.

Литература

1. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Республике Северная Осетия-Алания» / Владикавказ, -2017. – 198 с.
2. Худалова Ф.К., Наниева А.Р. Подходы к оптимизации оказания скорой медицинской помощи населению г. Владикавказ/ «Молодые ученые в решении актуальных проблем науки». – Владикавказ, -2011. – С. – 141.
3. Оценка риска и ущерба от климатических изменений, влияющих на повышение уровня заболеваемости и смертности в группах населения повышенного риска: Методические рекомендации (МР 2.1.10.0057-12). – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012. – 48 с.

АНАЛИЗ ПРИЧИН ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ СУБЪЕКТАХ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ПОКАЗАТЕЛЯХ ЗА 2010-2016 г.г.

Худов В.В., Бобровницкий И.П., Нагорнев С.Н.

ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им.

А.Н. Сысина, Москва

В Арктической зоне Российской Федерации (АЗРФ) заболевания человека в большой степени связаны с неблагоприятными природно-климатическими факторами, экологической обстановкой, низкой плотностью, условиями проживания и профессиональной деятельности населения, неразвитой транспортной инфраструктурой, фотодесинхронозом и др. К основным неблагоприятным климатическим и природным факторам относится глобальное потепление, которое в полярных районах проявляется кратно сильнее, чем в среднем на планете¹ и приводит к более частым аномальным погодным условиям и циклонической активности, размораживанию скотомогильников с возбудителями особо опасных инфекций и вспышками соответствующих заболеваний, к миграции трансмиссивных инфекционных и вирусных заболеваний на более северные территории, к развитию массовой инсектной аллергии.

На территории районов Крайнего Севера находится несколько тысяч потенциально опасных объектов, которые могут стать источниками техногенных чрезвычайных ситуаций и загрязнения окружающей среды. Это объекты скопления отходов нефте- и газодобычи, ядерной энергетики, промышленных предприятий [1-3].

Цель настоящей работы состояла в анализе заболеваемости и смертности населения в различных субъектах АЗРФ для последующей разработки дифференцированных государственных ведомственных программ совершенствования системы здравоохранения в Арктике.

В ходе исследования проанализированы статистические данные из официальных источников.² Изучались данные по следующим регионам: Республика Коми, Архангельская область, Мурманская область, Ненецкий автономный округ, Ямало-Ненецкий автономный округ, Красноярский край, Республика Саха (Якутия), Чукотский автономный округ. В качестве сравнения анализировались средние показатели по Российской Федерации.

Показатели рассматривались в динамике за 6 лет: с 2010 г. до 2015 г. включительно. Статистические данные рассматривались по следующим четырем группам: 1) Заболеваемость всего населения. Зарегистрировано больных с диагнозом, установленным впервые в жизни (на 100 000 всего населения). 2) Общая заболеваемость взрослого населения. Зарегистрировано

¹ Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2016 год. – М.: Росгидромет, 2017. – 70 с.

² «Заболеваемость населения России. Статистические материалы//Министерство здравоохранения Российской Федерации. Департамент мониторинга, анализа и стратегического развития здравоохранения. ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России», 2011 – 2016 гг.; «Демографический ежегодник России. Статистический сборник// Федеральная служба государственной статистики», 2011 – 2016 гг.; «Здравоохранение в России. Статистический сборник// Федеральная служба государственной статистики», 2011 – 2016 гг.

больных: взрослые (на 100 000 взрослого населения). 3) Социально значимые заболевания населения России. 4) Смертность населения России.

В 1-й и 2-й группе проведен анализ по следующим классам болезней и конкретным заболеваниям: всего болезней; кишечные инфекции; вирусный гепатит; новообразования; болезни крови и кроветворных органов; анемии; иммунодефицитные нарушения; болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ; болезни щитовидной железы; сахарный диабет; психические расстройства и расстройства поведения; болезни нервной системы; болезни системы кровообращения (сердечно-сосудистые патологии); цереброваскулярные патологии; гипертоническая болезнь; ишемические болезни сердца; инсульт; болезни органов дыхания; пневмонии; аллергический ринит (поллиноз); астма, астматический статус; болезни органов пищеварения; язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки; болезни печени; болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани; болезни мочеполовой системы; мочекаменная болезнь; врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения; травмы, отравления и некоторые др. последствия воздействия внешних причин.

Социально значимые заболевания населения России для исследуемых регионов были изучены по следующим группам: туберкулез, ВИЧ-инфекции, злокачественные новообразования, синдром зависимости от наркотических веществ.

Показано, что общая заболеваемость населения в арктических регионах превышает средние величины по России на 10 – 60%. В тоже время, в различных регионах по ряду заболеваний наблюдается весьма разнообразная картина, характеризующаяся как превышением, так и более низкими показателями относительно средней заболеваемости по стране. В частности, по кишечным инфекциям величины показателей заболеваемости в различных регионах либо сравнимы с таковыми в среднем по России, либо превышают их до 40%; вирусный гепатит распространен в Республике Коми и Архангельской области на 10-20% меньше, чем в среднем по стране, а в Ненецком автономном округе и в Чукотском автономном округе – в 2,5-3,2 раза больше. Распространенность заболеваний новообразованиями сопоставима во всех исследуемых регионах и совпадает, либо превышает до 10% средние значения заболеваемости в России. Показатели болезней крови и кроветворных органов в различных регионах колеблются от значений на 10% ниже по стране до 20%, превышающих средние значения. Подобная статистическая картина характерна и для прочих исследованных патологий.

При анализе распространенности социально-значимых заболеваний выявлено, что заболеваемость туберкулезом превышает среднюю по стране в таких регионах как Ямало-Ненецкий автономный округ (8%), Красноярский край (21%), Республика Саха (Якутия) (16%), Чукотский автономный округ (157%). Вместе с тем, в прочих регионах данный показатель ниже среднего по стране на 15-70%. Число пациентов с впервые в жизни установленным диагнозом ВИЧ-инфекции ниже среднего по стране на 10-40%, исключение составляет Красноярский край, где значение превышения составляет 32%. Число пациентов, с впервые в жизни установленным диагнозом, взятых под диспансерное наблюдение с синдромом зависимости от наркотических веществ в Красноярском крае превышает средние показатели по стране на 63%, в прочих регионах – либо сравнимы с ними, либо ниже их.

Анализ статистических данных по показателю летальности и по основным классам и отдельным причинам смерти также показал достаточно большой разброс показателей от более низких по сравнению со средними по стране до превышающих средние значения.

Таким образом, в ходе проведенного статистического исследования установлена явная неоднородность в структуре заболеваемости по разным арктическим регионам. Следует также отметить, что принятая в России форма представления показателей заболеваемости и смертности населения, сравнивающая суммарные цифры этих показателей без учета среднего возраста, этнической принадлежности населения, часто скрывает истинную картину значительно худшего состояния здоровья у более молодых пришлых жителей и коренных народов Севера [4, 5].

Вместе с тем, результаты анализа состояния здоровья населения в различных субъектах АЗРФ после их детализации по муниципальным районам и городским округам, могут быть эффективно учтены при разработке региональных государственных ведомственных программ по реализации «Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года»¹.

Литература

1. Ушаков И.Б., Бобровницкий И.П., Нагорнев С.Н., Худов В.В., Володин А.С. Организационно-методологические подходы к оценке и профилактике влияния неблагоприятных факторов внешней среды на здоровье человека // Здоровье здорового человека: научные основы организации здравоохранения, восстановительной и экологической медицины. Руководство. Издание 3-е, переработанное и дополненное. М.: - 2016. -С. 194 – 205.
2. Хаснулин В.И., Артамонова В.М., Хаснулин П.В. Реальное состояние здоровья жителей высоких широт в неблагоприятных климатогеографических условиях Арктики и показатели официальной статистики здравоохранения // Международный журнал прикладных фундаментальных исследований. -2015. -№ 9-1; -С. 68-73.
3. Козлов А.И., Козлова М.А., Вершубская Г.Г., Шилов А.Б. Здоровье коренного населения Севера РФ: на грани веков и культур: монография// Перм. гос. гуманитар.-пед. ун-т. 2-е изд. Пермь: ОТ и ДО. -2013. -205 с.
4. Глазов К.Н. Факторы риска здоровья населения российской Арктики: концептуальный подход//Риск: ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. -2016. -№ 1.- С.119-123.
5. Чернов С.Н., Куликовская Л.Ю. Проблемы народосохранения в Арктической зоне Российской Федерации//Государственная власть и местное самоуправление. -2017. -№ 1. -С.15-20.

ПРИМЕНЕНИЕ БИОРЕЗОНАНСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ, ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА

Цоньо Георгиев, Пламен Аспарухов
ООД “Варна Пласт”. Варна, Болгария

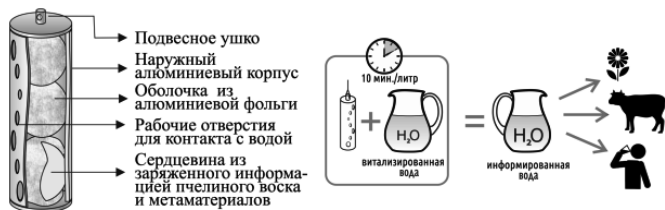
После неудачного триумфа химической промышленности в двадцатом веке в области сельского хозяйства, животноводства и медицины все больше внимания уделяется применению шадящих холистических методов, имеющих устойчивый, гармоничный и экологически безопасный эффект. Также становится понятным, что синергетический подход к живым структурам, как к единому целому в постоянной динамической взаимосвязи, и информационно-волновой обмен являются единственным, приносящим позитивные результаты.

Известно, что общий компонент, присутствующий во всем живом на планете Земля, – это вода, а также то, что техногенное загрязнение в виде химических удобрений и препаратов, антибиотиков, электрических, магнитных и электромагнитных полей оказывает пагубное влияние на клеточную воду, метаболизм и здоровье. Показано, что проточная вода из

¹ Утверждена Президентом Российской Федерации В.В.Путиным 20.02.2013г.

водопровода, подвергнутая такому воздействию, передает лишь 38% полезной информации, являясь частично патогенной - а ревитализированная передает все - 100%, в силу чего она полезна. В наших десятилетних экспериментах по активизации воды успешно использованы две технологии - австрийская - для ревитализации воды по методу Иоганна Грандера, где носителем информации является эталонная вода, содержащаяся в специальных цилиндрах из нержавеющей стали, и швейцарская - для витализации воды и жидкостей - АкваКат, где носителем информации являются слои алюминиевой фольги в структуре стальных цилиндров, заполненных ватой. Причиной использования двух разных технологий является специфика их конкретного применения. Наличие в сельском хозяйстве, животноводстве и промышленности огромных ежедневных дебитов, большая длина трубопроводов или очень низкая внешняя температура являются факторами, которые по-своему препятствуют эффективности или вообще применимости одной или другой технологии. Обе технологии работают по принципу биорезонанса, без расходных материалов и внешней энергии и без контакта их информационных носителей непосредственно с водой или жидкостью, структуры которых они изменяют. Именно поэтому мы определяем их как технологии свободной энергии.

Опираясь на открытия доктора Рояла Райфа в области биофизики, исследования оргонной энергии доктора Вильгельма Райха, съемки излучений живой материи по методу Семена Кирлиана, разработки доктора Гильды Кларк и посевной Календарь Марии Тун для земледельцев и пчеловодов, был создан новый и уникальный метод биоинформационного обмена для профилактики и корректировки физиологического состояния почв и растений, животных и людей - технология бионосителей. Революционизм методики состоит в ее простоте, универсальности, высокой эффективности и низкой цене - на практике мы можем создавать вакцины против любых бактерий, вирусов или грибка при доставке возбудителя. Вот как это происходит: во-первых - с использованием преимущественно российской биорезонансной аппаратуры мы делаем информационную запись на пчелином воске на частоте патогенов, лекарственных трав и т.д., который обернут в алюминиевую фольгу и становится ядром бионосителя - алюминиевый цилиндр с перфорированным корпусом для лучшего контакта с водой. Во-вторых, информацию из бионосителей переносим на воду, предварительно обработанную по технологии Грандера или АкваКат, обычно в отдельной непрозрачной емкости, где бионоситель должен находиться в течение 10 минут на литр. В-третьих, в зависимости от конкретных целей уже заряженной таким образом информацией водой мы опрыскиваем растения, обрабатываем почву, поим животных или даем человеку в соответствии с конкретной методологией.



Синдром пустого улья, вызванный использованием пестицидов в сельском хозяйстве,

не является новостью. Весной 2010 года в структурированную с помощью устройства Грандера водопроводную воду мы поместили бионосители для пчел и из заряженной таким образом информацией воды мы приготовили сахарный сироп в соотношении сахара и воды 1:1, которым мы подкармливали пчел в течение 3 последовательных дней по 200 мл. в день на каждую пчелиную семью. Затем пчелам давали по 200 мл. информационной (заряженной) воды раз в 3 дня в течение месяца. Такая профилактика проводилась с 20 марта по 20 апреля и с 10 августа по 10 сентября 2010 года. Успех эксперимента был выявлен в неоспоримых результатах: полная непрерывность расплода – печатный расплод, видимое отсутствие патогенных вредителей – акаров, нозематоза и американского гнильца, очевидное стимулирование плодовитости матки.

«Ленокс фроузен фудз» является одним из ведущих производителей малины в Болгарии. Применение технологии Грандера для ревитализации воды в капельном орошении в сочетании с использованием специально подготовленных для малины бионосителей также положительно сказалось на результатах. Несмотря на сильные заморозки в начале октября 2013 года, растения не только не были повреждены, но и продолжали плодоносить, даже когда выпал снег в ноябре.

Предоставленные сравнительные фотографии красноречиво говорят о бесспорном положительном воздействии!

3 сентября 2014 года мы отправили в Институт микробиологии «Стефан Ангелов» при Болгарской академии наук 3 образца крови коров и 6 контрольных образцов крови овец, в которых не было обнаружено бактерицидной активности, свойственной при вакцинации против бруцеллеза, агалактии и оспы. Бионосители с информацией, списанной с готовой вакцины, были помещены в емкость с проточной водой, подверженной витализации с помощью устройства АкваКат, и поплавок.

Через двадцать один день после последнего приема такой информационной воды новые образцы крови были отправлены на анализ. Установленная микробиологами бактерицидная активность 1:32 и 1:64 доказала, что животные, принимавшие такую информационную воду, были вакцинированы.

RESUME

BIONOSITELI is the predominant biotechnology of free energy. It serves for the prevention and treatment of soils and plants, animals and humans with the help of frequencyinformed revitalized water. It works on the principle of resonance. For more information visit www.bionositeli.com

СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В РАЙОНАХ РАСПОЛОЖЕНИЯ РАДИАЦИОННО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ

Шандала Н.К., Лашенова Т.Н., Коренков И.П., Самойлов А.С., Лягинская А.М., Титов А.В.,
Бельских Ю.С.

*ФГБУ «ГНЦ-Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА
России, Москва*

В настоящее время необходимость представления гарантий безопасного развития атомной энергетики для населения страны является требованием времени. В соответствии с возложенными полномочиями ФМБА России осуществляет медико-санитарное обеспечение деятельности работников предприятий Госкорпорации «Росатом» и охрану здоровья населения, проживающего в районе расположения ядерных и радиационно опасных объектов

(ЯРОО). В рамках этого направления главной задачей является медико-санитарное обеспечение и охрана здоровья обслуживаемых контингентов. Для реализации этой задачи одним из ведущих научных направлений и основным приоритетом в деятельности ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России является социально-гигиенический мониторинг в районах расположения ЯРОО, составной частью которого является комплексный радиационно-гигиенический мониторинг (РГМ) и мониторинг состояния здоровья населения [1].

Результаты социально-гигиенического мониторинга в районах расположения ЯРОО должны быть реализованы в конечном итоге в виде информационно-аналитической системы результатов РГМ и банка данных о дозовых нагрузках населения и состояния их здоровья, которые будут являться основой для принятия регулирующих решений.

Комплексный радиационно-гигиенический мониторинг. К настоящему времени РГМ определяется как система комплексного динамического наблюдения, включающая в себя долговременный непрерывный контроль параметров радиационно-гигиенической обстановки и доз облучения населения, проживающего в районах расположения радиационно-опасных объектов, включая АЭС. Основными задачами проводимого ФМБА России на протяжении многих лет комплексного РГМ являются: оценка динамики радиационного состояния объектов окружающей среды; определение содержания радионуклидов в пищевых продуктах, воздухе и питьевой воде; оценка доз внешнего и внутреннего облучения населения за счет техногенных и природных источников; оценка динамики накопления других техногенных загрязнителей [2].

Комплексная система радиационно-гигиенического мониторинга в районе расположения ЯРОО должна формироваться с учетом региональных особенностей территории, на основе ретроспективной оценки техногенной деятельности на этой территории, включать оценку по радиационному, химическому и другим факторам на основе количественного определения содержания и динамики изменения для характерных загрязнителей, связанных со спецификой работы конкретного предприятия [3]. Необходимо учитывать количественные оценки природных источников излучения, которые в некоторых регионах являются реальными дозообразующими объектами. Исходя из этих задач формируется перечень индикаторов и показателей, характеризующих обстановку в конкретном районе расположения ЯРОО.

Для характеристики радиационной обстановки ЯРОО проводится выбор объектов контроля на территории. Оценка радиационного фона на территории и содержание природных и техногенных радионуклидов, химических и других загрязнителей может проводиться по следующим основным параметрам контроля:

- мощность амбиентной дозы гамма-излучения на территории, в жилых и общественных зданиях;
- удельное содержание техногенных радионуклидов в приземном слое атмосферного воздуха; морской, поверхностной воде и донных отложениях, в источниках питьевого водоснабжения; в почвенном покрове;
- содержание природных радионуклидов в воде открытых водоемах, в источниках питьевого водоснабжения, в почвенном покрове;
- удельное содержание техногенных (в основном цезия-137 и стронция-90) и

природных радионуклидов в продовольственном сырье и пищевых продуктах местного производства, во всех критических видах биоты и растительности;

— измерение эквивалентной равновесной объемной активности радона (ЭРОА_{Rn}) и суммарной интегральной годовой дозы за счет радона в жилых и общественных зданиях на территории, в школьных и дошкольных учреждениях.

Численные значения перечисленных параметров контроля являются основой для проведения расчетов доз внешнего и внутреннего облучения населения по радиационному фактору, оценке канцерогенного и неканцерогенного риска возникновения соматическостокхастических эффектов и оценке состояния здоровья населения на этой территории, мониторинг которого является составной частью социально-гигиенического мониторинга [3].

Мониторинг состояния здоровья населения. Основной задачей проводимого ФМБА России мониторинга состояния здоровья взрослого и детского населения, проживающего в районе расположения ЯРОО, является создание комплексной системы оценки состояния здоровья населения региона, критической группой которого является детское население. Для оценки здоровья населения применяют эпидемиологические, статистические и клинические методы. Принципиально важным результатом этой работы являлся научно обоснованный выбор показателей и критериев популяционной оценки здоровья населения [4]. Медикодемографическая характеристика базируется на показателях рождаемости, заболеваемости, общей смертности от злокачественных новообразований, детской и младенческой смертности, репродуктивного генетического здоровья; состояния здоровья критических групп населения (беременные женщины и дети). Заболеваемость используется как количественный и качественный показатель популяционного здоровья населения [5]. Для получения необходимых оценок в работе использовался подход, основанный на оценке состояния здоровья по данным медицинской статистической отчетности по выбранным критериям оценки. Этот подход позволяет объективно оценивать состояние здоровья населения в данный период времени; контролировать изменения в динамике за 5-и летний период, проследить тенденции в динамике и дать прогноз изменения здоровья на ближайшие годы; осуществлять мониторинг в период до и после начала работы ЯРОО в целом или при пуске новых отдельных участков. Далее на основании полученных данных разрабатывать санитарно-эпидемиологические мероприятия для обеспечения благополучия населения. Многолетний опыт работы ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им А.И. Бурназяна по комплексному мониторингу здоровья населения позволяет оценить современное состояние защищенности населения и сформулировать нерешенные проблемы и поставить задачи.

В качестве конкретного примера можно показать результаты работы комплексной системы социально-гигиенического мониторинга в районах расположения ЯРОО, сформированные с учётом региональных особенностей территории, например, в Республике Алтай, Забайкальском, Ставропольском краях, Иркутской области. На основе полученных данных расчет среднегодовых эффективных доз облучения населения по природным радионуклидам показал колебания от 5,3 до 9,5 мЗв, при этом вклад техногенной составляющей при нормальной эксплуатации РОО можно считать незначительным. В таблице приведена сравнительная характеристика структуры доз для природного облучения населения РФ в отдельных субъектах [6].

Таблица - Структура среднегодовых эффективных доз облучения населения по природным радионуклидам отдельных субъектов Российской Федерации

Субъект РФ	Среднегодовые эффективные дозы облучения, мЗв/год					% от общего для радона
	Продукты питания	Питьевая вода	Радон	Внешнее облучение	Всего	
РФ	0,15	0,05	2,80	0,60	3,60	78
Республика Алтай	0,18	0,05	8,20	0,58	9,01	91
Астраханская область	0,25	0,05	0,80	0,60	1,70	47

Из представленных данных видно, что основной вклад в облучения населения РФ вносит ЭРОА радона (до 70%), продукты питания – 7%, питьевая вода менее 5%, внешнее облучение – 11%. Для Алтайского края вклад радона более 90%.

Комплексная оценка воздействия проводится не только радиационных, но и химических факторов. Основными показателями содержания токсикантов в объектах окружающей среды являются тяжелые металлы (Zn, Ni, Cu, Mn, Pb, Hg, As и другие), органические и другие химические загрязнители, особенно канцерогенные [7]. К настоящему база данных по содержанию токсикантов в окружающей среде только формируется.

Показано, что в условиях нормальной эксплуатации РОО радиоактивное и химическое загрязнение всех контролируемых параметров окружающей среды соответствует разбросу значений естественного фона. Индивидуальный пожизненный риск возникновения стохастических эффектов в зоне наблюдения РОО за счет техногенных и природных радионуклидов меняется в пределах $2,5 \cdot 10^{-4}$ до $3,1 \cdot 10^{-4}$ случаев в год.

Заключение. ФМБА России осуществляет медико-санитарное обеспечение деятельности работников предприятий Госкорпорации «Росатом», а также населения, проживающего в районе расположения ЯРОО. В ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна разработаны методологические подходы к комплексному социально-гигиеническому мониторингу, который включает радиационно-гигиенический мониторинг (РГМ) и мониторинг состояния здоровья населения, которые позволяют проводить оценку причинно-следственных связей. На данном этапе развития изучалась лишь часть факторов, но оценивались все необходимые факторы риска. Являются ли они основными выявленными факторами риска, и в какой степени, это всё должна показать дальнейшая работа. Получаемая информация необходима для оценки медицинских последствий многолетней эксплуатации ЯРОО на всех этапах жизненного цикла. Следует подчеркнуть, что одной из важнейших задач, требующих решения, является реализация единого мониторинга здоровья населения, выполняемого на разных этапах жизненного цикла (от нулевого до вывода из эксплуатации объекта), а также для всего населения, проживающего на территории всей зоны наблюдения.

Литература

1. Ильин Л.А., Шандала Н.К., Савкин М.Н. и соавт. Место и роль радиационно-гигиенического мониторинга в системе социально-гигиенического мониторинга // Гигиена и санитария, 2004. № 5. С. 9-15.
2. Лягинская А.М., Романов В.В., Петоян И.М. и соавт. Состояние здоровья населения, проживающего вблизи Смоленской АЭС // Медицинская радиология и радиационная безопасность, 2015. Т. 60. № 2. С. 25-36.
3. Уйба В.В., Самойлов А.С., Шандала Н.К., Романов В.В. Радиационная защита и здоровье работников атомной отрасли и населения, проживающего в районе расположения радиационно опасных объектов России // В материалах докладов Пленарного заседания открытия X Российской научной конференции «Радиационная защита и радиационная безопасность в ядерных технологиях», Москва, Президентский зал РАН, 22 сентября 2015 г. М., Обнинск: ИБРАЭ РАН. 2015. 9 с.

4. Уйба В.В., Самойлов А.С., Шандала Н.К. и соавт. Радиационно-гигиенический мониторинг: опыт и пути совершенствования радиационной безопасности населения // Сборник статей, посвященных 70-летию Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр Российской Федерации - Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна» (1946-2016 гг.). - М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2016. - С. 8-29.
5. Романович И.К. Актуальные задачи радиационной гигиены в свете итогов ФУП ЯРБ //X Российская научная конференция «Радиационная защита и радиационная безопасность», Москва, 2015 г.
6. МУ2.6.5. 032-2014 Экспертные и прогнозные оценки состояния здоровья населения в районах размещения атомных станций // М.: 2014, 31 с.
7. Коренков И.П., Шандала Н.К., Лашенкова Т.Н., Соболев А.И. Защита окружающей среды при эксплуатации и выводе из эксплуатации радиационно-опасных объектов. // М.: Бином, 2014, 448 с.

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ОРГАНИЗМОВ: БЕЗОПАСНОСТЬ И ОБЩЕСТВЕННОЕ МНЕНИЕ

Шенна Н.И., Кирова А.Г., Крыласова М. М.

*ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет
имени Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва*

Одной из актуальных экологических проблем современности является создание и использование генетически модифицированных организмов (ГМО), в том числе растений. Известно, что путем генной инженерии возможно создание трансгенных растений, которое многократно ускоряет процесс селекции культурных растений, увеличивает урожайность (на 40-50%), удешевляет продукты питания и позволяет получать растения с такими свойствами, которые не могут быть получены традиционными методами (устойчивость к неблагоприятным климатическим условиям, токсичность для вредителей-насекомых и т.д.). Все указанное позволяет более эффективно решать целый комплекс агротехнических и продовольственных проблем на фоне высоких темпов роста населения в мире [1,2].

Мнения ученых о безопасности генетически модифицированных источников питания расходятся. Так, в опытах Ермаковой И. наблюдался ряд патологических изменений у крыс, получавших рацион, в который входили ГМО [3]. Сторонники употребления генетически модифицированных продуктов считают, что они безвредны для человека и даже имеют преимущества. Учеными ФИЦ питания и биотехнологии были проведены комплексные исследования медико-биологической оценки безопасности генно-инженерно-модифицированных кукурузы MON 88017 и MIR604, а также сои MON 89788 на экспериментальных животных. Анализ данных, полученных при изучении общей токсичности, иммунного статуса, аллергических и мутагенных свойств, репродуктивной токсичности, не выявил существенных изменений в состоянии подопытных животных по сравнению с животными, употреблявшими традиционные сорта кукурузы и сои [4-10]

Цель исследования – ретроспективный анализ общественного мнения о безопасности использования генномодифицированных продуктов в связи с неоднозначностью их изучения и малой информированности населения.

Методика исследования. Исследование проведено методом анкетирования различных возрастных групп населения в 2011г.(150чел.) и 2016г. (150 чел.). Когорта респондентов состояла из 50 студентов (18-23 года), 50 человек среднего (45-59 лет) и 50 пожилого (60-74года) возраста (ВОЗ,2016), которые были ознакомлены с условиями проведения анкетирования и добровольно приняли в нем участие. Проведен анализ ассортимента

продуктов, потенциально содержащих ГМО, на основе учета данных маркировки на пищевых изделиях, продаваемых в магазинах.

Результаты исследования. При сравнении результатов анкетирования 2011г. и 2016г. можно отметить, что осведомленность населения о генномодифицированных организмах и продуктах из них высока и постепенно возрастает: среди молодежи составляет 100%, среди людей среднего и пожилого возраста – 55 и 52% соответственно.

Положительное отношение к ГМО в обществе увеличилось в 2.5 раза. Несмотря на это, большинство респондентов всех опрошенных групп населения относятся к ГМО отрицательно. Пожилые респонденты лидируют в этом вопросе: отрицательно настроены 62% респондентов, нейтрально – 26% и положительно – 12%. Среди респондентов среднего возраста: отрицательно – 58%, нейтрально – 23%, положительно – 19% респондентов. Среди студентов относится отрицательно 41%, нейтрально – 34%, положительно – 25% респондентов.

Большинство респондентов (44-53%) вне зависимости от возраста обращает внимание на состав продуктов только время от времени, т.е. иногда. Около 30% респондентов никогда не обращает внимания на маркировку при покупке продуктов, и только 17-25% респондентов всегда читают маркировку на упаковках продуктов. Таким образом, респонденты среднего и пожилого возраста более внимательны к выбору продуктов и не хотят употреблять в пищу потенциально опасные продукты.

На вопрос, поддержит ли респондент законодательную инициативу по увеличению площадей высева ГМ-культур в России, большинство (74-93%) ответило отрицательно. Согласились с ней только 26% студентов, 15% лиц среднего и 7% пожилого возраста.

Был проанализирован состав консервов, хлебобулочных изделий, кондитерских изделий (шоколада и конфет), молочных продуктов, а также детского питания по маркировкам пищевых продуктов. Маркировка «Без ГМО» на упаковке позволяла отнести исследуемый продукт к группе продуктов без ГМО. Наличие в составе ингредиентов, таких как соевый лецитин, кукурузный крахмал с большой долей вероятности содержащих ГМО, относили к группе продуктов, потенциально содержащих ГМО.

Результаты исследования показали, что согласно маркировке подавляющая часть продуктов может содержать ГМО. В 2011г. указанное в большей мере относилось к хлебобулочным (82%) и кондитерским (94%) изделиям. Однако к 2016г. наметилась существенная тенденция снижения потенциального содержания ГМО в продуктах, таких как молочные, хлебобулочные и кондитерские изделия. К сожалению, снижение потенциального содержания ГМО в составе детского питания незначительно. Ввоз в Россию ГМО и негативное в целом отношение общественности привели к необходимости формирования новых подходов к оценке безопасности и процедуры государственной регистрации ГМО в Российской Федерации. На основании анализа отечественного и международного опыта были разработаны требования к оценке безопасности ГМО, соответствующие принципам регулирования использования ГМО для пищевых целей [11].

Выводы

1. Количество респондентов, наслышанных о ГМО и, что особенно важно, четко понимающих суть этого явления, за 5 лет выросло, особенно среди молодежи. Среди студентов видна тенденция к положительной оценке ГМО, в то время как респонденты среднего и пожилого возраста в основном придерживаются отрицательной позиции.

2. Выросло количество людей, регулярно контролирующих наличие или отсутствие ГМ-составляющих в составе продукта, особенно среди респондентов среднего и пожилого возраста. В настоящее время только относительно небольшую часть продуктов можно с уверенностью отнести к категории не содержащих ГМО, вместе с тем их количество существенно выросло по сравнению с 2011 годом.

3. Относительное большинство респондентов вне зависимости от возраста не готово сегодня поддержать возможный закон о расширении площадей растительных ГМ-культур в России, относясь с осторожностью к подобной инициативе.

4. Результаты анкетирования свидетельствуют о недостаточной популяризации среди различных слоев населения научных данных относительно изученности проблемы безопасности ГМО.

Литература

1. Свердлов Е.А. Что может генная инженерия. Здоровье. – 2004. – №1. – С.51-4
2. Чечилова С.П. Трансгенная пища. Здоровье. – 2004 – №6 – С. 20-5
3. Ermakova I. Influence of genetically modified soya on the birth-weight and survival of rat pups. Proceedings «Epigenetics, Transgenic Plants and Risk Assessment». – 2006 – С. 41-8.
4. Тутьяня В.А., Гаппаров М. Г., Авреньева Л.И. и др. Медико-биологическая оценка безопасности генно-инженерно-модифицированной кукурузы линии MON 88017. Сообщение 1. Токсиколого-гигиенические исследования. Вопросы питания. – 2008. – №5. С. 4-13
5. Тутьяня В.А., Гаппаров М.Г., Авреньева Л.И. и др. Медико-биологическая оценка безопасности генно-инженерно-модифицированной кукурузы линии MIR604. Сообщение 1. Токсиколого-гигиенические исследования. Вопросы питания. – 2009. – №2. С. 24-33
6. Тутьяня В.А., Гаппаров М.Г., Авреньева Л.И. и др. Медико-биологическая оценка безопасности генно-инженерно-модифицированной сои линии MON 89788. Сообщение 1. Токсиколого-гигиенические исследования. Вопросы питания. – 2010. – №3. С. 4-13
7. Тышко Н.В., Брицина М.В., Гмошинский И.В. и др. Медико-биологическая оценка безопасности генно-инженерно-модифицированной кукурузы линии MON 88017. Сообщение 2. Генотоксикологические, иммунологические и аллергологические исследования. Вопросы питания. – 2008. – №5 – С. 13-8
8. Тышко Н.В., Брицина М.В., Гмошинский И.В. и др. Медико-биологическая оценка безопасности генно-инженерно-модифицированной кукурузы линии MIR604. Сообщение 2. Генотоксикологические, иммунологические и аллергологические исследования. Вопросы питания. – 2009 – №2 – С. 33-9
9. Тышко Н.В., Брицина М.В., Гмошинский И.В. и др. Медико-биологическая оценка безопасности генно-инженерно-модифицированной сои линии MON 89788. Сообщение 2. Генотоксикологические, иммунологические и аллергологические исследования. Вопросы питания. – 2010. – №3. – С. 13-8
10. Тышко Н.В., Жминченко В.М., Пашорина В.А. и др. Оценка влияния ГМО растительного происхождения на развитие потомства крыс в трех поколениях. Вопросы питания. – 2011. – № 1. – С. 14-29
11. Медико-биологическая оценка безопасности генно-инженерно-модифицированных организмов растительного происхождения с комбинированными признаками. МУ.М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. – 2016 – 27с.

ПРОБЛЕМЫ РЕКРЕАЦИОННОЙ ЭКОЛОГИИ КУРОРТОВ

Шибанов С.Э.

Медицинская академия им. С.И. Георгиевского Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского, Симферополь

Крым является уникальным регионом Российской Федерации, в котором сосредоточены все известные курортно-рекреационные ресурсы (месторождения различных лечебных грязей, источники разнообразных по химическому составу минеральных вод, прибрежные морские акватории, парки, заповедники), определяющие лечебно-оздоровительный потенциал Крыма как всемирно известного курорта.

При этом очевидно, что кроме наличия достаточных запасов курортно-рекреационных ресурсов, о чем свидетельствуют многочисленные исследования по Крыму, важнейшую роль в обеспечении необходимого лечебно-оздоровительного потенциала курортов играет качество (степень денатурации вследствие природного и антропогенного загрязнения) этих ресурсов.

Существуют отдельные литературные данные, что при повышенном химическом или бактериальном загрязнении лечебных грязей, минеральных или прибрежных морских акваторий лечебно-оздоровительный эффект этих ресурсов снижается и даже могут появляться нарушения здоровья у больных и рекреантов.

На основании более чем 20-летнего опыта изучения проблем антропогенного загрязнения и гигиенического регламентирования различных поллютантов в курортно-рекреационных ресурсах мы считаем необходимым привлечь внимание соответствующих специалистов к до сих пор не решенным проблемам рекреационной экологии Крыма и других курортных регионов РФ.

Первой актуальной проблемой изучения и оценки степени загрязнения курортных ресурсов является отсутствие единой системы мониторинга и информационной базы данных такого загрязнения, поскольку постоянный контроль содержания важнейших поллютантов в минеральных водах и лечебных грязях отсутствует, проводятся только эпизодические исследования гидрогеологическими режимно-эксплуатационными станциями (ГТРЭС) на курортах и изредка – НИИ курортологии. Несмотря на многочисленность ведомств, контролирующих различные аспекты загрязнения прибрежных морских вод (Роспотребнадзор, Минкурортов, Минрыбхоз, Госкомгидромет, Институт биологии южных морей и др.) целостную картину существующего положения дел получить практически невозможно ввиду ведомственной разобщенности, отсутствия единого плана и системы исследований, применения различных аналитических методик и аппаратуры, что делает получаемые результаты трудносопоставимыми. Отсутствие единой системы мониторинга загрязнения морской среды и общей информационной базы полученных результатов, с одной стороны, приводит к дублированию исследований и напрасному расходованию средств и ресурсов, а с другой, - к отсутствию данных о содержании многих опасных поллютантов в рекреационных морских акваториях (например, радионуклидов, диоксинов и др.).

Для иллюстрации проблемы антропогенного загрязнения курортно-рекреационных ресурсов в Крыму приводим результаты наших многолетних исследований этого вопроса. Приоритетными антропогенными поллютантами прибрежных морских акваторий по уровням концентраций и частоте обнаружения в порядке убывания являются пестициды, тяжелые металлы, нефтепродукты, ПАВ, фенолы, радионуклиды, диоксины, полихлорированные бифенилы и дифенилы; минеральных вод - нефтепродукты, фенолы, ПАВ, пестициды; в месторождениях лечебных грязей - пестициды, тяжелые металлы, нефтепродукты.

Следующей актуальной проблемой оценки опасности загрязнения курортных ресурсов является отсутствие соответствующих гигиенических нормативов (ПДК) обнаруживаемых загрязнителей в лечебных грязях, минеральных и морских водах, поскольку использование для этого имеющихся нормативов для питьевой воды или почвы невозможно ввиду значительных отличий в физико-химических свойствах и условиях контакта с организмом человека. В 1992-1993гг. нами научно обоснованы и одобрены ВНИИ курортологии и физиотерапии (Москва) ПДК 14 пестицидов и дизельного топлива в лечебных грязях и ПДК 17 наиболее часто встречающихся загрязнителей в морской воде, к сожалению, не получившие официального утверждения. Этого явно недостаточно для оценки всех существующих загрязнителей курортных ресурсов, это научное направление требует дальнейшей разработки и утверждения.

Важной и малоизученной проблемой рекреационной экологии является исследование влияния загрязнения курортных ресурсов на эффективность курортного лечения и состояние здоровья рекреантов, а также на процессы самоочищения, регенерации и сохранения лечебно-оздоровительных свойств этих объектов.

На основе нашего многолетнего опыта изучения проблем экологии курортов следует констатировать, что пока вопросами изучения и охраны курортных ресурсов от загрязнения в необходимом объеме не занимаются ни гигиенисты, ни экологи, ни курортологи и эта актуальная проблема изучена крайне недостаточно.

В связи с вышеизложенным, совместно с коллегами из Одесского медуниверситета считаем необходимым развитие нового научного направления «Рекреационная экология» на стыке гигиены окружающей среды, экологии, курортологии и других наук.

Основными задачами этого научного направления должны быть: изучение источников, причин и уровней антропогенного загрязнения курортных ресурсов, разработка и внедрение системы полноценного мониторинга загрязнения курортной среды с единой информационной базой полученных результатов, исследование влияния загрязнения на лечебно-оздоровительный потенциал курортов и здоровье рекреантов и местного населения, эколого-гигиеническое нормирование загрязнителей в курортных ресурсах, гигиеническое обоснование развития новых перспективных курортных зон с учетом решения проблем водоснабжения и водоотведения, разработка межведомственной программы мероприятий по минимизации и предотвращению загрязнения курортной среды.

С целью межведомственной интеграции научных и практических работ в этом направлении и решения основных проблем охраны курортов от загрязнения считаем целесообразным создание федерального и региональных научно-практического центров по проблемам экологии курортов.

СНИЖЕНИЕ ВЛИЯНИЯ АНТРОПОГЕННОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ В КРЕМЕНЧУГСКОЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЗОНЕ

Шмандий В.М., Ригас Т.Е., Харламова Е.В.

Кременчугский национальный университет им. М. Остроградского, Кременчуг, Украина

Отдельные исследователи изучали влияние экологических факторов на возникновение и развитие отдельных болезней, но эти исследования не носят системный характер. Актуальным является изучение влияния конкретных видов антропогенной составляющей экологической опасности на состояние здоровья населения. В связи с этим нами проведены мониторинговые исследования зарождения и развития экологической опасности в Кременчугской социально-экономической зоне (КСЭЗ) – регионе, характеризующимся специфическими особенностями пространственной и временной структуризации экологической опасности [1].

Изучен один из вредных факторов физического воздействия – техногенные землетрясения [2]. На территории КСЭЗ расположено семь карьеров по добыче полезных ископаемых взрывным способом. Высокая концентрация источников техногенных землетрясений и расположение последних на территориях с развитой сетью коммуникаций, где находятся сооружения различного назначения, с учетом геологических условий региона (неглубокое залегание гранитного щита от земной поверхности) существенно усиливает

влияние позиционности (учитываются характеристики среды распространения механических волн) экологической опасности. На основе теоретических обобщений имеющейся информации (в частности [3]) предложена структура системы мониторинга состояний экологической опасности при техногенных землетрясениях. Она включает следующие этапы:

- выявление источников техногенных землетрясений;
- экспериментальное измерение скорости смещения почвы или элементов конструкций сооружений;
- анализ влияния землетрясений на здоровье населения путем изучения данных медицинских учреждений и опроса жителей;
- установление корреляции экспериментальных данных с результатами опроса населения и визуального наблюдения за повреждениями конструкций и сооружений.

Ранее нами [4, 5] выявлены следующие последствия проявлений техногенных землетрясений в КСЭЗ: образование трещин и осыпание штукатурки в жилых и производственных зданиях. В пределах исследуемого региона выявлены источники техногенных землетрясений, вблизи которых расположены наиболее опасные объекты, повреждения их целостности создает угрозу жизни и здоровью людей, а также способно привести к загрязнению окружающей среды. Данные медицинских учреждений и опроса населения констатируют ухудшение состояния здоровья.

Как источники техногенных землетрясений исследованы автомобильные и железнодорожные магистрали с интенсивным движением транспортных средств. В результате инструментальных замеров зафиксировано превышение в 3 раза (0,6 мм/с) допустимого уровня колебаний в жилых помещениях.

Проведен анализ состояния здоровья населения, находящегося в зоне действия техногенных землетрясений. В начале весны (с ухудшением состояния дорожного покрытия) интенсивность проявлений техногенных землетрясений в жилых помещениях повышается, что достаточно четко коррелируется с режимом движения автотранспорта. Также зафиксировано повышение влияния техногенных землетрясений в вечерние часы выходных дней. Это связано, по нашему мнению, со снижением плотности транспортных потоков именно в это время и, как следствие, увеличением скорости движения транспорта.

Достаточно высокий уровень экологической опасности формирует мост через реку Днепр, который испытывает воздействие от двух карьеров. Также объектом повышенной экологической опасности является плотина Кременчугской ГЭС, что обусловлено «соседством» гранитного карьера. К тому же по плотине, как и по мосту, осуществляется интенсивное движение автомобильного и железнодорожного транспорта, то есть одновременные проявления опасностей различного генезиса усиливают негативное влияние на эти объекты. Установлено, что наличие неоднородностей (рельсовые стыки и дефекты дорожного покрытия) способствует усилению проявлений экологической опасности – повышение скорости смещения грунта в среднем в 2,4 раза. Увеличение скорости движения автомобиля с 40 до 60 км/ч влечет за собой повышение интенсивности колебаний 1,5 раза по бездефектной дороге и в 2 раза на участках с дефектами.

Обоснована целесообразность реализации мероприятий по улучшению позиционных характеристик источников техногенных землетрясений – искусственное изменение параметров среды с целью ограничения зоны распространения механических волн до опасных объектов:

- проведение на пути распространения волн маломощных взрывов для измельчения твердых пород;
- сооружение приповерхностных защитных сооружений, заполненных пористыми материалами – зафиксировано снижение интенсивности колебаний в 2,6 раза;
- формирование сети зеленых насаждений (деревьев с развитой корневой системой, которая фактически является эластичной сеткой, поглощающей механические колебания за счет упругих сил) – интенсивность воздействия снижается в 1,4 раза.

В результате проведенного мониторинга изучено формирование и развитие экологической опасности в конкретном регионе и ее пространственная структуризация. Исследовано влияние техногенных землетрясений на человека и окружающую среду. Установлены мероприятия по минимизации последствий проявлений экологической опасности.

Литература

1. Ригас Т.Е., Шмандий В.М. Региональные проблемы экологической безопасности в контексте антропоцентрического похода // Научный журнал «Научное обозрение. Технические науки». – Пенза: Изд. дом «Академия естествознания». -2016. - №3. – С.87-97
2. Шмандий В.М., Харламова Е.В., Гальчук С.В. Экологическая безопасность в регионе с интенсивным воздействием источников техногенных землетрясений. Гигиена и санитария, М. НИИ ЭЧГОС. -2012. - №5. – С. 52-53
3. Белюченко И.С., Муравьев Е.И. Экологические особенности развития ландшафтов. Эколог. Вестник Сев. Кавказа. -2014. - Т. 10. - №1. – С. 4-32.
4. Шмандий В.М., Харламова Е.В., Ригас Т.Е. Исследование проявлений экологической опасности на региональном уровне. Гигиена и санитария, М.: НИИ ЭЧ и ГОС. -2015. - №7. – С. 90–92
5. Шмандий В.М., Харламова Е.В., Ригас Т.Е. Фундаментальные аспекты управления экологической безопасностью в техногенно нагруженном регионе. Эколог. Вестник Сев. Кавказа. – 2014. - Т. 10. - № 3. – С. 53 – 63.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ДЫХАТЕЛЬНОЙ И ИММУННОЙ СИСТЕМ У НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АЛЮМИНИЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Штина И.Е., Устинова О.Ю., Лужецкий К.П., Ивашова Ю.А.

ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Пермь

В настоящее время являются актуальными исследования, направленные на изучение состояния здоровья населения, проживающего на селитебных территориях алюминиевого производства. В процессе производства алюминия в объекты окружающей среды выделяются его соединения, взвешенные вещества, плохо растворимые фториды, фтористый водород, диоксид марганца, органические углеводороды и прочее. Респираторная система относится к первичным защитным барьерам организма и реагирует одной из первых на воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды.

Цель исследования: изучить особенности состояния дыхательной и иммунной систем населения, проживающего на селитебных территориях в зоне влияния алюминиевого производства, выявить связь между заболеваемостью взрослого населения болезнями органов дыхания и иммунной системы, с приоритетными факторами риска.

Материалы и методы: Выполнена гигиеническая оценка качества атмосферного воздуха, питьевой воды и почвы на изучаемых территориях. Проведена оценка качества объектов среды обитания. По методологии оценки риска в соответствии с Руководством 2.1.10.1920-04 проведена оценка и выделены приоритетные факторы риска. Группу

наблюдения 1 составили 52 человека, проживающие в непосредственной близости к глиноземному заводу (до 6,5 км). Группу наблюдения 2 составило взрослое население, проживающее на расстоянии 6,5-11,5 км от глиноземного завода (17 человек). Группа сравнения – 29 жителей, проживающих в городе рекреационного типа Красноярского края. Было проведено комплексное клиническое, лабораторное, инструментальное обследование пациентов.

Результаты и их обсуждение. Проведенный анализ объектов среды обитания группы наблюдения 1 показал неудовлетворительное качество атмосферного воздуха территории проживания по превышению среднесуточных ПДК алюминия – до 1,16 ПДКсс, взвешенных веществ – до 43,6 ПДКсс, фтористых соединений – до 5,48 ПДКсс, формальдегида – до 5,1 ПДКсс. В атмосферном воздухе территории, на которой проживало население группы наблюдения 2, выявлено превышение среднесуточных ПДК фтористых соединений – до 8,25 ПДКсс, взвешенных веществ – до 32,4 ПДКсс, формальдегида – до 20,8 ПДКсс. В атмосферном воздухе территории сравнения так же выявлено превышение ПДК некоторых веществ, но относительно территорий наблюдения, эти концентрации имели более низкие значения, в частности, среднесуточная ПДК по содержанию взвешенных частиц РМ₁₀ достигала 2,56 ПДКсс, взвешенных частиц РМ_{2,5} – 4,12 ПДКсс, формальдегида – до 3,05 ПДКсс. В питьевой воде зоны наблюдения 2 выявлено превышение концентрации алюминия – до 1,2 ПДК, марганца – до 2,56 ПДК, фтора для климатических районов I-II – до 1,53 ПДК.

Для органов системы дыхания взрослого населения, проживающего на территории наблюдения 1, индекс опасности составил – 13,14, территории наблюдения 2 – 14,26, для территории сравнения – 6,17. Основной вклад в формирование риска вносили формальдегид и взвешенные вещества. Для иммунной системы на территории сравнения ИИ составил 2,69, в зоне проживания группы наблюдения 1 – 5,39; в зоне проживания группы наблюдения 2 – 6,78. Основной вклад в недопустимый уровень риска связан с содержанием в атмосферном воздухе формальдегида.

Сравнительный анализ динамики общей заболеваемости показал, что темп прироста болезней органов дыхания у населения, проживающего на селитебной территории глиноземного комбината, превышал краевой в 20,83 раза; болезнями крови, кроветворных органов и отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм – более чем в 14,5 раз. Уровень первичной заболеваемости болезнями органов дыхания среди населения, проживающего на селитебной зоне глиноземного комбината выше, чем в среднем по региону в 1,73 раза. Процент болезней органов дыхания в структуре общей заболеваемости населения, проживающего на территории наблюдения в 1,41 раза превышал процент территории сравнения, в структуре первичной заболеваемости – в 1,2 раза.

На территории наблюдения показатели общей заболеваемости взрослого населения болезнями крови, кроветворных органов и отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм, превышали значения территории сравнения в 6,8 раза; первичной заболеваемости – в 4,5 раза. На территории наблюдения регистрировались более высокие уровни общей и первичной заболеваемости взрослого населения болезнями органов дыхания и превышали показатели территории сравнения в 2,8 и 2,7 раза.

Результаты исследований биосред группы наблюдения 1 и 2 показали, что среднее содержание формальдегида в крови в 1,4-1,5 раза превышало показатель в крови группы сравнения. В крови группы наблюдения 1 доля выявления проб крови с повышенным

содержанием марганца составила 19,2%; хрома – 36,5%. Установлено превышение референтных уровней содержания в крови хрома в 3 раза, среднее содержание которого в крови составило $0,003 \pm 0,0005$ мг/дм³, при референтном значении – 0,001 мг/дм³ ($p < 0,05$).

Доля проб крови с повышенным содержанием металлов в группе наблюдения 2 составила 11,8 % (по никелю), 23,5% (по марганцу) и 41,2% (по хрому) от общего количества исследованных проб. Установлено превышение референтного уровня содержания в крови хрома в 3,0 раза ($0,003 \pm 0,0005$ мг/дм³). Средняя концентрация алюминия в моче обследуемых в группе наблюдения 1 превысила аналогичные показатели в группе сравнения в 3,9 раза ($0,022 \pm 0,006$ мг/дм³ и $0,006 \pm 0,002$ мг/дм³, $p = 0,0001$); фторид-иона – в 2,9 раза, ($0,992 \pm 0,261$ мг/дм³ и $0,341 \pm 0,116$, $p = 0,0001$).

Выявлено 3,4-5-кратное увеличение в отношении референтных значений алюминия и фторид-иона в моче (RfL алюминия в моче $0,0065 \pm 0,0035$ мг/дм³, фторид-иона в моче – $0,2$ мг/дм³). Число проб мочи с повышенным уровнем алюминия составило 59,6%, фторид-иона – 73,1% от общего количества исследованных проб. Средняя концентрация алюминия в моче обследуемых группы наблюдения 2 превысила показатели взрослых группы сравнения в 2,8 раза ($0,017 \pm 0,001$ мг/дм³ и $0,006 \pm 0,002$ мг/дм³, $p = 0,001$) и фторид-иона – в 2,2 раза ($0,760 \pm 0,228$ мг/дм³ и $0,341 \pm 0,116$ мг/дм³, $p = 0,001$); референтные значения алюминия и фторид-иона в моче в 2,6 раза и в 3,8 раза. Частота регистрации проб мочи с повышенным уровнем алюминия составила 25,0%, фторид-иона – 75,0% от общего количества исследованных проб.

При анализе структуры заболеваемости выявлена высокая распространенность у пациентов группы наблюдения 1 хронических заболеваний органов дыхания, частота регистрации которых превышала показатель группы наблюдения 2 в 2,3 раза (53,9% против 23,5%, $p = 0,02$) и в 1,9 раза показатель группы сравнения (28,0%, $p = 0,02$). Установлена зависимость частоты выявления у населения заболеваний органов дыхания от концентрации в биосредах алюминия, марганца и хрома ($R^2 = 0,25-0,54$; $p \leq 0,001$).

В группе наблюдения 1 хронический воспалительный процесс чаще всего локализовался на уровне верхних дыхательных путей (48,1%). Показатель распространенности хронических заболеваний верхних дыхательных путей у пациентов группы наблюдения 1 в 2,7-2,8 раза превышал показатель группы наблюдения 2 и группы сравнения. Установлена зависимость частоты выявления у взрослого населения заболеваний верхних дыхательных путей от концентрации в биосредах алюминия, марганца, хрома ($R^2 = 0,38-0,84$, $p \leq 0,001$). Установлена зависимость частоты выявления хронического фарингита от концентрации в биосредах фторид-иона (моча; $R^2 = 0,31$; $p \leq 0,001$).

Среди пациентов обеих групп наблюдения признаки ВИДС регистрировались в 10-12 раз чаще, чем в группе сравнения (36,5%, 41,2% и 3,5%, соответственно, $p \leq 0,01$). Установлена зависимость частоты выявления у взрослого населения вторичного транзиторного иммунодефицита от концентрации в моче алюминия ($R^2 = 0,15$; $p = 0,002$) и фторид-иона ($R^2 = 0,14$; $p = 0,002$).

Установлено, что уровень индекса эозинофилии в назальном секрете у группы наблюдения 1 составил $5,24 \pm 3,27\%$, что в 2,9 раза превысил аналогичный показатель в группе сравнения ($1,7 \pm 0,91\%$; $p = 0,042$). Установлена прямая зависимость вероятности повышения уровня эозинофилии в назальном секрете при содержании алюминия в моче ($R^2 = 0,73$; $F = 182,30$; $p = 0,0001$).

Общее количество лейкоцитов в общем анализе крови во всех трех изучаемых группах не имело достоверных отличий между собой и от физиологической нормы. В то же время, выявлены достоверные различия между относительным уровнем моноцитов. В группе наблюдения 1 среднее значение достоверно превышало аналогичный показатель группы сравнения ($5,69 \pm 0,39\%$ и $4,94 \pm 0,53\%$, $p=0,025$). Частота регистрации проб крови с повышенным уровнем моноцитов составила 93,1%, что в 1,5 раза превысила аналогичный показатель в группе сравнения (61,1%, $p=0,025$).

В группе наблюдения 1 и 2 в 1,4 раза чаще, чем в группе сравнения встречалось снижение фагоцитарного числа (66,7%, 70% и 48,3%). При этом, среднее значение фагоцитарного индекса в группе наблюдения 2 было достоверно ниже показателя группы сравнения ($1,762 \pm 0,268$ у.е. и $2,048 \pm 0,122$ у.е., $p=0,042$).

Повышенное значение IgA относительно группы сравнения в группе наблюдения 1 регистрировалось в 1,8 раза чаще (25,5%), в группе наблюдения 2 – в 3,3 раза (47,1%) ($p=0,2-0,01$). При этом в группе наблюдения 2 среднее значение IgA достоверно превышало показатель группы сравнения ($2,752 \pm 0,386$ г/дм³ и $2,096 \pm 0,31$ г/дм³, $p=0,01$). В группе наблюдения 1 относительно группы сравнения выявлено достоверное различие между средними показателями IgM ($1,607 \pm 0,099$ г/дм³ и $1,413 \pm 0,119$ г/дм³, $p=0,01$). Установлена достоверная зависимость повышения концентрации IgA при увеличении концентрации алюминия в моче ($R^2=0,19$; $p=0,0001$).

Закключение. Таким образом, у населения, проживающего в зоне непосредственной близости глиноземного комбината, чаще регистрировались хронические заболевания дыхательных путей, в структуре которых преобладали болезни верхних его отделов, чаще диагностировался клинический вторичный транзиторный иммунодефицит. Выявлены разнонаправленные изменения иммунного ответа: в виде повышенного относительного числа моноцитов, IgA, IgM, снижения фагоцитарного числа и фагоцитарного индекса.

Литература

1. Горяев Д.В., Тихонова И.В. Особенности территориального распределения и динамики показателей неинфекционной заболеваемости населения Красноярского края, ассоциированной с воздействием факторов риска окружающей среды // Анализ риска здоровью. – 2016. – №4. – С. 54–63.
2. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2015 году» – Красноярск, -2016. – 304с.
3. Здравоохранение в России. 2015: Стат.сб./Росстат. - М., 2015. – 174 с.
4. Р 2.1.10.1920-04 "Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду" (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 5 марта 2004 г.)
5. Четыркин Е. М. Статистические методы прогнозирования. – М.: Статистика, -1977. – 356 с.

ОЦЕНКА РИСКА ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Шумаков С.И., Черных А.М.

*ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России,
Курск*

Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов является приоритетной проблемой всех стран мира, актуальность которой увеличивается с каждым годом. В соответствии с федеральным законом от 2 января 2000 года № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» безопасность пищевых продуктов – это состояние обоснованной уверенности в том, что пищевые продукты при обычных условиях их

использования не являются вредными и не представляют опасности для здоровья нынешнего и будущих поколений.

Нами проведена работа по оценке риска влияния химических контаминантов продовольственного сырья и пищевых продуктов на здоровье населения Курской области.

Для оценки количественной стороны питания населения использовались данные потребления основных продуктов питания по Курской области территориального органа Федеральной службы государственной статистики (Курскстат). Для оценки содержания химических веществ в продовольственном сырье и пищевых продуктах использованы результаты исследований Испытательным лабораторным центром ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Курской области», аккредитованном в установленном порядке.

Не соответствовали требованиям санитарного законодательства по анализируемым показателям 15 проб из 9179 (0,16 %), из них по содержанию нитратов – 10 проб (2,45 % от количества проб, исследованных на указанный показатель), превышение установленных нормативов содержания афлатоксина В1 отмечено в 3 пробах (0,85 % от исследованных по данному показателю), 1 проба – по содержанию гексахлорциклогексана (0,13 % от исследованных на содержание ГХЦГ проб) и 1 проба по содержанию кадмия (0,07 % от проб, исследованных на его содержание).

Определен перечень показателей для дальнейшего исследования, в который вошли: 2,4-Д, афлатоксины В1 и М1, гексахлорбензол, гексахлорциклогексан (альфа-, бета-, гамма-изомеры), ДДТ и его метаболиты, дезоксиниваленол, зеараленон, кадмий, мышьяк, нитраты, ртуть, ртутьорганические пестициды, свинец, сумма НДМА и НДЭА.

Определена экспозиция контаминантами пищевых продуктов на уровне медианы и 90-го процентиля содержания в продовольственном сырье и пищевых продуктах.

Суммарное поступление на уровне медианы составило для нитратов 1,18 мг/кг/сут, кадмия – 3,38E-07 мг/кг/сут, свинца – 0,000124 мг/кг/сут.

Ранжирование пищевых продуктов по вкладу в общее значение экспозиции нитратами на уровне медианы: картофель – 51 %, овощи и бахчевые культуры – 41,9 %, фрукты и ягоды – 7,1 %. Экспозиция кадмием на уровне медианы обусловлена рыбой и рыбопродуктами. Ранжирование пищевых продуктов по вкладу в общее значение экспозиции свинцом: молоко и молочные продукты – 57,4 %, мясо и мясопродукты – 25,5 %, рыба и рыбопродукты – 7,2 %, сахар и кондитерские изделия – 5,9 %, фрукты и ягоды – 3,4 %, масло растительное и др. жиры – 0,6 %.

Поступление по аггравированному сценарию (на уровне 90-го процентиля) составило: нитраты – 4,58 мг/кг/сут, кадмия – 4,53E-04 мг/кг/сут, свинца – 0,002081 мг/кг/сут.

Коэффициенты опасности (HQ) развития неблагоприятных неканцерогенных эффектов на здоровье жителей Курской области на уровне медианы (HQmed) составили для нитратов: 0,74, на уровне 90-го процентиля (аггравированный сценарий) – 2,86; для кадмия – 0,00068, на уровне 90-го процентиля (аггравированный сценарий) – 0,91; для свинца – 0,036, на уровне 90-го процентиля (аггравированный сценарий) – 0,59.

Однонаправленным действием на кровь обладают нитраты и свинец, на гормональную систему – кадмий и свинец.

Индекс опасности развития неблагоприятных эффектов на уровне медианы (HImed) на кровь составил 0,77, на гормональную систему – 0,036. При этом вклад нитратов в индекс неканцерогенной опасности развития патологии крови составил 95,4%, свинца – 4,6%. Вклад

кадмия в индекс неканцерогенной опасности развития патологии гормональной системы составил 1,9%, свинца – 98,1%.

Индекс опасности развития неблагоприятных эффектов на уровне 90-го перцентиля (НI90%) на кровь составил 3,45, на гормональную систему – 1,5. При этом вклад нитратов в индекс неканцерогенной опасности развития патологии крови составил 82,8%, свинца – 17,2%. Вклад кадмия в индекс неканцерогенной опасности развития патологии гормональной системы составил 60,4%, свинца – 39,6%.

Индивидуальный канцерогенный риск на уровне медианы составил: для кадмия – $1,28E-07$ (первый диапазон, уровень De minimis); для свинца – $5,85 E-06$ (второй диапазон, предельно допустимый риск).

Популяционный риск развития злокачественных новообразований (в пересчете на среднегодовую численность населения Курской области в 2014 году) составил 0,14 дополнительных (к фоновому) случаев при пероральной экспозиции кадмия, 6,54 дополнительных случая при пероральной экспозиции свинца. Данные показатели следует считать низкими.

При аггравированном сценарии воздействия, рассчитанном на уровне 90-го перцентиля содержания загрязнителей в пищевых продуктах, индивидуальный канцерогенный риск воздействия кадмия составил $1,72E-04$, свинца – $9,78E-05$, что соответствует третьему диапазону риска в случае кадмия и вплотную приближается к нему в случае свинца.

Таким образом, уровни неканцерогенного и канцерогенного риска на уровне медианы, характеризующие типичные уровни риска для населения Курской области, связанного с потреблением пищевой продукции оцениваются как допустимые (HQmed нитратов = 0,74, HQmed кадмия = 0,00068, HQmed свинца = 0,036, HImed крови = 0,77, HImed гормональной системы = 0,036, CRmed кадмия – $1,28E-07$, CRmed свинца – $5,85 E-06$). Популяционный риск развития злокачественных новообразований также оценивается как низкий, и составляет 0,14 дополнительных (к фоновому) случаев для кадмия и 6,54 дополнительных случая для свинца.

Выводы и предложения:

- Уровень индивидуального суммарного канцерогенного риска воздействия кадмия и свинца на уровне медианы соответствует второму диапазону, то есть предельно допустимый риск. Данный уровень риска обусловлен влиянием свинца, и подлежит постоянному контролю.

- Уровни неканцерогенного риска воздействия нитратов, кадмия и свинца, а также их совместное действие на кровь и гормональную систему на уровне медианы соответствуют приемлемому уровню ($HQ < 1$, $HI < 1$).

- Индивидуальный суммарный канцерогенный риск по аггравированному сценарию соответствует третьему диапазону, неканцерогенный риск влияния нитратов, а также влияния на кровь и гормональную систему по аггравированному сценарию превышают приемлемый уровень ($HI > 1$).

- Приоритетными группами продуктов для контроля содержания нитратов по риску развития неканцерогенных эффектов являются овощи и бахчевые культуры;

- Приоритетными группами продуктов для контроля содержания кадмия и свинца в целях снижения риска развития злокачественных новообразований являются молоко и молочные продукты, а также хлебные продукты, в т.ч. крупы и бобовые.

Контроль качества и безопасности данных групп пищевой продукции по содержанию нитратов, свинца и кадмия, своевременное выявление превышений гигиенических нормативов и недопущение попадания несоответствующего сырья и продуктов питания до конечного потребителя позволит не допустить возникновения дополнительных канцерогенных и неканцерогенных рисков, способных ухудшить состояние здоровья населения Курской области.

Литература

1. СанПиН 2.3.2.1078-01 "Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов".
2. Р 2.1.10.1920-04 "Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду".
3. МУ 2.3.7.2125-06 "Социально-гигиенический мониторинг. Контаминация продовольственного сырья и пищевых продуктов химическими веществами. Сбор, обработка и анализ показателей".
4. МУ 2.3.7.2519-09 "Определение экспозиции и оценка риска воздействия химических контаминантов пищевых продуктов на население".

К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ЗДОРОВЬЮ РАБОТНИКОВ

Шур П.З., Шляпников Д.М., Алексеев В.Б.

ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Пермь

В Трудовом кодексе Российской Федерации профессиональный риск определяется как вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов [1]. При этом следует учитывать, что вредные факторы производственной среды не только могут являться причиной профессиональных заболеваний, но и могут способствовать развитию общих заболеваний. В случае установления достоверной причинно-следственной связи таких заболеваний с производственными факторами их можно отнести к заболеваниям, связанным с работой (производственно обусловленным). быть патогенетическим механизмом развития и прогрессирования, не относящихся к профессиональным [2, 3].

В настоящее время наиболее распространена оценка профессионального риска с его качественной характеристикой. Такая оценка проводится в соответствии с Р 2.2.1766-03 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки» [4] с использованием результатов гигиенической оценки факторов рабочей среды и трудового процесса [5]. Необходимо отметить, что использование результатов только специальной оценки условий труда без дополнительных исследований существенно сужает информационную базу для оценки профессионального риска.

Более информативной является полуколичественная характеристика профессионального риска с помощью одночисловых индексов условий труда и нарушений здоровья. При этом используются данные о профессиональной (для вычисления индекса профессионального заболеваемости - И_{ПЗ}) и общей заболеваемости (для вычисления индекса заболеваемости, связанной с работой - И_{БСР}). Для расчета этих показателей применяются как информация о производственных факторах, так и сведения о состоянии здоровья работников, а для болезней, связанных с работой оценка их связи с условиями труда.

В соответствии с общими принципами оценки риска предпочтение отдается характеристике риска с использованием количественных оценок на базе эпидемиологических

исследований. В этом случае производится расчет вероятности нарушений здоровья работников с учетом тяжести этих нарушений по результатам исследования состояния здоровья работников по данным периодических медицинских осмотров (ПМО) или специальных эпидемиологических исследований.

В результате оценки профессионального риска, независимо от того какой вид этой оценки применялся, наиболее востребованным является его категорирование с выделением приемлемого (допустимого) уровня.

В этой связи предложена классификация уровней риска по результатам его качественной, полуколичественной и количественной оценки, позволяющая категорировать профессиональный риск (таблица).

Данные подходы апробированы на примере оценку профессионального риска для здоровья работников предприятия по добыче калийных руд с помощью различных видов оценок.

Таблица - Категорирование профессионального риска

Категория профессионального риска	Результаты различных видов оценки риска		
	Качественная	Полуколичественная (И _{пз})	Количественная
Приемлемый (допустимый)	Малый	менее 0,1	менее $1 \cdot 10^{-3}$
Средний	Средний	0,11-0,24	$1 \cdot 10^{-3}$ - $5 \cdot 10^{-3}$
Высокий	Высокий	0,25-0,49	$5 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 10^{-2}$
Очень высокий	Очень высокий	0,5-1,0	$1 \cdot 10^{-2}$ - $5 \cdot 10^{-2}$
Сверх высокий	Сверх высокий	более 1,0	более $5 \cdot 10^{-2}$

В результате апробации установлено, что качественная оценка позволяет выполнить выявление (идентификацию) опасности и определить величину предварительного (априорного) профессионального риска, полуколичественная оценка профессионального риска позволяет учитывать категории риска нарушений здоровья, их тяжесть. Уровни профессионального риска, установленные при выполнении качественной и полуколичественной оценках, соответствуют категории высокого (непереносимого) риска. При количественной оценке установлены численные показатели профессионального риска, которые позволили определить необходимость проведения комплекса мероприятий, направленных на минимизацию риска здоровью работающих. Показано, что полученные в ходе выполнения различных видов оценок уровни профессионального риска сопоставлены по шкале категорирования.

Литература

1. Трудовой кодекс Российской Федерации (с изменениями на 29 июля 2017 года) Кодекс РФ от 30.12.2001 № 197-ФЗ
2. Валеева Э.Т., Бакиров А.Б., Капцов В.А., Каримова Л.К., Гимаева З.Ф., Галимова Р.Р. Профессиональные риски здоровью работников химического комплекса // Анализ риска здоровью. – 2016. – № 3. – С. 88–97.
3. Безрукова Г.А., Новикова Т.А., Шалашова М.Л., Райкин С.С. Профессиональный риск развития заболеваний периферической нервной системы у трактористов-машинистов сельскохозяйственного производства // Анализ риска здоровью. – 2015. – №3. – С. 47–54.
4. Р 2.2.1766-03 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки».
5. Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда»

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ НАРУШЕНИЙ ВИБРАЦИОННОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Щербинская Е.С., Зеленко А.В., Семушина Е.А., Синякова О.К.

РУП «Научно-практический центр гигиены», Минск, Республика Беларусь

С целью профилактики профессиональных заболеваний работников виброопасных профессий (ВП) большое значение имеет ранняя диагностика периферических невропатий, которые возникают как результат изменения активности механорецепторов. Комбинация последних определяет тактильную чувствительность на дистальных фалангах пальцев рук. В большинстве случаев при проведении обязательных медицинских осмотрах в качестве диагностического инструмента использовался камертон, который позволяет оценить активность только быстроадаптирующихся механорецепторов типа 1, 2 (FA I, FA II), что не соответствует современным требованиям к данному исследованию [1].

Республиканским унитарным предприятием «Научно-практический центр гигиены» совместно с ООО «Белинтелмед» в результате инновационного проекта «Разработать, организовать производство и внедрить в практику анализатор вибрационной чувствительности для медицинской диагностики», государственным заказчиком которого являлось Министерство здравоохранения Республики Беларусь, разработан анализатор вибрационной чувствительности АНВЧ-01, предназначенный для оценки порогов вибрационной чувствительности дистальных отделов конечностей человека путем создания локальных виброколебаний различной интенсивности и частоты.

Цель работы: определить возможности прибора «АНВЧ – 01» в ранней диагностики вибротактильных нарушений у работников различных профессий.

Материалы и методы. Исследование вибрационной чувствительности (паллестезиометрия) проведено у работников виброопасных профессий (РВП) (28 человек) и у лиц, не имеющих контакта с производственной вибрацией (ГК) (58 человек) (ГК). Регистрация порогов вибрационной чувствительности проводилась на дистальной фаланге указательного пальца правой кисти. В качестве регистрирующего устройства использован анализатор вибрационной чувствительности «АНВЧ-01». Стимулы (вибрация датчика) подавались восходящими и нисходящими рядами на частотах 3,15; 4; 5; 8; 16; 20; 25; 31,5; 63; 100; 125; 160; 250 и 500 Гц.

Статистически значимые различия между исследованными группами рассчитывались с помощью критерий Манни-Уитни и Краскелла – Уоллиса при $p \leq 0,05$.

Результаты исследования. При регистрации порогов вибрационной чувствительности статистически значимые различия в группе РВП и ГК были выявлены на частотах 8; 25; 31,5; 63; 100; 125; 160; 250 и 500 Гц.

Нарушение вибрационной чувствительности по типу гипестезии отмечались у 57,1% РВП, в то время как в ГК гипестезия была зарегистрирована только у 24,1% работников ($\chi^2=9,06$, $p \leq 0,01$); по типу гиперестезии у 10,7% РВП и 17,9% ГК; нормостезия зафиксирована у 26,6% работников с ВП и 53,5% работников без контакта с вибрацией ($\chi^2=4,72$, $p \leq 0,05$) (рисунок).

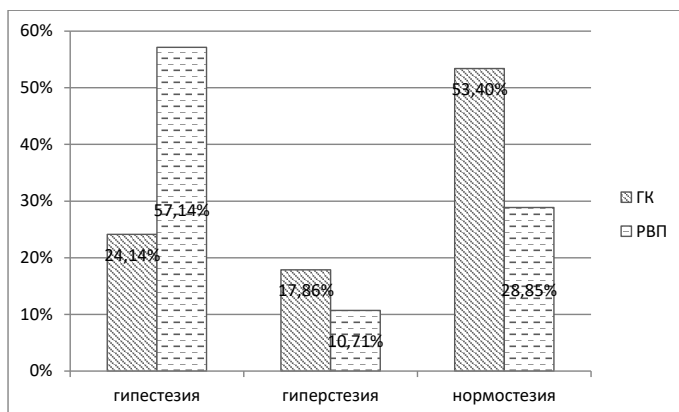


Рисунок – Вибрационная чувствительность в группах контроля и воздействия производственной вибрации

Сравнение порогов вибрационной чувствительности в динамике рабочего стажа показали, что у работников со стажем контакта с вибрацией до 15 лет включительно (группа 1) и работников со стажем 16 и более лет (группа 2) имеются достоверные различия в уровнях порогов вибрационной чувствительности на частотах 8 Гц ($H = 3,031$; $p = 0,082$), 25 Гц ($H = 6,626$; $p = 0,010$), 250 Гц ($H = 5,522$; $p = 0,019$), 500 Гц ($H = 5,424$; $p = 0,020$).

Так у работников группы 1 на частоте 8 Гц порог вибрационной чувствительности был равен 86,3 [83,8; 89,8], на частоте 25 Гц – 96,7 [95,3; 102,3], 250 Гц – 106,0 [95,0; 113,3] и 500 Гц – 113,3 [109,5; 114,8]; у группы 2 – на частоте 8 Гц – 89,9 [86,8; 96,4], на 25 Гц – 104,0 [100,5; 108,3], на 250 Гц – 115,30 [108,5; 122,8] и 500 Гц – 118,8 [115,8; 121,8].

Выводы:

1. Статистически значимые различия между порогоми вибрационной чувствительности у работников ГК и работников РВП выявлены на частотах 8; 25; 31,5; 63; 100; 125; 160; 250 и 500 Гц.

2. У работников ВП со стажем работы до 15 лет включительно и 16 и старше установлены достоверные различия в уровнях порогов вибрационной чувствительности на частотах 8, 25, 250, 500 Гц.

3. Использование анализатора вибрационной чувствительности «АНВЧ-01» позволяет проводить донозологическую диагностику изменений периферической нервной системы благодаря исследованию порогов вибротактильной чувствительности на различных частотах, в том числе и на 3,15, 4, 5 Гц, что дает возможность выявить нарушения в медленноадаптирующихся механорецепторах I типа (SA I).

4. Измеренные показатели не выходили за границы референтных значений, что свидетельствует об отсутствии органических изменений в структурах, обеспечивающих вибрационную чувствительность. Подобные изменения можно трактовать как донозологические признаки и включить РВП со стажем более 15 лет в группу риска развития функциональных изменений периферической нервной системы по типу сенсорной полиневропатии.

Литература

1. ГОСТ Р ИСО 13091-1-2008 Пороги вибротактильной чувствительности для оценки дисфункции нервной системы. - Ч.2; Введено 16.12. 2008. – М.: Стандартинформ. – 2009. – 25с.

АНАЛИЗ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ И КАРИОТОКСИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В КЛЕТКАХ РАЗНЫХ ОРГАНОВ САМЦОВ КРЫС ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ АНТИОКСИДАНТА SKQ1 С ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ

Юрченко В.В.¹, Журков В.С.¹, Ахальцева Л.В.¹, Кривцова Е.К.¹, Юрцева Н.А.¹, Никитина Т.А.¹, Михайлова Р.И.¹, Алексеева А.В.¹, Савостикова О.Н.¹, Рыжова И.Н.¹, Сычева Л.П.²

¹ФГБУ «ЦСП» Минздрава России, НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им.

А.Н. Сысина, Москва, ²ФГБУ «ГНЦ- Федеральный медицинский биофизический центр им.

Бурназяна» ФМБА России, Москва

Митохондриально-адресованный антиоксидант SkQ1 является перспективным антиоксидантным препаратом [1]. Поэтому представляется необходимой его всесторонняя токсикологическая оценка на млекопитающих *in vivo*.

Цель исследования: изучить цитогенетическое и цитотоксическое действие SkQ1 в подостром эксперименте на крысах.

Методы исследования. Эксперимент проведен на самцах крыс Wistar, массой 170-200 г Митохондриально-адресованный антиоксидант SkQ1 предоставлен профессором В.П. Скулачевым. Вещество дозировали с питьевой водой из поилок в течение 12 дней. Суточные дозы из расчета уровня водопотребления составили 0,3 и 1,5 мг/кг. Контрольные животные получали питьевую воду. Забой животных проводили путем декапитации. В каждую группу входило по 8 крыс.

Препараты костного мозга готовили по стандартной методике и окрашивали по методу Романовского-Гимзы-Май-Грюнвальда. Кусочки преджелудка, тонкой кишки, мочевого пузыря фиксировали в 10% нейтральном формалине в течение не менее месяца, затем подвергали щелочной диссоциации клеток с использованием 50% КОН и отделением эпителиального пласта для получения клеточной суспензии эпителиальных клеток и приготовления мазков эпителиальных клеток. Кусочек легкого диссоциировали полностью и готовили препарат из капли суспензии клеток [2]. Препараты сперматид готовили по методике, описанной [3]. Препараты окрашивали ацетоорсеином-светлым зеленым.

Цитомный анализ включал стандартный микроядерный тест на полихроматофильных эритроцитах костного мозга. При анализе эпителиальных клеток преджелудка, тонкой кишки, мочевого пузыря, клеток легких учитывали микроядра и другие показатели состояния ядра: протрузии ядра (дополнительный цитогенетический показатель), клетки в митозе, клетки с 2 и более ядрами, клетки с аномальной формой ядра, клетки с разной степенью деструкции ядра (показатели гибели клеток). У каждого животного анализировали по 1000 клеток.

Сравнение с контролем при анализе цитомных показателей проводили с использованием непараметрического критерия Манна-Уитни. Результаты считали значимыми при $P < 0,05$.

Результаты. Результаты цитомного анализа представлены в таблице. SkQ1 не влиял на частоту полихроматофильных эритроцитов (ПХЭ) с микроядрами (МЯ) и долю ПХЭ от общего числа эритроцитов в костном мозге крыс. Также не выявлено значимого изменения по сравнению с контролем частоты эпителиальных клеток с цитогенетическими нарушениями (МЯ и протрузии), частоты митозов, двуядерных клеток и клеток с деструкцией ядра в

преджелудке, тонкой кишке и мочевом пузыре и сперматидях крыс. В препаратах легких распределение клеточного состава было сходно во всех исследованных группах.

Таблица – Цитомный анализ разных органов крыс после 12-дневного воздействия пластомитина ($x_{cp} \pm m$)

Показатели	Дозы SkQ1, мг/кг		
	0	0,3	1,5
Костный мозг			
ПХЭ с МЯ, ‰	1,25±0,45	1,0±0,27	0,5±0,19
Доля ПХЭ от общего числа эритроцитов	0,52±0,008	0,5±0,013	0,5±0,012
Преджелудок			
Эпителиоциты с микроядрами, ‰	0,33±0,33	0,6±0,40	0,2±0,20
Эпителиоциты с протрузиями, ‰	4,83±1,30	7,2±2,22	4,4±0,81
Эпителиоциты с микроядрами и протрузиями суммарно	5,17±1,54	7,8±2,58	4,6±0,98
Эпителиоциты с ядром аномальной формы, ‰	15,33±4,32	16,2±5,88	15,0±1,87
Клетки в митозе, ‰	15,67±4,87	19,4±7,12	8,2±5,76
Эпителиоциты с двумя и более ядрами, ‰	4,33±1,17	3,2±0,49	4,0±1,41
Сумма клеток с деструкцией ядра, ‰	49,8±16,7	63,2±21,6	57,8±14,6
Тонкая кишка			
Эпителиоциты с микроядрами, ‰	0	0,33	0
Эпителиоциты с протрузиями, ‰	3,5±0,76	3,67±1,23	5,0±1,34
Эпителиоциты с микроядрами и протрузиями, ‰	3,5±0,76	4,0±1,21	5,0±1,34
Эпителиоциты с ядром аномальной формы, ‰	4,33±1,38	9,83±1,89	4,83±1,56
Клетки в митозе, ‰	8,83±1,42	5,0±1,34	7,83±1,68
Двуядерные эпителиоциты, ‰	0,17±0,17	0	0,83±0,31
Сумма клеток с деструкцией ядра, ‰	3,0±1,03	1,16±0,47	1,33±0,61
Мочевой пузырь			
Эпителиоциты с микроядрами, ‰	0	1,0±0,26	0,17±0,17
Эпителиоциты с протрузиями, ‰	0,5±0,34	0,83±0,48	0,67±0,33
Эпителиоциты с микроядрами и с протрузиями, ‰	0,5±0,34	1,83±0,54	0,83±0,40
Клетки в митозе, ‰	0,67±0,17	0	0
Эпителиоциты с двумя и более ядрами, ‰	35,67±6,21	50,0±8,35	40,33±6,81
Эпителиоциты с перинуклеарными вакуолями, ‰	0	1,83±0,48 (0-3)	0,5±0,34 (0-2)
Эпителиоциты с вакуолизацией, ‰	1,50±1,50	1,33±0,61	0,66±0,49
Эпителиоциты с конденсацией хроматина, ‰	22,33±5,08	20,83±3,95	27,00±3,39*
Кариолизис, ‰	0	0	0,17±0,17
Сперматиды			
Сперматиды с микроядрами, ‰	2,16±0,75	1,57±0,37	1,29±0,29
Клетки с 2 и более ядрами, ‰	81,7±6,3	55,3±5,9	65,3±7,5
Клетки с деструкцией ядра	46,8±13,1	29,4±6,5	21,7±4,8
Легкие, типы клеток			
Пневмоциты I типа	9,2±0,65	14,0±1,82	13,5±1,17
Пневмоциты II типа	45,3±2,74	45,5±1,23	43,2±2,04
Макрофаги	32,0±1,34	31,0±2,35	31,8±2,41
Полиморфноядерные лейкоциты	13,5±1,88	9,5±0,67	11,5±2,01

Таким образом, антиоксидантный препарат SkQ1 в дозах 0,3 и 1,5 мг/кг в подостром эксперименте на крысах не индуцировал цитогенетических, пролиферативных и каритоксических изменений в клетках костного мозга, эпителиальных клетках преджелудка, тонкой кишки, мочевого пузыря и сперматидях, а также изменений клеточного состава легких.

Литература

1. Антоненко Ю.Н., Аветисян А.В., Бакеева Л.Е. и др. Производное пластохинона, адресованное в митохондрии, как средство, прерывающее программу старения 1. катионные производные пластохинона: синтез и исследование in vitro. // БИОХИМИЯ. – 2008. - Т. 73 - Вып. 12. - С. 1589 – 1606.
2. Сычева Л.П., Михайлова Р.И., Беляева Н.Н. и др. Изучение мутагенного и цитотоксического действия многослойных углеродных трубок и активного угля в шести органах мышей in vivo. // Российские нанотехнологии. - 2015. - Т.10. -№1. - С. 120-125.
3. Сычева Л.П., Муравьева Л.В., Журков В.С. и др. Изучение мутагенного и цитотоксического действия наносеребра и сульфата серебра в половых клетках мышей in vivo. // Российские нанотехнологии. - 2016.- Т.11. - №3-4. - С. 95-100.
4. Полиорганный микроядерный тест в эколого-гигиенических исследованиях. (Под редакцией академика РАМН Ю.А.Рахманина и д.б.н. Л.П.Сычевой). // М.: Гениус, - 2007. –312 с.

МАТЕРИАЛЫ К ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ И ИЗЛУЧЕНИЙ КОММУНИКАЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ

Ященко С.Г., Рыбалко С.Ю.

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», Симферополь

На сегодняшний день наблюдается стремительный рост новых технологий и прежде всего в информационной сфере. Современные средства для работы с информацией – коммуникационные устройства (персональные компьютеры, ноутбуки, планшетные компьютеры и смартфоны) являются лидерами по динамике модификации и обновления технической базы. Меняются технологии экранов и микросхем, повышается частота работы процессоров, микросхем памяти и соответственно меняются, и расширяются функции устройств. Все это сопровождается изменением характеристик электромагнитных полей и излучений коммуникационных устройств (КУ). Необходимо констатировать факт того, что современные гигиенические и биологические исследования просто не успевают определять степень опасности стремительно появляющихся новых коммуникационных технологий, что, в частности, определяется консервативностью предыдущих и существующих СанПиН [1, 2].

Коммуникационные устройства являются источником комплекса электромагнитных факторов: статические, низкочастотные магнитные и электрические поля, высокочастотные электрические поля и даже сверхвысокочастотные (СВЧ) электромагнитные излучения. Современные исследования в основном посвящены изучению биологического действия отдельно взятых электромагнитных факторов, экспериментально установлены факты физиологических ответов организма человека на статические магнитные и электрические поля [3, 4], влияние низкочастотных электрических и магнитных полей на нервную и сердечно-сосудистую систему [5], изучено воздействие высокочастотных электромагнитных излучений на вегетативные физиологические функции организма [3], динамично развиваются исследования биологического действия СВЧ электромагнитных излучений [6]. В последние годы появились работы направленные на изучение биологического действия комплекса электромагнитных факторов, источником которых являются современные коммуникационные устройства, в частности персональные компьютеры [7, 8].

Целью работы явилась гигиеническая оценка действия электромагнитных полей и излучений персональных компьютеров с учетом выявления вектора развития компьютерных систем.

Материал и методы. Проведено измерение напряженности электрических полей, определение плотности магнитного потока, а также, напряженность электростатического поля персональных компьютеров (системных блоков и мониторов стационарных компьютеров, ноутбуков и планшетных компьютеров). Измерения проводились в диапазонах: 5-2кГц и 2-

400 кГц. В качестве измерительной аппаратуры использовался измеритель электрического и магнитного полей трехкомпонентный «ВЕ - метр».

Результаты исследований и их обсуждение. При исследовании напряженности электростатического поля мониторов различных типов и производителей получены следующие данные: с электронно – лучевой трубкой – $10,41 \pm 0,247$ кВ/м; CCFL – $7,52 \pm 0,186$ кВ/м; LED – $10,07 \pm 0,249$ кВ/м. Напряженность электростатического поля системных блоков в среднем составила $2,28 \pm 0,054$ кВ/м, ноутбуков – $0,352 \pm 0,017$ кВ/м, планшетных компьютеров – $1,011 \pm 0,003$ кВ/м. При исследовании напряженности электрического поля в диапазоне 5-2кГц у мониторов получено среднее значение $20,246 \pm 0,16$ В/м, системных блоков $8,41 \pm 0,172$ В/м, ноутбуков – $0,097 \pm 0,002$ В/м, планшетных компьютеров $0,008 \pm 0,001$ В/м. Следует отметить, что полученные средние значения как для частот 5-2кГц, так и 2-400 кГц, а также средние значения плотности магнитного потока (в обоих диапазонах частот) в целом находятся в пределах существующих на сегодняшний день допустимых уровней [1, 2].

Однако, в ряде работ [8, 9, 10] отмечено биотропное влияние ЭМП ПК как на отдельные органы и системы, так и на организм в целом, что согласуется с проведенными нами ранее исследованиями. Новый СанПиН [2] несколько усложняет гигиеническую оценку электромагнитной обстановки, на что указывают последние исследования [11].

Выводы. Проведенная работа, с учетом темпов развития компьютерных технологий, позволила выявить выпадение из регламентируемых измерений целых участков частотных диапазонов и особо значимых частот, отвечающих за отдельные технологические процессы. А именно: 50 Гц – промышленная частота, 300кГц – 300мГц – частота работ микросхем процессора и памяти ПК, частоты 900 – 1800 – 2500 – 5000 мГц – частоты мобильной телефонии, с учетом появления планшетных компьютеров с функцией телефонии, а также распространением Wi-Fi. Это может частично объяснить наличие биологических эффектов ЭМП ПК, находящихся в пределах существующих нормативов.

Литература

1. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. Санитарно – эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.
2. Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах. СанПиН 2.2.4.3359-16.
3. Гичев Ю.П. Загрязнение окружающей среды и здоровье человека. (Печальный опыт России). Новосибирск: СОРАМН.- 2002.-230с.
4. Бинги В.Н. Первичный физический механизм биологических эффектов слабых магнитных полей//Биофизика.- 2016.-Т.61, вып.1.- С.201-208.
5. Довгуша В.В., Тихонов М.Н., Довгуша Л.В. Механизм влияния естественных и техногенных электромагнитных полей на безопасность жизнедеятельности // Экологическая экспертиза: обзорная информация. - 2013. - Вып.3. - С.28-39.
6. Григорьев Ю.Г., Труханов К.А., Васин А.Л. Избранные вопросы биологического действия электромагнитных полей // Электромагнитные поля и здоровье человека / Под общ. ред. проф. Ю.Г. Григорьева. - М.: Изд-во РУДН. - 2002. - С.124-140.
7. Mortazavi S.A., Taeb S., Mortazavi S.M. et al. The Fundamental Reasons Why Laptop Computers should not be Used on Your Lap. J Biomed Phys Eng. - 2016 Dec 1. – V. - № 6(4):- p. 279-284.
8. Васильева Н.А., Чеснокова М.Г., Ломиашвили Л.М. Влияние электромагнитного излучения персонального компьютера на микробиологическое состояние ротовой жидкости операторов. Современные проблемы науки и образования. - 2015. - № 4.- С. 428.
9. Рубцов М.Ю., Матюхин В.В., Рубцова Н.Б. и др. Комплексное изучение влияния особенностей рабочей среды на физиологическое и психологическое состояние работников офиса//Медицина труда и промышленная экология.-2012-№ 4.-С. 9-13.
10. Al-Awadi M.Y., Awadallah H., Hegazy M.T. et al. Probable effects of exposure to electromagnetic waves radiated from video display terminals on some visual functions. Scholarly Journal of Medicine 3 (4). –p.43-47.
11. Походзей Л.В., Пальцев Ю.П. Актуальные проблемы гигиенической оценки электромагнитных полей при работе с современными средствами информационно – коммуникационных технологий. В книге: Актуальные вопросы организации контроля и надзора за физическими факторами Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Под редакцией А.Ю. Поповой. - 2017. - С. 329-333.

Рахманин Ю.А., Бобровницкий И.П., Вялков А.И., Русаков Н.В. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ НЕБЛАГОПРИЯТНОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ ГЛОБАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	3
Рахманин Ю.А., Онищенко Г.Г. СОВРЕМЕННЫЕ ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ.....	7
Юдин С.М., Шевырева М.П., Бойко Е.А., Силицына О.О., Адгамов Р.Р., Загайнова А.В., Кузнецова К.Ю., Асланова М.М. ОБОСНОВАНИЕ АКТУАЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ КРИОГЕННОГО БАНКА БИООБРАЗЦОВ ПРИРОДНЫХ СИМБИОТИЧЕСКИХ МИКРОБИОЦЕНОЗОВ ЧЕЛОВЕКА.....	12
Агбалян Е.В., Шинкарук Е.В., Ерёмкина С.А., Бурделя К.В. ОЦЕНКА ЭКСПОЗИЦИИ РТУТИ И КАДМИЯ У НАСЕЛЕНИЯ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА.....	15
Айдинов Г.Т., Марченко Б.И., Ковалев Е.В. ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ОСМОТРЫ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ-ШКОЛЬНИКОВ КАК ДАТЧИКОВАЯ СРЕДА СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	17
Акайзин Э.С., Акайзина А.Э. ХЕМИЛОМИНЕСЦЕНТНЫЙ ЭКСПРЕСС-МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ.....	21
Алешня В.В., Журавлев П.В., Артемова Т., Загайнова А.В. ВЛИЯНИЕ АКТИВНОГО ХЛОРА НА ИНАКТИВАЦИЮ ИНДИКАТОРНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ.....	23
Аликбаева Л.А., Колодий С.П., Золотарева А.А. ИЗУЧЕНИЕ ФИТОТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ОТХОДОВ ДОРОЖНО-АВТОМОБИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА И СРЕДСТВ МОЮЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ.....	26
Аллояров П.Р., Хамаде Хамза ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗДУХА РАБОЧЕЙ ЗОНЫ НА ПРОИЗВОДСТВЕ ГРАНИТНОГО ШЕБНЯ.....	29
Аманмурадов А.Х., Беляева Н.Н. ВОЗДЕЙСТВИЕ НАНОТРУБОК НА ОРГАНИЗМ ТЕПЛОКРОВНЫХ ЖИВОТНЫХ.....	31
Артамонов В.В. О СЛЕДСТВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ.....	33
Асланова М.М., Кузнецова К.Ю., Силицына О.О., Загайнова А.В. ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДОВ САНИТАРНО-ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПОЧВ НА НАЛИЧИЕ ЦИСТ L.INTESTINALIS И ООЦИСТ CR.PARVUM НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ИММУНОМАГНИТНОЙ СЕПАРАЦИИ.....	35
Ахтямова Л.А., Ишмухаметова Э.Р., Бочаров Е.П., Айзатуллин А.А., Меркулова Л.Ю., Тимербулатова Г.А. УРОВНИ РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ г. КАЗАНИ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА.....	38
Байдакова Е.В., Унгурияну Т.Н. КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ПАРАЗИТОЗАМИ В АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ.....	41
Барскова Л.С., Виткина Т.И., Янькова В.И. МЕТОД ОТБОРА И АНАЛИЗА ПРОБ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА ТВЕРДЫХ ВЗВЕШЕННЫХ ЧАСТИЦ МИКРОРАЗМЕРНОГО РЯДА.....	43
Беляева Н.Н., Вострикова М.В., Демина Н.Н. СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ВОДОПОДГОТОВКЕ ОДНОСТЕННЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК.....	44
Беляева Н.Н., Пинигин М.А., Бударина О.В., Сабирова З.Ф., Росоловский А.П. ОЦЕНКА ЦИТОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА И СОСТОЯНИЯ АДАПТАЦИИ ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В г. ВЕЛИКИЙ НОВГОРОД С РАЗНОЙ СТЕПЕНЬЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА ПАХУЧИМИ ВЕЩЕСТВАМИ.....	46
Берил С.И., Шептицкий В.А., Филипенко С.И. РОЛЬ ПРИДНЕСТРОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА В РЕШЕНИИ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ И ИССЛЕДОВАНИИ ФЕНОМЕНА ДОЛГОЖИТЕЛЬНОСТИ.....	48

Библин А.М., Ахматдинов Р.Р., Репин Л.В. ОБ АКТУАЛЬНОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КРИЗИСНОЙ КОММУНИКАЦИИ РАДИАЦИОННОГО РИСКА.....	51
Бирюков А.П. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВРЕМЕННЫХ РАДИАЦИОННО- ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....	52
Богданов Н.А. ГИГИЕНА И ЭКОХИМИЧЕСКАЯ ГЕОМОРФОЛОГИЯ: ВЗАИМОСВЯЗЬ В РАМКАХ ОЦЕНОК КАЧЕСТВА САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИХ ОБСТАНОВОК.....	54
Богомолова Е.С., Бадеева Т.В., Писарева А.Н., Ковальчук С.Н., Котова Н.В., Ашина М.В. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ФАКТОРОВ РИСКА ЗДОРОВЬЯ ШКОЛЬНИКОВ КРУПНОГО ГОРОДА.....	57
Боев В.М., Неплохов А.А., Кряжева Е.А., Кряжев Д.А. ВЕРОЯТНОСТНАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА МЕЛКОДИСПЕРСНЫМИ ЧАСТИЦАМИ ПЫЛИ PM10 В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ.....	59
Болахан А.В., Богданова Е.Г., Протасов О.В., Губанов А.И., Жекалов А.Н., Крючкова А.С. ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ «СЕВЕРНОГО СТАЖА».....	61
Борис О.А., Илюкова И.И., Петрова С.Ю., Шевцова С.Н., Гомолко Т.Н. ОЦЕНКА ЭКОТОКСИЧНОСТИ ЗОЛЫ И ШЛАКА ПЕЧЕЙ ОГНЕВОГО ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ОТХОДОВ МЕТОДАМИ БИОТЕСТИРОВАНИЯ.....	64
Булавина И.Д., Сладкова Ю.Н., Бадаева Е.А. ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ САНИТАРНО- ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛАБОРАТОРНО- ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	66
Васильев В.В., Корочкина Ю.В. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДЕ СО СРЕДНИМ УРОВНЕМ ПРОМЫШЛЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА.....	69
Васильев В.В., Перекусихин М.В. ЕДИНАЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ СРЕДА И ЗДОРОВЬЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ.....	71
Васильев О. Д., Сосунов А. В., Жигалов В. А., Рукавцова О. М., Налимова И. В., Павлова Д.В., Косырева И. В., Кузнецов А.А. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОНТАМИНАЦИИ ПЛЕСНЕВЫМИ ГРИБАМИ В ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ.....	74
Васильевич В.М., Соболев Ю.А., Бондаренко Л.М. ГИГИЕНИЧЕСКОЕ РЕГЛАМЕНТИРОВАНИЕ ПРОТИВООПУХОЛЕВЫХ ПРЕПАРАТОВ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ.....	75
Веремчук Л.В., Виткина Т.И., Гвозденко Т.А. МЕТОДОЛОГИЯ ИЗУЧЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ КЛИМАТО-ТЕХНОГЕННОЙ СРЕДЫ ГОРОДА НА ФОРМИРОВАНИЕ БОЛЕЗНЕЙ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ.....	76
Виткина Т.И., Сидлецкая К.А. НОВЫЙ КРИТЕРИЙ ДИАГНОСТИКИ ТЯЖЕСТИ ТЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГООБУСЛОВЛЕННОЙ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНИ ЛЕГКИХ.....	78
Витрищак С.В., Мериуц О.В., Савина Е.Л., Клименко А.К., Клименко К.В. НЕБЛАГОПРИЯТНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ РАКОМ КОЖИ В ПРОМЫШЛЕННОМ ЦЕНТРЕ.....	81
Витрищак С.В., Савина Е.Л., Клименко А.К. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ИЗУЧЕНИЮ ПСИХОГЕННО ДЕТЕРМИНИРОВАННОГО ФАКТОРА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ СОЦИАЛЬНО-ДЕЗАДАПТИРОВАННОГО ПОДРОСТКА.....	82
Витрищак С.В., Савина Е.Л., Клименко А.К., Санина Е.В., Клименко К.В. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ КЛИМАТА ПРИ САНАТОРНО-КУРОРТНОМ ЛЕЧЕНИИ ДЕТЕЙ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ.....	85
Вокина В.А. РОЛЬ ПРЕНАТАЛЬНОЙ ГИПОКСИИ В РАЗВИТИИ ПОВЫШЕННОЙ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СВИНЦОВОЙ ИНТОКСИКАЦИИ.....	87
Вокина В.А., Соседова Л.М., Титов Е.А., Якимова Н.Л. ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ ВИСМУТСОДЕРЖАЩЕГО НАНОКОМПОЗИТА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ПУТЯХ ВВЕДЕНИЯ.....	90

Вятлева О.А., Курганский А.М. УРОВЕНЬ ИЗЛУЧЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕФОНОВ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ СОВРЕМЕННЫМИ ШКОЛЬНИКАМИ, И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА БИОЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ МОЗГА И ВЕГЕТАТИВНУЮ РЕГУЛЯЦИЮ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ДЕТЕЙ.....	93
Герман С.В., Модестова А.В., Зыкова И.Е., Бобровникий И.П., Яковлев М.Ю. АССОЦИАЦИЯ ПИЛОРИЧЕСКОЙ ХЕЛИКОБАКТЕРНОЙ ИНФЕКЦИИ С ЖЕЛЧНОКАМЕННОЙ БОЛЕЗНЬЮ.....	94
Голубева М.И., Бобринева И.А., Бидевкина М.В., Ткачева Т.А., Шенна Н.И. ГИГИЕНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ НОВОГО АНТИДИАБЕТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ДАПАГЛИФЛОЗИН В ВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ.....	97
Гончарова Г. А., Надеждин Д.С. ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ШКОЛЬНОЙ ДЕЗАДАПТАЦИИ У УЧАЩИХСЯ С ДИСГАРМОНИЧНЫМ ФИЗИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ	99
Горбанев С.А., Сюрин С.А. КУРЕНИЕ КАК ФАКТОР РИСКА НАРУШЕНИЙ ЗДОРОВЬЯ У РАБОТНИКОВ ЭЛЕКТРОЛИЗНОГО ПРОИЗВОДСТВА НИКЕЛЯ.....	101
Гоциридзе Р.С., Концелидзе Л.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОДНОВРЕМЕННОГО ПОЛУЧЕНИЯ ОБЕССОЛЕННОГО – КОНЦЕНТРИРОВАННОГО РАСТВОРОВ СУЛЬФАТА МЕДИ НА ЭЛЕКТРОДИАЛИЗАТОРЕ ДЛЯ ГАЛЬВАНОПРОИЗВОДСТВ	104
Григоре Фриптуляк, Марина Луну, Владимир Берник ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ПАТОЛОГИЕЙ СРЕДИ ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА	106
Грицюк О.В., Кузнецова К.Ю., Загайнова А.В. ОБОСНОВАНИЕ АКТУАЛЬНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ БЛАСТОЦИСТОВ В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПРОТОЗОЙНОЙ ИНФЕКЦИИ	109
Грузева А.Ю., Бобровникий И.П., Нагорнев С.Н., Яковлев М.Ю., Банченко А.Д. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МЕТЕОФАКТОРОВ НА ОБРАЩАЕМОСТЬ ПАЦИЕНТОВ ЗА МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩЬЮ В НЕВРОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ПОЛИКЛИНИКИ	112
Грычак В.А., Сычик С.И. КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТОКСИЧНОСТИ ДИИЗОНИЛФТАЛАТА В ХРОНИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ	113
Губернский Ю.Д., Калинин Н.В., Гапонова Е. Б., Маковецкая А.К., Малышева А.Г. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКИХ АЛЛЕРГЕНОВ, ВОЗДЕЙСТВУЮЩИХ НА ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ	116
Даабуль К.С., Королева Т.В., Даабуль Н. (Daabul N.), Даабуль С.А. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕРАПИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ С ПРИМИНЕНИЕМ ЭНЕРГОИНФАРМАЦИОННОЙ ВОДЫ «РЕНОРМ».....	119
Давлетова Н.Х., Тафеева Е.А., Иванов А.В. БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОМФОРТНОСТИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ г. КАЗАНИ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ.....	123
Дементьев М.С., Дементьева Д.М. ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ВОЗРАСТНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ГИГИЕНИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ ДЛЯ ВОДЫ.....	125
Дементьева Д.М., Дементьев М.С. СМЕРТНОСТЬ ОТ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА В ЭКОЛОГО-НЕОДНОЗНАЧНОМ РЕГИОНЕ	127
Демин В.Ф., Анциферова А.А., Соловьев В.Ю. ОЦЕНКА И РЕГЛАМЕНТАЦИЯ РИСКА КОМПЛЕКСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ АНТРОПОГЕННО ИЗМЕНЕННЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ.....	129
Денисов Э.И. РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННОЙ ГИГИЕНЫ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ.....	132
Дерябин А.Н., Унгуряну Т.Н. ПРОБЛЕМА ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ В МОНОПРОМЫШЛЕННОМ ГОРОДЕ С РАЗВИТЫМИ СУДО- И МАШИНОСТРОЕНИЕМ	134
Долгина Н.А., Федоренко Е.В. БЕНЗ(А)ПИРЕН В ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ: УРОВНИ КОНТАМИНАЦИИ И ОЦЕНКА АЛИМЕНТАРНОЙ ЭКСПОЗИЦИИ.....	136

Долгих О.В., Старкова К.Г., Кривцов А.В., Казакова О.А., Мазунина А.А. ПОКАЗАТЕЛИ ИММУННОЙ РЕГУЛЯЦИИ И ОСОБЕННОСТИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОЛИМОРФИЗМА У ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОТХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЯ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ.....	139
Долгих О.В., Старкова К.Г., Отавина Е.А., Гусельников М.А., Аликина И.Н. ОСОБЕННОСТИ ИММУННОГО ЦИТОКИНОВОГО МЕХАНИЗМА РЕГУЛЯЦИИ У ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ АЭРОГЕННОЙ ЭКСПОЗИЦИИ АЛЮМИНИЕМ.....	142
Донерьян Л.Г., Водянова М.А. БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КАК ДОПОЛНЕНИЕ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	144
Еремин Г.Б., Ломтев А.Ю., Мозжухина Н.А., Синильщикова И.А., Никонов В.А. ВОПРОСЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗОНИРОВАНИЯ ПРИ РАЗМЕЩЕНИИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	146
Ефимова Н.В., Ханхареев С.С., Перинов А.С., Булутов К.В., Моторов В.Р., Шухоева Е.А., Мадеева Е.В., Макарова Л.В. АНАЛИЗ ЧАСТОТЫ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ У НАСЕЛЕНИЯ г. УЛАН-УДЭ С ПОЗИЦИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭПИДЕМИОЛОГИИ.....	149
Жардан Е. В., Сырку Р.Ф., Онополь Н.И., Пынзару Ю.В. ОЦЕНКА РИСКА, СВЯЗАННОГО С ПОСТУПЛЕНИЕМ СВИНЦА В ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА.....	151
Жнакина Ж.В., Кузнецова К.Ю. РАЗРАБОТКА НАУЧНО ОБОСНОВАННЫХ ПОДХОДОВ К УПРАВЛЕНИЮ ПРОЦЕССАМИ СОХРАНЕНИЯ АКТИВНОСТИ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ СЫВОРОТОК ПРИ ЛАРВАЛЬНЫХ ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЯХ.....	153
Жукова Т.В., Калинин М.В., Киселев В.А. РОЛЬ РАДИАЦИОННЫХ РИСКОВ В ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ...	156
Журавлёв П.В., Алешня В.В., Тарарыков О. Ю., Марченко Б.И. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ НЕГАШЁНОЙ ИЗВЕСТИ НА МИКРОФЛОРУ ИЛОВЫХ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ КАНАЛИЗАЦИИ.....	158
Журба О.М., Ефимова Н.В., Алексеенко А.Н., Меринов А.В. БИОМОНИТОРИНГ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВОЛОСАХ ДЕТЕЙ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА.....	161
Журба О.М., Меринов А.В., Алексеенко А.Н. БИОМОНИТОРИНГ МЕТАБОЛИТА ХЛОРООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В МОЧЕ	163
Журков В.С., Юрченко В.В., Ахальцева Л.В., Кривцова Е.К., Юрцева Н.А., Никитина Т.А., Михайлова Р.И., Алексеева А.В., Савостикова О.Н., Рыжова И.Н., Сычева Л.П. АНАЛИЗ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В КЛЕТКАХ РАЗНЫХ ОРГАНОВ КРЫС ПОСЛЕ ВНУТРИЖЕЛУДОЧНОГО ВВЕДЕНИЯ ОДНОСТЕННЫХ УГЛЕРОДНЫХ ТРУБОК (ОУНТ).	165
Завьялов С. В. СТРАТЕГИЯ КУПИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННОЙ ПАТОЛОГИИ (ЭОП).	167
Зайцева Н.В., Землянова М.А., Жданова-Заплесвичко И.Г., Клейн С.В. ОЦЕНКА АЭРОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИОРИТЕТНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ АЛЮМИНИЯ.....	168
Зайцева Н.В., Уланова Т.С., Вейхман Г.А., Стенно Е.В. ЭССЕНЦИАЛЬНЫЕ И ТОКСИЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В МОЧЕ ДЕТЕЙ ПРОМЫШЛЕННОГО РЕГИОНА РОССИИ.....	171
Застенская И.А. ОБЪЕКТИВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И БЛАГОПРИЯТНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ПРОГРЕССА В ОБЛАСТИ МИНИМИЗАЦИИ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ НА ЧЕЛОВЕКА.....	173
Зеленко А.В., Щербинская Е.С., Семушина Е.А., Синякова О.К., Сычик Л.М. РОЛЬ СКРИНИНГОВОЙ ДИАГНОСТИКИ В ОРГАНИЗОВАННЫХ ТРУДОВЫХ КОЛЛЕКТИВАХ РАБОТАЮЩЕГО НАСЕЛЕНИЯ.....	176
Золотникова Г.П., Капцов В.А., Гегерь Э.В. АНАЛИЗ РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ РАДИАЦИОННО-ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	178

Ибраев С.А., Панкин Ю.Н., Жарылкасын Ж.Ж., Отаров Е.Ж., Жумабекова Г.С. ИННОВАЦИИ В ОБРАБОТКЕ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВЛЯЮЩЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	181
Ибраева Л.К., Аманбекова А.У., Рыбалкина Д.Х., Салимбаева Б.М., Дробченко Е.А. ФАКТОРЫ, ОКАЗЫВАЮЩИЕ ВЛИЯНИЕ НА ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ В КАЗАХСТАНЕ.....	183
Иванов С.В., Пилунская О.А., Сорокина Л.Е., Халилова С.С. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИЙ ШКОЛ ГОРОДА СИМФЕРОПОЛЯ.....	186
Игнатова Л.Ф., Стан В.В., Сухарев А.Г. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ПРОФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ВЛИЯНИЕМ ФАКТОРОВ РИСКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ.....	189
Ингель Ф.И., Кривцова Е.К., Юрченко В.В., Юрцева Н.А., Синицына Е.Р., Макарова А.С. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ОБУЧЕНИЯ НА ЭМОЦИОНАЛЬНУЮ СФЕРУ И СТАБИЛЬНОСТЬ ГЕНОМА СТУДЕНТОВ.....	191
Кавтарадзе Д.Н., Гагарина Л.Г., Волков В.А., Еремкин Г.С., Зубкова Т.А., Мартынюк В.Ф., Раппопорт А.В., Бакаева З.М. СТРАТЕГИЯ УРБАНИЗАЦИИ: УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ НАУКОГРАДОВ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ.....	194
Калаев В.Н., Епринцев С.А., Игнатова И.В., Бортновская С.В., Корнеева О.С. ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ КЛЕТОК С АНОМАЛИЯМИ ЯДРА В БУККАЛЬНОМ ЭПИТЕЛИИИ ЖИТЕЛЕЙ г. ВОРОНЕЖА, ПРОЖИВАЮЩИХ В ЗОНАХ С РАЗНЫМ ЭКОЛОГИЧЕСКИМ РИСКОМ.....	197
Калаев В.Н., Осмак А.С., Епринцев С.А. ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ НА ТЕРРИТОРИЯХ, ПОДВЕРГШИХСЯ РАДИОАКТИВНОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС.....	199
Капустина Е.А., Вокина В.А., Богомолова Е.С. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТРАНСГЕНЕРАЦИОННОГО ЭФФЕКТА АЦЕТАТА СВИНЦА.....	201
Капнов В.А., Дейнего В.Н., Уласюк В.Н. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОНЦЕПЦИЙ СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕЩЕНИЯ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ И МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ.....	204
Каракотина И.А. ИЗУЧЕНИЕ ОСВЕДОМЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ САРАТОВСКОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ПО ПРОБЛЕМЕ ПРОФИЛАКТИКИ ЙОДОДЕФИЦИТА.....	207
Карелин А.О., Ломтев А.Ю., Волкодаева М.В., Еремин Г.Б. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА НАСЕЛЕНИЕ В ЦЕЛЯХ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ.....	209
Катульский Ю.Н. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЕЗОПАСНЫХ УРОВНЕЙ СОВМЕСТНО ДЕЙСТВУЮЩИХ ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ ПРИ ИХ ГИГИЕНИЧЕСКОМ НОРМИРОВАНИИ.....	211
Кику П. Ф., Бениова С.Н., Богданова В. Д., Сабинова К. М. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭКОЛОГОЗАВИСИМОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ МОЧЕПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ПРИМОРСКОГО КРАЯ.....	214
Киридели И.Ю., Власов Д.Ю., Зеленская М.С., Абакумов Е.В., Баранцевич Е.П., Новожилов Ю.К., Крыленков В.А., Соколов В.Т. ИЗМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСОВ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ГРИБОВ ПРИ АНТРОПОГЕННОМ ВЛИЯНИИ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ (НА ПРИМЕРЕ ОСТРОВОВ ФЗИ).....	217
Киселев С.М., Стамат И.П., Маренный А.М., Ильин Л.А. РАДОН: СТАРЫЕ ПРОБЛЕМЫ И НОВЫЕ ВЫЗОВЫ.....	219
Кислицын В.А., Шашина Т.А., Додина Н.С. ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ РИСКА ОСТРЫХ ИНГАЛЯЦИОННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА НАСЕЛЕНИЕ ВЫБРОСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	219
Кнзева Т.Д., Хрипач Л.В., Герман С.В., Зыкова И.Е. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ IgG-АНТИТЕЛ К HELICOBACTER PYLORI В СЫВОРОТКАХ ТРУДОСПОСОБНЫХ ЖИТЕЛЕЙ МОСКВЫ.....	221
Козуля С.В., Лахно В.А., Барсукова А.Д., Замарина В.А. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ ОТ «АЛКОГОЛЬНОЙ СМЕРТНОСТИ»	224

Копытенькова О.И. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОЧЕТАННОГО ДЕЙСТВИЯ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ.....	225
Королева Е.Г., Рахимбек С.К. РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН: ИНТЕГРАЛЬНАЯ МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ.....	228
Королева Е.Г., Тупов С.С. МОНИТОРИНГ И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННЫХ ПАТОЛОГИЙ НА СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ (РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН).....	230
Креймер М. А. ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЙ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР КАК СПОСОБ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ.....	232
Криста А. В. ПРИРОДООХРАННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РОО «ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЮГРЫ» ПО ЛИКВИДАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА, НАНЕСЁННОГО ПРЕДПРИЯТИЯМИ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ НА ТЕРРИТОРИИ ХМАО-ЮГРЫ.....	236
Кузнецова К.Ю., Загайнова А.В., Пригодин А.В., Сергиев В.П. ВЕДОМСТВЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД: НОВЫЕ УГРОЗЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	239
Курбатова И.В., Кириллова Н.Н. ОЦЕНКА СПЕКТРА ДЕРМАТОФИТОВ В СОСКОБАХ С ГЛАДКОЙ КОЖИ И ВОЛОСИСТОЙ ЧАСТИ ГОЛОВЫ В МОСКОВСКОМ РЕГИОНЕ НА БАЗЕ ЛАБОРАТОРИИ МНПЦДК ДЗМ.....	243
Курочкин И.А., Подкорытов Ю.И. О ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРАХ, ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА.....	244
Курочкин И.А., Подкорытов Ю.И. О СОВРЕМЕННОМ СОСТОЯНИИ ХИМИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ МОСКОВСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ.....	247
Кучма В.Р. ПОПУЛЯЦИОННАЯ И ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ ГИГИЕНА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ – СОВРЕМЕННЫЙ ТРЕНД ОБЕСПЕЧЕНИЯ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ СТРАНЫ.....	249
Кучма В.Р. ПОДГОТОВКА ВРАЧЕЙ ГИГИЕНИСТОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ.....	253
Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Надеждин Д.С., Гончарова Г.А. ВЗАИМОСВЯЗЬ ДИСГАРМОНИЧНОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ШКОЛЬНИКОВ С ДОНОЗОЛОГИЧЕСКИМ НАРУШЕНИЕМ НЕРВНО-ПСИХИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ.....	256
Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Надеждин Д.С., Сахаров В.Г. ВЗАИМОСВЯЗЬ ФИЗИЧЕСКОГО И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ШКОЛЬНИКОВ	258
Кучма В.Р., Шубочкина Е.И., Ибрагимова Е.М. ОЦЕНКА РИСКОВ ЗДОРОВЬЮ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ УСЛОВИЯМИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ КОЛЛЕДЖЕЙ И ШКОЛ.....	261
Кушнерова Н.Ф., Момот Т.В. ВЛИЯНИЕ ГЛУБОКОВОДНЫХ ПОГРУЖЕНИЙ НА ФОСФОЛИПИДНЫЙ СОСТАВ ПЛАЗМЫ КРОВИ И МЕМБРАН ЭРИТРОЦИТОВ ВОДОЛАЗОВ.....	263
Ластков Д.О., Госман Д.А., Талёб Аль Каравани Я.Б., Степанова С.Е., Бочко Е.Г. ПРОФИЛАКТИКА НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ДОНБАССА.....	266
Лебедь-Шарлевич Я.И., Беляева Н.И., Жолдакова З.И., Мамонов Р.А., Печникова И.С. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРБЕНТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ.....	268
Лексин А.Г., Минеева Н.И., Тимошенкова Е.В., Моргунов А.В., Грибов А.В., Кайдаш Я.С., Демин В.Н. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ОЦЕНКИ ТЕПЛОВОГО КОМФОРТА ПРОЕЗДА ПАССАЖИРОВ В ЭЛЕКТРОПОЕЗДАХ.....	270
Лисецкая Л.Г., Ефимова Н.В. РЕЗУЛЬТАТЫ БИОМОНИТОРИНГА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ У ДЕТЕЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ И СЕЛЬСКИХ РАЙОНОВ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ.....	273
Логашова Н.Б., Каракотина И.А., Жуков В.В. АНАЛИЗ МЕДИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	275

Лопатин С.А., Терентьев В.И. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ.....	277
Лужецкий К.П., Устинова О.Ю., Вандышева А.Ю., Вековшинина С.А. ИНДИКАТОРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ У ДЕТЕЙ, ПОТРЕБЛЯЮЩИХ ПИТЬЕВУЮ ВОДУ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ХЛОРОГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ.....	279
Лукичева Т.А., Солдатенкова Н.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ ФАКТОРОВ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, ВЫЗВАННЫХ АНТРОПОГЕННО ДЕТЕРМИНИРОВАННЫМИ И КЛИМАТИЧЕСКИМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ.....	282
Май И.В., Загороднов С.Ю. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОГРАММ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ И МОНИТОРИНГА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ЗОНАХ ВЛИЯНИЯ ПЫЛЕВЫХ ВЫБРОСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	284
Максимов В.А., Каримова И.М. Агцуо Янагисава ВОЗМОЖНОСТИ ПЛАЦЕНТАРНОЙ ТЕРАПИИ В УПРАВЛЕНИИ РЕГЕНЕРАТИВНЫМИ ПРОЦЕССАМИ, ВЛИЯЮЩИМИ НА ЗДОРОВЬЕ И ЭНДОЭКОЛОГИЮ ЧЕЛОВЕКА.....	286
Малина Н.В. ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛИХЛОРИРОВАННЫХ БИФЕНИЛОВ (ПХБ) НА ТЕРРИТОРИИ г. МОСКВЫ.....	290
Малышева А.Г. ТРАНСФОРМАЦИЯ ВЕЩЕСТВ – ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОПАСНОСТЬ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ.....	292
Малышева А. Г., Козлова Н. Ю., Шелепова О. В. ЭКОЛОГО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВЛИЯНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ ПРИРОДООХРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ..	295
Марасанов А.В., Вальцева Е.А., Миненко И.А., Звоников В.М. SWOT-АНАЛИЗ — КАК МЕТОД СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ ЗДОРОВЬЮ.....	297
Маристелла Руббини СЦЕНАРИИ ВОЗДЕЙСТВИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ РАЙОНАХ.....	301
Maristella Rubbiani, Dr, PhD EXPOSURE SCENARIOS OF PLANT PROTECTION PRODUCTS IN SENSITIVE AREAS.....	304
Мартынова Н.А., Горохова Л.Г., Олещенко А.М., Суржиков Д.В. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 3-МЕТИЛАМИНОПРО- ПИОФЕНОНА ГИДРОХЛОРИДА И БИС-(2-БЕНЗОИЛЭТИЛ) МЕТИЛАМИНА ГИДРОХЛОРИДА	306
Марченко Б.И., Журавлев П.В. ВЕРОЯТНОСТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭПИДПРОЦЕССА ГЕПАТИТА А В ЗАДАЧАХ ИНТЕГРАЦИИ ЭПИДНАДЗОРА В СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ.....	308
Маснавиева Л.Б., Кудасева И.В. ОТВЕТНАЯ РЕАКЦИЯ ОРГАНИЗМА НА ИНГАЛЯЦИОННУЮ ХИМИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ У ПОДРОСТКОВ С ЛЯМБЛИОЗОМ.....	312
Масягутова Л.М., Бакиров А.Б. АЛГОРИТМ ВЫБОРА ОБЪЕМА МЕДИЦИНСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ РАБОТЕ В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА РАБОЧЕЙ ЗОНЫ УСЛОВНО-ПАТОГЕННЫМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ.....	315
Матчин А.А., Сетко Н.П., Дорошина Н.Б., Нефедова Е.С., Чайникова И.Н. ОСОБЕННОСТИ МИКРОБИОЦЕНОЗА РОТОВОЙ ПОЛОСТИ У ЛИЦ, ПОДВЕРГАЮЩИХСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	318
Мехмонов П.Х., Одинаев Ф.И., Одинаев Ш.Ф., Солиев Ф.Г. ОЦЕНКА СУБЪЕКТИВНОГО НЕВРОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА ЛИКВИДАТОРОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КАТАСТРОФЫ НА ЧАЭС В ОТДАЛЕННЫЕ СРОКИ.....	321
Мешков Н.А., Вальцева Е.А. ФАКТОРЫ РИСКА БОЛЕЗНЕЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭТНИЧЕСКИХ И ГЕНДЕРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ АДАПТОФЕНОТИПА.....	325

Мешков Н.А., Вальцева Е.А., Андрушин И.Б., Крылицына Е.А. ВАРИАЦИИ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА КАК ПРОЯВЛЕНИЕ ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭТНИЧЕСКОЙ, ГЕНДЕРНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ОСОБЕННОСТЕЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	328
Милушкина О.Ю., Маркелова С.В., Скоблина Н.А., Татаринчик А.А. ПИТАНИЕ КАК ФАКТОР ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ.....	331
Михайлова Р.И., Chen Reihou, Малышева А.Г., Загайнова А.В., Артемова Т.З., Рыжова И.Н., Каменецкая Д.Б., Абрамов Е.Г., Максимкина Т.Н., Кочеткова М.Г. ГАРМОНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ РАННЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ, ИСПОЛЪЗУЕМОЙ В РОССИИ И КИТАЕ.....	332
Мовсегроз С.В., Сетко Н.П., Булычева Е.В. ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИЧЕСКОГО СТАТУСА У РАБОЧИХ НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	334
Мозжухина Н.А., Еремин Г.Б., Никонов В.А. КОЛЛИЗИИ ЗАКОНОДАТЕЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ОБРАЩЕНИЯ С МЕДИЦИНСКИМИ ОТХОДАМИ.....	336
Муравьева Л.В., Журков В.С., Савостикова О.Н., Сычева Л.П., Синицына О.О. ЦИТОМЫЙ АНАЛИЗ СПЕРМАТИД МЫШЕЙ: АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ИНТАКТНЫХ ЖИВОТНЫХ.....	340
Мызников И.Л., Бурцев Н.Н., Маточкина А.А., Павлов Г.В., Олексик Н.П. ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ И УРОВНЯ ТРАВМАТИЗМА У ВОЕННОСЛУЖАЩИХ, ПРОХОДЯЩИХ СЛУЖБУ ПО ПРИЗЫВУ, В ПОСЛЕРЕФОРМЕННЫЙ ПЕРИОД.....	342
Мызников И.Л., Довгуша В.В. ФОРМИРОВАНИЕ РЕГИСТРА ВОДОЛАЗНОЙ ПАТОЛОГИИ – ВЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ.....	344
Мызников И.Л., Довгуша В.В., Лункин А.Н., Токарев А.Ю. СПОСОБ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ИЗУЧАЕМОГО ФАКТОРА.....	345
Мыльникова И.В., Ефимова Н.В. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ ШКОЛЬНОЙ СРЕДЫ И ОБРАЗА ЖИЗНИ НА ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ СИНДРОМА ВЕГЕТАТИВНОЙ ДИСФУНКЦИИ).....	346
Недачин А.Е., Дмитриева Р.А., Доскина Т.В., Беляева Н.А., Семкина Т.Н. ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ НА ХАРАКТЕР И ТЕЧЕНИЕ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ВИРУСНЫМИ ГЕПАТИТОМ А.....	349
Некрасова Л.П., Малышева А.Г., Шаповалов Д.С. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПО ИНТЕГРАЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ НЕКОТОРЫХ ИСТОЧНИКОВ НЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ.....	352
Никанов А.Н., Талыкова Л.В., Дорофеев В.М., Стурлис Н.В. МЕДИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ТЕРРИТОРИЯХ С ГРАДОБРАЗУЮЩИМ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ.....	353
Новиков С.М., Поройков В.В., Филимонов Д.А. ПРОГНОЗ РИСКА РАЗВИТИЯ ВРЕДНЫХ ЭФФЕКТОВ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ПО ИХ СТРУКТУРЕ НА ПРИМЕРЕ СЕНСИБИЛИЗИРУЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ КОЖНЫХ АЛЛЕРГЕНОВ Островский А.М. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ ОАО «БЕЛШИНА».....	356
Павлова Т. А., Абакумов Е. В., Лемякина А. Э. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В ПРЕДЕЛАХ КАМПУСА СПбГУ.....	361
Панкратова Г.П., Караев А.Л., Андреев С.В. ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ В АЭРОЗОЛЬНОЙ ФОРМЕ.....	363
Панов А.В., Санжарова Н.И., Переволоцкий А.Н., Переволоцкая Т.В. О ПРАВОВОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ВЛИЗИ ОБЪЕКТОВ И ТЕРРИТОРИЙ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОШЛОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	365
Панталеоки Д., Бобровницкий И.П., Рахманин Ю.А., Гигинейшвили Г.Р., Палумбо О. О МЕЖДУНАРОДНОМ ПРОЕКТЕ РАЗВИТИЯ МЕДИЦИНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	367
Pantaleoni G., Bobrovniksky I.P., Rakhmanin Yu.A., Gigineishvili G.R., Palumbo O. ON THE INTERNATIONAL PROJECT OF DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL MEDICINE.....	369
Петров И.В., Иванов А.В., Тафеева Е.А. НАТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТОДОВ РЕМЕДИАЦИИ ПОЧВЫ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ НЕФТЬЮ.....	370

Петрова С.Ю., Гомолко Т.Н., Борис О.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕСТ–ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОТОКСИЧНОСТИ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА	372
Позднякова А.И., Герменчук М.Г. ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ КАК ФАКТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ МЫШЬЯКА В ПОЧВАХ	375
Полторацкий А.Ю., Малышева А.Г., Некрасова Л.П., Козлова Н.Ю. КОНТРОЛЬ ФОРМАЛЬДЕГИДА В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	377
Помеляйко И.С. ОЦЕНКА НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ АНТРОПОГЕННО ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ ФАКТОРОВ И КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДОВ–КУРОРТОВ КАВКАЗСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД (КМВ).....	380
Попова О.А., Каргышева С.И., Гончарова И.Г. ХРОНОДИНАМИКА ЭНЗИМОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭПИТЕЛИЯ ТОНКОЙ КИШКИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ИМПУЛЬСОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ.....	383
Почелуев Н.Ю., Нагорняк А.С., Салдан И.П. РЕЗУЛЬТАТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ГЕЛИОФИЗИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	385
Проскуракова Л.А., Лобыкина Е.Н., Жиркина И.В. ВЕСОВОЙ ИНДЕКС ФАКТОРОВ, ВОЗДЕЙСТВУЮЩИХ НА ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ.....	387
Прусакова А.В., Прусаков В.М. МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ РИСКА НЕИНФЕКЦИОННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ДЕТЕЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЛОКАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ.....	390
Рабинович Е.И., Поволоцкая С.В., Васина М.А. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОФИЛАКТИКЕ ПРЕДРАКОВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЖЕЛУДКА В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ АНТРОПОГЕННО ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ ФАКТОРОВ.....	393
Разумова Д.В., Суборова Т.Н., Русаков Н.В. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ВНУТРИБОЛЬНИЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ.....	395
Рафикова Ю.С., Семенова И.Н., Хасанова Р.Ф., Суяндукоев Я.Т., Биктимерова Г.Я., Гаврина Н.Ю., Рафиков С.Ш. МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ БИОСУБСТРАТОВ ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В ГОРНОРУДНОМ РЕГИОНЕ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ.....	398
Рахманин Ю.А., Загайнова А.В., Артемова Т.З., Гипп Е.К., Максимкина Т.Н., Новожилов К.А., Грицюк О.В., Курбатова И.В., Малышева А.Г., Абрамов Е.Г., Каменецкая Д.Б., Водянова М.А., Кузнецова К.Ю., Асланова М.М. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ МЕТАЛЛОВ, НЕМЕТАЛЛОВ И ИХ СОЛЕЙ, НЕФТИ И АПАВ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ ИНДИКАТОРНЫХ, ПАТОГЕННЫХ И ПОТЕНЦИАЛЬНО-ПАТОГЕННЫХ БАКТЕРИЙ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ВОДОЕМАХ.....	401
Рахманов Р.С., Гаджибрагимов Д.А., Бахмудов Г.Г., Момот Д.А., Аликуберов М.Х., Жаргалов С.И. ОБ ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ХОЛОДНЫЙ (ЗИМНИЙ) ПЕРИОД ГОДА НА ОТКРЫТОЙ ТЕРРИТОРИИ НА ЗДОРОВЬЕ РАБОТАЮЩЕГО ЧЕЛОВЕКА	404
Рогачев А.А., Фергикова Т.Е. ОЦЕНКА ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ г. ВОРОНЕЖА МЕТОДОМ АНКЕТИРОВАНИЯ.....	406
Русаков Н.В. РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПО ОБРАЩЕНИЮ С МЕДИЦИНСКИМИ ОТХОДАМИ.....	408
Рыбалкина Д.Х., Салимбаева Б.М., Жанбасинова Н.М., Дробченко Е.А., Алешина Н.Ю., Алтыгбеков М.Б., Калиева И.А., Музафарова А.Ш. АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И ТРАВМАТИЗМА У РАБОТНИКОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	412
Савицкая Т.А., Трифонов В.А. ТРАНСФОРМАЦИЯ АКАРОФАУНЫ ТАТАРСТАНА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ОСНОВНЫХ ВИДОВ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА И ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА.....	414
Савчук О.А., Луцевич И.Н. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ОБУЧЕНИЯ НА ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ШКОЛЬНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ.....	416

Сазонова А.М., Копытенкова О.И., Стасева Е.В. КОМПЛЕКСНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ АНТРОПОГЕННО ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ ФАКТОРОВ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА.....	418
Салтыкова М.М, Бобровницкий И.П., Яковлев М.Ю., Банченко А.Д., Нагорнев С.Н. МОДЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ – НЕОБХОДИМОЕ ЗВЕНО В АНАЛИЗЕ ВЛИЯНИЯ МЕТЕОФАКТОРОВ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА.....	421
Самутин Н.М., Балагур Л.А. СИБИРЯЗВЕННЫЕ СКОТОМОГИЛЬНИКИ КАК ФАКТОР АНТРОПОГЕННОГО ДЕТЕРМИНИРОВАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В СВЯЗИ С ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА.....	423
Самутин Н.М., Буторина Н.Н., Поздняков С.А. ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЙ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ОТХОДОВ ОТ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ С УЧЕТОМ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ.....	427
Сандахан Еркегул, Савченко М. Ф., Тармаева Н. Ю. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНАХ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ МОНГОЛИИ.....	429
Саросек В.Г. НЕДОСТАТОК СНА — КАК ОДНА ИЗ ПРИЧИН НАРУШЕНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ....	431
Сафатов А.С., Андреева И.С., Буряк Г.А., Олькин С.Е., Охлопкова О.В., Резникова И.К., Теплякова Т.В., Аршинов М.Ю., Белан Б.Д., Симоненков Д.В., Макаров В.И., Попова С.А. ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА АТМОСФЕРНЫХ АЭРОЗОЛЕЙ...	433
Сахаров В.Г., Сухарева Л.М., Належдин Д.С. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ И БИОФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИХ ОРГАНИЗМА.....	436
Седова А.С. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОГО И ЭФФЕКТИВНОГО ДЕТСКОГО ОТДЫХА И ОЗДОРОВЛЕНИЯ.....	438
Сексенова Л.Ш. ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ПО ОПРОСНИКУ SF-36 У НАСЕЛЕНИЯ п. МАЙСКИЙ СЕМИПАЛАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	440
Семушина Е.А, Зеленко А.В., Синякова О.К., Щербинская Е.С. ВЫЯВЛЕНИЕ ПРЕДИКТОРОВ АТЕРОСКЛЕРОТИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ СОСУДОВ У РАБОТНИКОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	443
Сетко А. Г, Терехова Е.А., Мрясова Ж.К. ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ВНУТРИШКОЛЬНАЯ СРЕДА КАК ФАКТОР, ФОРМИРУЮЩИЙ ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ.....	445
Сидоренкова Л.М., Авчинников А.В. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ И РИСКИ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	447
Синицына О.О., Юдин С.М., Жолдакова З.И., Бударина О.В., Долина Н.С. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	450
Синякова О.К., Зеленко А.В., Семушина Е.А., Щербинская Е.С. ПРОФИЛАКТИКА НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ЛИЦ ТРУДОСПОСОБНОГО ВОЗРАСТА, ОСНОВАННАЯ НА ПРИНЦИПАХ ДОНОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ.....	454
Скребнева А.В., Мелихова Е.П. ОЦЕНКА ВЗАИМОСВЯЗИ ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ.....	456
Солиев Ф.Г., Одинаев Ш.Ф., Одинаев Ф.И., Мехмонов П.Х ИЗМЕНЕНИЕ СОСТОЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА РАБОЧИХ ПРОИЗВОДСТВА МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ЖАРКИХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ.....	459
Солиев Ф.Г., Одинаев Ш.Ф., Одинаев Ф.И., Хошимова Р.Х ОСОБЕННОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ВРЕДНЫМИ ВЫБРОСАМИ ЗАВОДА ПО ПРОИЗВОДСТВУ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЖАРКОГО КЛИМАТА.....	462
Сосунов А.В., Васильев О.Д., Жигалов В. А., Карелин А. О., Рукавцова О. М., Павлова Д.В., Косырева И. В., Кузнецов А.А. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	465
Сосюкин А.Е., Аржавкина Л.Г., Верведа А.Б., Пимбурский В.Ф., Харченко Т.В. ОЦЕНКА ВКЛАДА ХИМИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ В РАЗВИТИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ У РАБОТНИКОВ КОНВЕРСИОННОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	466

Сраубаев Е.Н. Хамитов Т.Н. Серик Б.С. Жумалиев Б.С. Абитаев Д.С. О РЕФОРМИРОВАНИИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В ОБЛАСТИ СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩИХ.....	468
Стехин А. А., Яковлева Г. В., Марасанов А.В., Карасев А.К., Иксанова Т.И., Пьянзина И.П., Минин И.В., Засорина Л.В. КОНЦЕНТРАЦИОННЫЕ ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ В РАСТВОРАХ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ АКТИВАЦИИ ВОДЫ.....	471
Стехин А. А., Яковлева Г. В., Марасанов А.В., Карасев А.К., Иксанова Т.И., Пьянзина И.П., Минин И.В., Засорина Л.В. МЕХАНИЗМ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ ВОДЫ В ПРИСУТСТВИИ ГУМИНОВЫХ И ФУЛЬВОВЫХ КИСЛОТ.....	474
Стехин А. А., Яковлева Г. В., Марасанов А.В., Карасев А.К., Иксанова Т.И., Пьянзина И.П., Минин И.В., Засорина Л.В. СТРУКТУРНО-ФИЗИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ПАРА - СОСТОЯНИЙ АКТИВИРОВАННОЙ ВОДЫ.....	477
Сулейманов Р.А., Бакиров А.Б., Бактыбаева З.Б., Валеев Т.К., Егорова Н.Н., Рахматуллин Н.Р., Даукаев Р.А. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН.....	480
Сычик С.И., Шевляков В.В., Эрм Г.И. НАУЧНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ГИГИЕНИЧЕСКОМУ НОРМИРОВАНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ШЕРСТЯНОЙ ПЫЛИ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ.....	483
Тадевосян Н.С. АНАЛИЗ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГОРОДСКИХ И СЕЛЬСКИХ НОВОРОЖДЕННЫХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЕЙ НЕКОТОРЫХ ХЛОРООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В МАТЕРИНСКОМ ОРГАНИЗМЕ.....	485
Таранов А.С. МЕТОД КОМПЛЕКСНОЙ ОЧИСТКИ ВОДЫ.....	488
Тарасов А.В., Колдунов И.Н., Рахманов Р.С. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НА ЧЕЛОВЕКА МОРСКОГО КЛИМАТА В ЗИМНИЙ ПЕРИОД ГОДА В УСЛОВИЯХ КАЛИНИНГРАДСКОГО АНКЛАВА.....	489
Тармаева И.Ю., Одонцэнг Браун, Лемешевская Е.П. УСЛОВИЯ ТРУДА РАБОТНИКОВ БОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ ПРЕДПРИЯТИЯ ЭРДЭНЭТ (МОНГОЛИЯ).....	491
Татеева Е.А., Гиниятова А.М., Сибгатуллина Э.А. САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА РАЗМЕЩЕНИЕМ БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ СОТОВОЙ СВЯЗИ.....	494
Тельнов В.И., Окатенко П.В., Лёгких И.В. ПОВЫШЕННАЯ И ПРЕЖДЕВРЕМЕННАЯ СМЕРТНОСТЬ КАК ФАКТОРЫ РИСКА СОКРАЩЕНИЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ И УЩЕРБА ЗДОРОВЬЮ ПРИ РАДИАЦИОННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НА ЧЕЛОВЕКА.....	496
Тихонова Ю.Л., Милушкина О.Ю., Калиновская М.В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ ПО ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ И ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ ТОКСИЧНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	499
Токарев А.Ю., Мызников И.Л., Выюшина А.В., Лункин А.Н., Архипенко Е.А., Аскерко Н.В., Шереверова А.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ИНДЕКСА СТИМУЛЯЦИИ.....	501
Толстая Е.В. ОБ ИЗУЧЕНИИ КОМПЛЕКСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ АНТРОПОГЕННО ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА.....	504
Туков А.Р., Шафранский И.Л., Бирюков А.П. ВЛИЯНИЕ ОШИБОК РАДИАЦИОННОЙ ЭПИДЕМИОЛОГИИ НА РАДИАЦИОННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	507
Тхома А., Лавер Б.И. ВИДЕЭКОЛОГИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ И СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА.....	508
Уразгильдин Р.В., Аминева К.З., Кулагин А.Ю., Сулейманов Р.Р., Абакумов Е.В. АККУМУЛЯЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ ДРЕВОСТОЕВ, В ЛИСТЬЯХ И ХВОЕ ОСНОВНЫХ ЛЕСООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПРЕДУРАЛЬЯ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ.....	510
Ушакова О.В., Водянова М.А., Крятов И.А. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ ПОЧВ КЛАДБИЩ.....	512

Фаламеева О.В., Турбинский В.В., Трофимович Е.М. МЕТОДОЛОГИЯ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ АНТРОПОПАТОЛОГИИ КАК ОСНОВА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ НОВЫХ ПОДХОДОВ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ НАСЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	514
Фаткина С.С., Соловьев В.Ю., Демин В.Ф. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА ЧЕРЕЗ ГЕМАТОЭНДОВАСИАЛЬНЫЙ БАРЬЕР В ОРГАНИЗМЕ КРЫС-САМЦОВ ЛИНИИ ВИСТАР.....	517
Федотова И.В., Потапова И.А., Краснова С.А., Зуев А.В., Васильева Т.Н. БЕНЗ(А)ПИРЕН КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА ПРИМАГИСТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ...	518
Филимонов Д.А., Беженцев В.М., Дмитриев А.В., Иванов С.М., Карасев Д.А., Лагунин А.А., Погодин П.В., Поройков В.В., Рудик А.В. ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ КСЕНОБИОТИКОВ С УЧЁТОМ ИХ МЕТАБОЛИЗМА В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА.....	521
Филонов В.А., Шевляков В.В., Эрм Г.И. БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ НА ОРГАНИЗМ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ДРОЖЖЕВЫХ ГРИБОВ.....	523
Фокин М.В. О МЕХАНИЗМАХ УСИЛЕНИЯ ВЛИЯНИЯ АТМОСФЕРНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПРИ СОЧЕТАННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ С ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТЬЮ ВОЗДУХА.....	525
Фокин М.В., Калиновская М.В. СОСТОЯНИЕ ДЕЛ И ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И ОЦЕНКИ РИСКА НА МЕСТАХ.....	528
Фомина Т.В., Дёшин И.А., Веселовский И.А., Лукьянова С.Н. РЕАКЦИЯ ОРГАНИЗМА КРОЛИКА ПО ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ИМПУЛЬСНОГО ТОКА СПЕЦИАЛЬНОГО СРЕДСТВА.....	530
Хамидулина Х.Х., Гордо Г.Н., Волкова Н.А. О ПОВЫШЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ РОСПОТРЕБНАДЗОРА, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ НАДЗОРНО-КОНТРОЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ ЗА ПРИМЕНЕНИЕМ ПЕСТИЦИДОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ И ВРЕДНЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ИХ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА.....	532
Хамитов Т.Н., Смагулов Н.К., Гребенева О.В., Рыбалкина Д.Х. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКОЛОГИИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ.....	535
Харлашова Н.В., Чеботарев П.А. ОЦЕНКА НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗАГРЯЗНЕННОГО ОКРУЖАЮЩЕГО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ НА РАБОТАЮЩИЙ ПЕРСОНАЛ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	538
Хасанова Р.Ф., Семенова И.Н., Рафикова Ю.С., Суяндукоев Я.Т., Биктимерова Г.Я., Гаврина Н.Ю., Рафиков С.Ш. О ЗАГРЯЗНЕНИИ ПОЧВ ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА БАШКИРСКОГО ЗАУРАЛЬЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ.....	541
Ходжиев М., Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Фесенко М.А., Тихонова Г.И. ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТРЕССА У ЖЕНЩИН МИГРАНТОК ИЗ РЕСПУБЛИК ЮЖНЫХ РЕГИОНОВ.....	542
Хрипач Л.В., Михайлова Р.И., Князева Т.Д., Алексеева А.В., Савостикова О.Н., Коганова З.И., Водякова М.А., Салихова Д.И., Малюгина А.В. БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ПРИ ПЕРОРАЛЬНОМ ВВЕДЕНИИ КРЫСАМ ОДНОСЛОЙНЫХ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК В КОМБИНАЦИИ С АНТИОКСИДАНТНЫМ ПРЕПАРАТОМ «АЕВИТ».....	545
Худалова Ф.К. ОЦЕНКА РИСКА РАЗВИТИЯ НЕОТЛОЖНЫХ КАРДИОВАСКУЛЯРНЫХ СОСТОЯНИЙ У ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ г. ВЛАДИКАВКАЗА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.....	548
Хулов В.В., Бобровницкий И.П., Нагорнев С.Н. АНАЛИЗ ПРИЧИН ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ СУБЪЕКТАХ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ПОКАЗАТЕЛЯХ ЗА 2010- 2016 Г.Г.....	550
Цоньо Георгиев, Пламен Аспарухов ПРИМЕНЕНИЕ БИОРЕЗОНАНСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ, ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА.....	552

Шандала Н.К., Лашенцова Т.Н., Коренков И.П., Самойлов А.С., Лягинская А.М., Титов А.В., Бельских Ю.С.	
СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В РАЙОНАХ РАСПОЛОЖЕНИЯ РАДИАЦИОННО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ.....	554
Шеина Н.И., Кирова А.Г., Крыласова М. М.	
СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ОРГАНИЗМОВ: БЕЗОПАСНОСТЬ И ОБЩЕСТВЕННОЕ МНЕНИЕ.....	558
Шибанов С.Э.	
ПРОБЛЕМЫ РЕКРЕАЦИОННОЙ ЭКОЛОГИИ КУРОРТОВ	
Медицинская академия им. С.И. Георгиевского Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского, Симферополь.....	560
Шмандий В.М., Ригас Т.Е., Харламова Е.В.	
СНИЖЕНИЕ ВЛИЯНИЯ АНТРОПОГЕННОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ В КРЕМЕНЧУГСКОЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЗОНЕ	562
Штина И.Е., Устинова О.Ю., Лужецкий К.П., Ивашова Ю.А.	
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ДЫХАТЕЛЬНОЙ И ИММУННОЙ СИСТЕМ У НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АЛЮМИНИЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА	564
Шумаков С.И., Черных А.М.	
ОЦЕНКА РИСКА ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ.....	567
Шур П.З., Шляпников Д.М., Алексеев В.Б.	
К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ЗДОРОВЬЮ РАБОТНИКОВ.....	570
Щербинская Е.С., Зеленко А.В., Семушина Е.А., Синякова О.К.	
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ НАРУШЕНИЙ ВИБРАЦИОННОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....	572
Юрченко В.В., Журков В.С., Ахальцева Л.В., Кривцова Е.К., Юрцева Н.А., Никитина Т.А., Михайлова Р.И., Алексеева А.В., Савостикова О.Н., Рыжова И.Н., Сычева Л.П.	
АНАЛИЗ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ И КАРИОТОКСИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В КЛЕТКАХ РАЗНЫХ ОРГАНОВ САМЦОВ КРЫС ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ АНТИОКСИДАНТА SKQ1 С ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ.....	574
Ященко С.Г., Рыбалко С.Ю.	
МАТЕРИАЛЫ К ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ И ИЗЛУЧЕНИЙ КОММУНИКАЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ.....	576

ISBN 978-5-9500159-0-8



ИП Рагузин А.В. ИНН 3360700224637, г. Воронеж, с. Подгорное, ул. Шукшина, 32, Тираж 300
2017 г.