

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ОТДЕЛЕНИЕ МЕДИЦИНСКИХ НАУК
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

**«МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ, ОЦЕНКИ
И РЕГЛАМЕНТИРОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ»**

МАТЕРИАЛЫ ПЛЕНУМА

Научного совета Российской Федерации
по экологии человека и гигиене окружающей среды

17 – 18 декабря 2015 г.

Под редакцией академика РАН Ю.А. Рахманина

Москва
2015

УДК 613; 614
ББК 20.1 + 51.1

Редакционный совет:

академик РАН, доктор медицинских наук, профессор Русаков Н.В.
доктор медицинских наук, профессор Михайлова Р.И.
доктор медицинских наук, профессор Сеницына О.О.
доктор медицинских наук, профессор Самутин Н.М.
кандидат медицинских наук Савостикова О.Н.

ISBN 978-5-9904022-6-3

АКТУАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ РЕГЛАМЕНТИРОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ И ИЗУЧЕНИЯ ЕГО ВЛИЯНИЯ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

Рахманин Ю.А.

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

Определяющими элементами профилактической медицины, как основы здравоохранения, являются соблюдение здорового образа жизни и поддержание благоприятного состояния окружающей среды, составляющих, по данным ВОЗ, более 70-75% вклада в качество жизни и здоровья населения и базирующихся на постулатах гигиенической науки и санитарной практики. Менее значимая часть приходится на фактор наследственности и уровень медицинского обеспечения диспансерными, поликлиническими и клиническими услугами.

При этом важно учитывать, что «образ жизни в решающей мере зависит от самоосознания индивидуумом и обществом важности значения этого фактора и личного участия в формировании своего здоровья, в то время как загрязненная окружающая среда является социально и экологически принудительной составляющей, в силу чего ее негативное воздействие на организм проявляется рано или поздно, не взирая на самый здоровый личностный образ жизни. Это обстоятельство определяет государственный характер необходимости проведения мероприятий по созданию здоровой и комфортной окружающей среды для работы, отдыха и быта» [1].

Как отмечалось ранее [2], возникновение гигиенической науки в XIX в. и стремительное развитие в XX в. характеризовались постепенной специализацией ее на разделы общей гигиены, коммунальной гигиены, гигиены труда, гигиены детей и подростков, гигиены питания, радиационной гигиены, социальной гигиены и организации здравоохранения. При изучении вредного воздействия на здоровье ведущее значение вначале придавалось микробиологии и инфекционной эпидемиологии. Со второй половины XX-го в. парадигма развития гигиенической науки претерпела значительные изменения как в научно-организационном, так и факторном плане.

В научно-организационном отношении ее раздел «общая гигиена» перерос в интенсивно развиваемое на международном уровне направление «экология человека», затрагивающее изучение и эволюционных процессов развития организма. Специализированные разделы гигиены, сохраняя свою целостность для направленного решения ряда санитарно-гигиенических задач, в существенной мере интегрировались в общий для всех раздел «гигиены окружающей среды», а все более широкое выявление экологообусловленных заболеваний определило необходимость развития нового научного направления «медицины окружающей среды» [2,3].

Что касается факторности, то все более очевидным стало то, что человек, как объект воздействия, одновременно подвергается множественным эффектам и в различных жизненных условиях, а природа негативных воздействий, наряду с биологической, значительно сместилась в сторону негативного и постоянно растущего влияния химического и физического факторов, в связи с чем новый термин «неинфекционная эпидемиология»

буквально вломился в повседневную жизнь, а хроническая неинфекционная заболеваемость (ХНИЗ) стала основной причиной всех смертей. В России она составляет более 75%, при этом на долю болезней кровообращения приходится около 55%, а онкологических - еще около 15% всех смертельных исходов. Экологический ущерб только от этих заболеваний для страны составляет ежегодно около 1 трлн. рублей ($\approx 3\%$ ВВП) [4].

Интенсивно нарастающий «химический прессинг» стал особым предметом пристального внимания национальных и международных организаций. Приведенные на рисунке 1 данные о наполнении созданного в 1957 г. в США Регистра Chemical Abstracts Service (CAS) Registrysm показывают, что, если в период до 1965 г. количество зарегистрированных химических веществ (ХВ) ежегодно увеличивалось, в среднем, на 300 тысяч, в период с 1976 по 1990 г.г. – на 670 тысяч, в период с 1991 по 2005 г.г. – на 1 млн., то за последние 10 лет – это количество превышает 7,5 млн. ХВ в год. В 2015 г. общее количество превысило 103 млн. зарегистрированных ХВ и 66 млн. их биопоследовательностей [5]. При этом за последние 40 лет новые ХВ стали описывать в 5 раз чаще в виде патентов, что свидетельствует о росте интереса к их коммерциализации, которая и так достигла огромных размеров. Прогнозируется, что в период до 2050 г. рынок ХВ будет ежегодно расти на 3% при общем их количестве на рынке на уровне 150 тысяч ХВ. При этом, по данным ВОЗ, только в 2011 г. воздействие отдельных ХВ, находящихся в окружающей и производственной среде, обусловило в мировом масштабе 4,9 млн. случаев смерти (8,3% от общего числа) и 86 млн. лет жизни, утраченных в результате смертности и инвалидности. Структура химической информации в базах данных CAS, соответствующая современному состоянию науки, представлена на рисунке 2.

Рис.1. Рост химических веществ до 101 млн

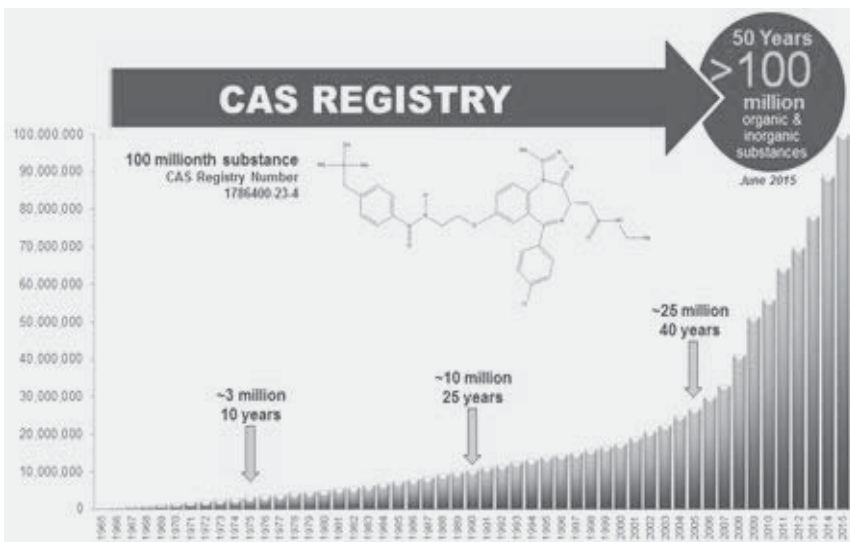
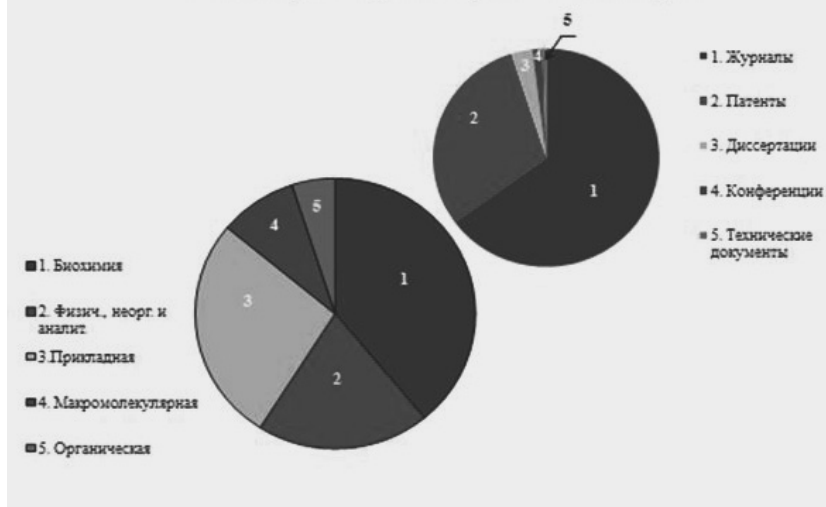


Рис. 2. Структура химической информации в базах данных CAS соответствует актуальному состоянию науки



Как известно, действенной мерой в отношении вредного воздействия ХВ на здоровье населения является их гигиеническое регламентирование. В этом отношении Российская Федерация располагает серьезной нормативной базой в виде более 5 тысяч гигиенических регламентов (ПДК и ОБУВ) для ХВ в различных средах (атмосферном воздухе, воздухе производственных помещений, в питьевой воде и воде водных объектов, в почве, внутренней среде жилых и общественных зданий). Вместе с тем, как показали исследования [6,7,8], в современном мире даже такого большого количества гигиенических нормативов недостаточно для уверенной оценки степени безопасности окружающей среды для здоровья населения. Помимо недостаточной методологии оценки и регламентирования одновременного комплексного и комбинированного воздействия многих ХВ на организм, важным является и то, что все еще большинство выявленных ХВ вообще не имеют гигиенических нормативов. Например, в выбросах автотранспорта специалистами Института выявлялось 175 ХВ, из них 71% - ненормированных, в районе работы предприятия кабельной промышленности - соответственно 115 ХВ и 54%, производства синтетических спиртов – 80 ХВ и 59%, соответственно, и т.д. [4]. При этом важно отметить, что, как правило, человек подвергается многосредовому воздействию ХВ в рабочей или учебной обстановке, дома, в транспорте, на открытой территории.

Указанные особенности растущего химического загрязнения окружающей среды послужили основанием для разработки методологии оценки риска его воздействия на здоровье населения, являющейся важнейшим и, по существу, единственным интегративным инструментом решения гигиенических задач профилактического здравоохранения.

Эта методология была внедрена в Российской Федерации в соответствии с [9] и на основе [10,11], где впервые был представлен критерий приемлемого риска, а также критерий и конкретная для России величина целевого риска для условий населенных мест.

Данные издания и в настоящее время являются основополагающими методологическими документами, соответствующими передовой международной практике применения концепции оценки риска здоровью. При этом нельзя не отметить руководящую роль специалистов ФГБУ «НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н.Сысина» в подготовке этих изданий, равно как и подавляющего большинства (61) методик токсикологических исследований, гармонизированных с международной практикой и нашедших отражение в методическом Руководстве Р1.2.3156-13 [12], утвержденном Федеральной службой надзора в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека РФ в 2013 г.

Вместе с тем, необходимо обратить внимание и на определенные негативные тенденции, проявляющиеся в методологии и практике оценки риска здоровью населения, о чем указывалось в [13,14], в частности, на то, что:

- Снизилось качество, научная ценность и практическая значимость ряда методологических документов, подготовленных без участия специалистов Института после 2011 г. (в утвержденных методических рекомендациях и в вузовских учебных пособиях допускаются грубые ошибки);
- Не применяются вероятностные пороговые (реперные) дозы (ВМД 5, ВМД 10);
- Не решен вопрос ежегодного обновления перечня референтных концентраций ХВ;
- Практически не внедряются основополагающие принципы оценки весомости доказательств, надлежущей лабораторной, токсикологической и эпидемиологической практик, а также анализа риска;
- Отсутствует единственный подход к экономической оценке ущербов здоровью населения, поскольку одновременно действует около 10 методических рекомендаций, различающихся как концептуально, так и по стоимостным характеристикам;
- Тормозится гармонизация принципов и методов гигиенического нормирования вредных факторов (компонентов) окружающей среды;
- В основном оценка риска здоровью сводится к расчетному установлению величины санитарно-защитных зон (по СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03), однако, без определения уровня «приемлемого риска», т.е. без выполнения п.7.6 «Классификация уровней риска» Руководства Р.2.1.10.1920-04.

В связи с указанным актуализируется первостепенная необходимость [13]:

🏠 Существенной модернизации методологии и практики гигиенического нормирования ХВ, в т.ч. с учетом международной системы REACH (Registration, Evaluation and Authorization of Chemicals);

🏠 Разработки количественных значений уровней «приемлемого риска», дифференцированного по видам риска, его объектам и субъектам, а также алгоритма и методов их установления;

🏠 Законодательного утверждения принятой в мире системы классификации и маркировки ХВ – Globally Harmonized System of Chemicals;

🏠 Соглашения на международном уровне основанной на единых научных принципах методики стоимостной оценки ущербов здоровью;

🏠 Научного обоснования (на основе проведенного углубленного сравнительного анализа) единой методики экстраполяций, расчета коэффициентов безопасности, учета внутри- и межвидовых различий, методов пересчета с одного пути поступления ХВ в организм на другую, с одной экспозиции на другую и т.д.;

¶ Приведение структуры гигиенических нормативов к наилучшим зарубежным образцам с обязательным указанием принадлежности ХВ к достоверным (1^а группа) или подозреваемым (2^а группа) канцерогенам для человека.

Часть указанных предложений получила отражение в новой редакции «Руководства по оценке риска...» взамен Р.2.1.10.1920-04, подготовленном под руководством ФГБУ «НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н.Сысина» МЗ РФ [15] и переданного в 2010 г. в Роспотребнадзор. Однако, до сих пор оно не утверждено и, по существу, нуждается уже в очередной переработке с учетом новых международных документов, в частности, таких как:

■ руководства и монографии:

1. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBok Guide), Project Management Institute, Fifth Edition, 2013.

2. WHO Chemical Risk Assessment Network, WHO: Public Health and Environment. Corporate publications.- 2013.

3. WHO Human Health Risk Assessment Toolkit: Chemical Hazards.- Geneva: WHO, 2013.

4. Next Generation Risk Assessment: Incorporation of Recent Advances in Molecular, Computational and Systems Biology (External Review Draft).- 2014.- 196 p.;

■ международные стандарты:

1. ISO/IEC 31010:2009. International standard Norme Internationale, Risk management – Risk assessment techniques, 03.100.01.- 2009.- 192 p.

2. 1490-2011 –IEEE Guide – Adoption 15 of the Project Management Institute (PMI (R)) Standard A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBok (R) Guide) – Fourth Edition.

■ мировые системы для оценки ущербов здоровью: таблица 1

Таблица 1

Мировые системы для оценки ущербов на основе E-R функций «экспозиция – ответ»

| Система | Страна, назначение | Система | Страна, назначение |
|----------------|---|---------------------------|--|
| EAHEAP, COMEAP | <u>Великобритания</u> - для оценки ущербов здоровью от влияния а.в. | ИЕНА | <u>ЕС</u> - система для оценки ущербов здоровью |
| ECOSENSE | <u>Германия</u> – интегрированный инструмент для анализа ущерба окружающей среде и здоровью человека | AQVM | <u>Канада</u> - для оценки ущербов здоровью и экономических ущербов от загрязнения а.в. для разных возрастных групп |
| AirPack | <u>Франция, ЕС</u> - для прогноза влияния а.в. на здоровье | EPA | <u>U.S. EPA</u> - доклады о соотношениях ущерб/выгоды от применения закона о чистом воздухе |
| FERET | <u>США</u> – для расчета натуральных и стоимостных ущербов здоровью | AirQ (ver. 1.0 – 2.3) | <u>ВОЗ</u> - для оценки смертности, заболеваемости, частоты симптоматики, числа недожитых лет жизни от загрязнения а.в. |
| APHEIS 1,2,3 | <u>ЕС</u> - о загрязнении а.в. в крупных городах, для сбора демографических данных, сведений о состоянии здоровья и для прогноза возможных ущербов здоровью | TERA2.5 (модуль EpidRisk) | <u>Россия</u> – для оценки ущербов от загрязнения а.в. Содержит результаты 162 эпид. исследований, относительные риски на каждые 10 мг/м ³ для 10 ХВ и 182 эффектов при разной продолжительности воздействия. |

В настоящее время методология анализа и оценки риска для принятия адекватных управленческих решений все в большей мере увязывается не со специальными разделами гигиенической науки, а с его интегративными комплексными критериями «гигиены окружающей среды», «экологии человека» и «медицины окружающей среды». В связи с этим нами совместно с академиком РАН И.Б. Ушаковым дана науковедческая оценка этих дисциплин (табл. 2).

Таблица 2

Итоговая интегральная науковедческая оценка экологии человека, гигиены и медицины окружающей среды

| | Гигиена окружающей среды | Экология человека | Медицина окружающей среды |
|-----------------------------|---|---|--|
| Предмет | Первичная профилактика неблагоприятных биологических эффектов | Механизмы и закономерности взаимодействия в системе «среда-человек» | Индивидуальное и популяционное экологически обусловленное здоровье населения |
| Методы | Экспериментальные методы (химические, физические, биологические методы анализа), математическое моделирование и прогнозирование, анализ рисков | Физико-химические, биологические, клинические, демографические | Медицинская диагностика, специфические и неспецифические методы лечения и укрепления здоровья |
| Тезаурус | Гигиенический, санитарный, экологический | Экологический, медицинский | Медицинский, экологический |
| Способы внедрения | Система регламентов | Фундаментальные научные разработки, научные открытия | Инструктивно-методические документы |
| Определение (цель и задачи) | Прикладная область науки, направленная на разработку и внедрение государственной системы первичной профилактики с целью предупреждения неблагоприятного воздействия факторов окружающей среды на здоровье настоящего и будущих поколений людей. | Фундаментальная методологическая область науки, изучающая на популяционном уровне основные биологические закономерности и механизмы взаимодействия окружающей среды и человека (связь «среда – здоровье») | Специальная область медицинской науки, направленная на разработку методов диагностики и лечения заболеваний, вызванных или опосредованных воздействием факторов окружающей среды, а также на укрепление здоровья населения |
| Элементы | Окружающая среда, биологические объекты, человек | Окружающая среда, человек | Человек, окружающая среда |
| Ключевые слова | Среда, биологическая модель, гигиеническое нормирование, здоровье | Физиология, патология, метаболизм веществ, механизм и закономерности биологических эффектов | Диагностика, преморбидное состояние, нозология, оздоровление, реабилитация |
| Объект | Воздух, почва, среда обитания, вода, пища, экспериментальные модели, волонтеры | Окружающая среда, человек | Человек, окружающая среда |

Следует отметить также, что «среда», как один из фундаментальных терминов, получила в российском законодательстве двойное выражение в виде дефиниций «окружающая среда» (в широком понимании этого термина) и «среда обитания» (термина, более характерного для дисциплины «эпидемиология»). В науку «экология» термин «окружающая среда», согласно В. Нескромному [16], был введен во второй половине XIX в. немецким биологом Якобом Икскулем, т.е. почти одновременно со становлением в России научно-практического направления «гигиены», связанного, в первую очередь, с именами А.П. Доброславина и Ф.Ф. Эрисмана. При этом под понятием «окружающая среда» понимается «одна из фундаментальных категорий современной науки и практики, стоящая в одном ряду с такими категориями, как мир, экономика, общество, демократия. Именно окружающая среда, а не природа является интегрированным объектом правового регулирования общественных отношений по поводу природы на современном этапе согласно как национальному, так и международному праву». «Окружающая среда – это совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов». Термин вошел в обиход и природоохранное законодательство ряда технически развитых государств в 1960-1970 г.г., введен в Закон РСФСР «Об охране окружающей природной среды» (19.12.1991) и затем в виде понятия «благоприятная окружающая среда» в Закон №7 – ФЗ «Об охране окружающей среды» (10.01.2002).

Под термином «среда обитания» человека понимается «совокупность объектов, явлений и факторов окружающей (природной и искусственной) среды, определяющая условия жизнедеятельности человека», и этот термин нашел свое отражение в Законе N 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" (30.03.1999). В ряде энциклопедий (Советская – 1982-1984 г.г.; Медицинская - 1991-1996 г.г.; Большая российская – 1994 г.) «среда обитания человека» трактуется как идентичная понятию «окружающая среда» и в этом, казалось бы, нет существенных противоречий, хотя, конечно, понятийные сущности их имеют определенные различия.

Сложность широкого применения этих терминов заключается в процессах интеграции их в международную практику. Так, например, если термины «окружающая среда» и «гигиена окружающей среды» практически повсеместно (в ООН, ВОЗ, различных государствах) используются в виде англоязычных версий «Environment» и «Environmental Health», то термины «среда обитания» и «гигиена среды обитания», интерпретируемые как «Dwelling», «Resident», «Inhabitant», «Dwelling Hygiene (Health)» или «Inhabitant Hygiene (Health)», не имеют такого широкого применения ни в международных научно-методических документах, ни в практическом плане. Это обстоятельство важно учитывать, когда речь идет о гармонизации законодательных и подзаконных актов Российской Федерации и Международного сообщества.

К сожалению, примеров расхождения понятийных сущностей в различных законодательных и подзаконных документах достаточно много, и это определяет необходимость гармонизации их как на национальном, так и на международном уровне. Например, в противовес нормативным национальным и даже утвержденным нормативным актом таможенного союза, проводятся попытки отождествления терминов идентификации воды: «подземные» и «минеральные», «минеральные» и «питьевые», что ведет не только к введению потребителей в заблуждение ради коммерческих выгод при продаже расфасованных «питьевых» и «минеральных» вод, но и к резкому искажению нормативных требований к их безопасности и качественным характеристикам практически по всем критериям их гигиенической и бальнеологической оценки.

Обобщая представленные соображения, следует особо обратить внимание на:

1) Беспрецедентный рост искусственно создаваемого человеком «химического прессинга» на окружающую среду и здоровье населения, и существенное отставание биологической оценки безопасности синтезируемых ХВ от темпов из разработки и внедрения в практику (всего $\approx 15\%$).

2) Практически повсеместное формирование региональных особенностей загрязнения различных объектов (воздух, вода, почва, растительность, флора и фауна, животный мир) химическими веществами антропогенного происхождения, вносящими все более выраженный вклад в формирование экологообусловленных и экологозависимых заболеваний, что определяет необходимость развития современных научных направлений «экологии человека», «гигиены и медицины окружающей среды».

3) Необходимость внедрения, совершенствования и максимальной гармонизации с международным опытом методологии анализа и оценки риска, а также расчета экономического ущерба, связанных с опасностью растущего химического загрязнения окружающей среды.

4) Актуальность совершенствования методологии гигиенического нормирования и эколого-гигиенического мониторинга отдельных ХВ и суммарного химического загрязнения как отдельных объектов окружающей среды, так и при суммарном воздействии их через различные среды и пути поступления на организм человека.

5) Важность разработки единых терминов и их смысловых толкований как в области экологии человека, гигиены и медицины окружающей среды, так и в сфере здравоохранения в целом.

Литература

1. *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: 3-10
2. *Рахманин Ю.А., Румянцев Г.И., Новиков С.М., Ревазова Ю.А., Иванов С.И.* Интегрирующая роль медицины окружающей среды в профилактике, ранней диагностике и лечении нарушений здоровья, связанных с воздействием факторов среды обитания человека. Гигиена и санитария; 2005 (6): 3-6
3. *Рахманин Ю.А., Зайцева Н.В., Шур П.З., Новиков С.М., Май П.В., Кирьянов Д.А., Кобякова О.А.* Научно-методические и экономические аспекты решения региональных проблем в области медицины окружающей среды. Гигиена и санитария; 2005 (6): 6-9
4. *Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И.* Окружающая среда и здоровье: приоритеты профилактической медицины. Гигиена и санитария; 2014 (5): 5-10
5. Chemical Substances – CAS REGISTRY.-URL: <https://www.cas.org/content/chemical-substances>. (дата обращения – 14.09.2015).
6. *Онищенко Г.Г., Арчаков А.И., Бессонов В.В. и др.* Методические подходы к оценке безопасности наноматериалов. Гигиена и санитария; 2007 (6): 3-10
7. *Мальшева А.Г., Рахманин Ю.А.* Физико-химические исследования и методы контроля веществ в гигиене окружающей среды. С.-Петербург, НПО «Профессионал»; 2012: 716
8. *Мальшева А.Г., Рахманин Ю.А., Растяпников Е.Г., Козлова Н.Ю.* Химико-аналитические аспекты исследования комплексного действия факторов окружающей среды на здоровье населения. Гигиена и санитария; 2015 (7): 5-10
9. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ №25 ОТ 10.11.97 и Главного государственного инспектора РФ по охране природы № 03-19/24-3483 от 10.11.97 «Об использовании методологии оценки риска для управления качеством окружающей среды и здоровья населения в Российской Федерации»
10. *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. М.; 2002: 408
11. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Р2.1.10.1920-04. М.: Роспотребнадзор; 2004: 143
12. Руководство Р1.2.3156-13 «Оценка токсичности и опасности химических веществ и их смесей для здоровья человека». М.: ФЦГиЭ Роспотребнадзора; 2014: 639

13. *Рахманин Ю.А., Новиков С.М., Авалшани С.Л., Силицына О.О., Шашина Т.А.* Современные проблемы оценки риска воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения и пути ее совершенствования. Анализ риска здоровью; 2015 (2(10)): 4-11
14. Актуальные проблемы безопасности и анализа риска здоровью населения при воздействии факторов среды обитания. Материалы VI Всероссийской н/п конференции с международным участием; под ред. А.Ю. Поповой, Н.В. Зайцевой. Пермь: Книжный формат; 2015: 735
15. *Рахманин Ю.А.* Научно-методические подходы к совершенствованию «Руководство по оценке риска здоровью населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» на базе последних мировых достижений в области анализа риска. Здоровье населения и среда обитания; 2010 (11 (212)): 4-6
16. *Нескромный В.* От философии «вражды» к «философии взаимозависимости». Зеленый мир; 1995 (20): 14

ВЫПОЛНЕНИЕ МИНАМАТСКОЙ КОНВЕНЦИИ О РТУТИ НА НАЦИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ: ПОДДЕРЖКА НАУЧНОГО СООБЩЕСТВА

Zastenskaya I., Paunovic E., Jarosinska D.

Европейский центр ВОЗ по окружающей среде и охране здоровья, Бонн, Германия

ВОЗ рассматривает ртуть в качестве одного из десяти основных химических веществ или групп химических веществ, представляющих значительную проблему для общественного здравоохранения. Это связано, в первую очередь, с токсичностью ртути. Даже в небольших количествах она может вызывать серьезные проблемы со здоровьем и представляет угрозу для внутриутробного развития плода и развития ребенка на ранних стадиях жизни. Ртуть может оказывать токсическое воздействие на нервную, пищеварительную и иммунную системы, а также на легкие, почки, кожу и глаза (1). Кроме того, ртуть обладает способностью переноситься на значительные расстояния, подвергаться биотрансформации в окружающей среде с образованием более токсичного соединения и биомагнифицироваться в пищевых цепях, что, собственно, свойственно всем стойким органическим загрязнителям. Продолжающееся выделение ртути в окружающую среду в результате деятельности человека, присутствие ртути в пищевой цепи и выявляемые неблагоприятные последствия для здоровья вызывают большое беспокойство, поэтому в 2013 г. правительства приняли Минаматскую конвенцию о ртути, которая на сегодня подписана 128 государствами и ратифицированы 19-ю (2).

Сектор здравоохранения играет решающую роль в развитии Конвенции, начиная от выявления последствий воздействия ртути на здоровье и источников воздействия, оценки бремени болезней, установления соответствующих референтных доз, например, допустимого порога потребления (1,6 μg / кг массы тела /неделю) и разработки рекомендаций по потреблению рыбы.

В дополнение к статье 16 «Медико-санитарные аспекты» сектор здравоохранения должен быть вовлечен в реализацию и других соответствующих статей Конвенции, таких, как, например, статья 4 и приложения по ртуть-содержащим продуктам, в т.ч. термометров и сфигмоманометров в секторе здравоохранения, а также постепенная замена зубной амальгамы (2). Сектор здравоохранения также будет вовлечен в деятельность, связанную с обменом информацией о здоровье, повышением осведомленности общественности и научных исследователей, улучшением мониторинга здоровья, как это отражено в статьях 17, 18 и 19 Конвенции.

Несмотря на то, что за последние 60 лет накоплено огромное количество научной информации о ртути, в т.ч. в отношении ее влияния на здоровье человека, что и создало научную основу принятия Конвенции, поддержка международного научного сообщества необходима для выполнения Конвенции. Всемирная ассамблея здравоохранения в резолюции 67.11 “*Public health impacts of exposure to mercury and mercury compounds: the role of WHO and ministries of public health in the implementation of the Minamata Convention*” (3) обратилась к Генеральному директору ВОЗ с поручением принять меры для выявления и защиты групп населения, подверженных риску воздействия ртути, что может включать необходимость разработки научно обоснованных рекомендаций. Некоторые из проблем, решение которых требует проведения дополнительных научных исследований, в т.ч. на национальном уровне, упомянуты ниже.

Разработка гармонизированных методологий оценки воздействия на здоровье. Это позволит оценить бремя болезней и нарушений здоровья, вызванных экспозицией к ртути. Так, например, Bellanger M и соавт. (4), основываясь на данных биомониторинга, установили, что в Европейском Союзе более, чем 1,8 млн. детей рождаются каждый год с уровнем контаминации волос метилртутью выше чем 0,58 $\mu\text{g/g}$ и у около 200 тыс. этот уровень выше, чем рекомендованной ВОЗ (25 $\mu\text{g/g}$). Ежегодная экономия от принятия мер по сокращению воздействия ртути составит более, чем 600 000 пунктов IQ или 8-9 млрд. евро ежегодно. Подобные оценки необходимы не только для объективного анализа последствий ее воздействия на здоровье, но и для демонстрации эффективности, в т.ч. экономической, а также принимаемых мер по предотвращению воздействия ртути.

Разработка и оценка альтернатив. Конвенция предусматривает постепенный отказ от использования зубных амальгам. В области здравоохранения амальгама для зубных пломб используется почти во всех странах. В 2009 г. эксперты ВОЗ пришли к заключению, что глобальное запрещение амальгамы в ближайшем будущем будет проблематично для общественного здравоохранения и сектора стоматологии, но необходимо способствовать постепенному сокращению ее использования путем профилактики болезней и поощрения альтернативных возможностей; проведения научных исследований и разработок эффективных по стоимости альтернативных вариантов; подготовки специалистов в области стоматологии и повышения общественной осведомленности (1). Аналогичные выводы были сделаны Научным комитетом по рискам окружающей среды для здоровья (SCHER) Европейской комиссии (5). В частности, было отмечено, что существующие альтернативы имеют клинические ограничения и токсикологические риски, и необходимы дальнейшие научные исследования для поиска эффективных альтернатив.

Выявление групп населения, подверженных риску воздействия ртути, в т.ч. с применением биологического мониторинга. Определение концентрации ртути в биологических тканях человека характеризует ее общее содержание в организме, получаемое из всех источников экспозиции, при этом содержание ртути в волосах и крови в наибольшей степени отражает содержание органических форм ртути, а в моче - неорганических форм (6). Гармонизация подходов к проведению мониторинговых исследований является ключем к идентификации групп риска, в т.ч. на контаминированных территориях, к оценке прогресса в минимизации и предотвращении экспозиции ртутного воздействия, а также для определения глобального бремени болезней и связанных в этом экономических потерь. ВОЗ в настоящее время проводит исследования с целью гармонизации подходов к биомониторингу.

Следует упомянуть, что Российская Федерация была одной из первых стран, которая провела пилотные исследования с использованием рекомендаций ВОЗ и будет участвовать в проекте, планируемом к выполнению в 2016 г. с целью разработки глобального плана биомониторинга ртути. Дальнейшие научные исследования могут ответить на вопросы в области биомониторинга, такие как, например, оптимальный размер группы наблюдения, выбор биологических матриц в каждом конкретном случае, выбор ключевых групп населения для исследования и т.д.

Другие сферы, актуальные для научных исследований, включают разработку программ мониторинга, новых методов обнаружения и количественной оценки контаминации ртутью, выявление неизвестных источников воздействия, разработка методов диагностики

и лечения хронических заболеваний, вызванных комплексным воздействием поллютантов, в т.ч. ртутью.

Таким образом, вовлечение научного сообщества в выполнение Минаматской конвенции о ртути позволит ускорить принятие превентивных мер на национальном и глобальном уровнях и достичь ее целей.

Литература

1. Ртуть и здоровье, ВОЗ, Информационный бюллетень N361 сентябрь 2013 г. (<http://www.who.int/mediacentre/actsheets/fs361/ru/>)
2. UNEP (2013a). Minamata Convention on Mercury. Text and Annexes. (Available at: http://www.mercuryconvention.org/Portals/11/documents/Booklets/Minamata%20Convention%20on%20Mercury_booklet_English.pdf; accessed 3 July 2015)
3. Public health impacts of exposure to mercury and mercury compounds: the role of WHO and ministries of public health in the implementation of the Minamata Convention. WHO Assembly Resolution WHA67.11, 2014
4. Bellanger M. et al. Economic benefits of methylmercury exposure control in Europe: Monetary value of neurotoxicity prevention, Environmental Health 2013, 12:3, doi:10.1186/1476-069X-12-3 (Available at: <http://www.ehjournal.net/content/12/1/3>; accessed 14 July 2015)
5. Scientific Committee on Health and Environmental Risks (2014). Opinion on the environmental risks and indirect effects of mercury from dental amalgam (update 2014), European Commission, Luxembourg). Available at: http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/environmental_risks/docs/scher_o_165.pdf; accessed 22 July 2015
6. Ильченко И.Н. Обзор исследований по оценке воздействия ртути на население в постсоветских странах с использованием данных биомониторинга человека. Здоровоохранение Российской Федерации; 2015: 6

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА¹

Абакумов Е.В., Алексеев И.И., Лодыгин Е.Д.

«Санкт-Петербургский государственный университет»

Интенсификация антропогенного воздействия на природные и городские ландшафты полуострова Ямал требует изучения механизмов, причин и последствий этих воздействий. Поскольку почва является важнейшим звеном функционирования геохимических потоков в ландшафте и выполняет функции аккумуляции, перераспределения, трансформации химических элементов [1], важной представляется работа по исследованию загрязнения почв ЯНАО тяжелыми металлами.

Большое значение в распределении микроэлементов по профилю почв играют почвообразовательные процессы. В условиях арктических регионов наиболее ярко выражены процессы криогенного массообмена и надмерзлотной аккумуляции вещества [2], что отражается на профильном вертикальном распределении компонентов загрязнения.

Настоящее исследование проводилось на территории Ямало-Ненецкого автономного округа на территории города нескольких населенных пунктов (г. Лабытнанги, п.п. Харп, Харсаим, Аксарка). В ходе работы было изучено более 20 почвенных проб, отобранных в различных районах вышеуказанных населенных пунктов. Пробы отбирались с глубин 0-5 и 5-20 см.

В ходе лабораторных работ определялось содержание различных тяжелых металлов (Cu, Pb, Cd, Zn, Ni, As, Hg) в пробах. В дальнейшем полученные значения сопоставлялись с имеющимися ориентировочно-допустимыми концентрациями (ОДК) и предельно-

¹ Работа выполнена при поддержке Гранта Президента РФ для молодых докторов наук № МД-3615.2015.4 и при поддержке МЭЦ «Арктика» ЯНАО.

допустимыми концентрациями (ПДК), указанными в ГН 2.1.7.2511-09 [3], ГН 2.1.7.2041-06 [4] и СанПиН 42-128-4433-87 [5].

Для меди превышение ОДК обнаружено в пробах, отобранных в п. Харп. Для свинца превышение ПДК обнаружено в п. Харсаим (недалеко от русла реки Обь у сточной трубы, проба с глубины 0-5 см) и в п. Аксарка (значительное превышение на глубине 5-20 см). Для кадмия превышение ОДК не обнаружено ни в одной из проб. Для цинка значительное превышение ОДК (55 мг/кг) обнаружено в одной из проб, взятой в п. Харсаим (0-5 см). Также небольшое превышение ОДК по цинку наблюдается в пробе из п. Харп. Для никеля превышение ОДК характерно для проб из п. Харп. Для мышьяка превышение ПДК было найдено в подавляющем большинстве проб. Для ртути превышений не было найдено ни в одной из проб. Проведенные исследования показали, что для большинства изученных тяжелых металлов превышение ПДК или ОДК наблюдается лишь в некоторых пробах, что свидетельствует о благоприятном санитарно-гигиеническом состоянии почв при проведении оценки содержания приоритетных неорганических токсикантов.

Литература

1. Абакумов Е.В., Лодыгин Е.Д., Габов Д.А., Томашунас В.М. Содержание полициклических ароматических углеводородов в почвах Антарктиды на примере российских полярных станций. Гигиена и санитария; 2014 (1): 30-4
2. Горячкин С.В. Почвенный покров Севера (структура, генезис, экология, эволюция). М.: ГЕОС; 2010
3. ГН 2.1.7.2041-06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве
4. ГН 2.1.7.2511-09. Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве
5. СанПиН 42-128-4433-87. Санитарные нормы допустимых концентраций химических веществ в почве

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ СЕВЕРА ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА²

Абакумов Е.В.¹, Анцибор Ю.Б.², Томашунас В.М.¹, Кноблаух К.², Зубжицки С.², Пфайффер Е.-М.²
¹*«Санкт-Петербургский государственный университет»*, ²*«Институт почвоведения»
Университета Гамбурга, Германия*

Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО) является ключевым стратегическим регионом России, экологическое состояние которого необходимо исследовать для оптимизации экологического менеджмента в районах интенсивной добычи и транспортировки углеводородов и других полезных ископаемых, а также в целях оптимизации санитарно-гигиенического состояния населенных пунктов. *Целью* работы было изучение валового содержания тяжелых металлов в почвах природно-территориальных комплексов ЯНАО и оценка уровней превышения предельно-допустимых концентраций (ПДК) металлов в изученных почвах.

В ходе экспедиций «Ямал-Арктика 2012» и «Ямал-Арктика 2013» собран обширный полевой материал и отобраны пробы природных и природно-антропогенных почв с полуостровов Ямал и Гыдан и в районах предгорий Полярного Урала. В частности, изучены ключевые участки в п. Новый Порт и п. Усть-Юрибей, на территориях о-ва Белый, полуостровов Мамонта и Явай, и в районе Енисейского залива (бывшая фактория Сосновая).

² Работа выполнена при поддержке Гранта Президента РФ для молодых докторов наук № МД-3615.2015.4, при поддержке МЭЦ «Арктика» ЯНАО, а также при поддержке Федерального министерства образования и научных исследований Германии (CarboPerm-Project, BMBF Grant No. 03G0836A).

Содержания следующих элементов в пробах почв были определены методом атомной абсорбции: свинца (Pb), цинка (Zn), марганца (Mn), железа (Fe), мышьяка (As), меди (Cu), кобальта (Co), никеля (Ni), ванадия (V), стронция (Sr) и хрома (Cr) [1,2].

Результаты исследования показали, что в почвах ненарушенных природных экосистем содержание тяжелых металлов редко превышало предельно-допустимые концентрации этих элементов [3,4]. Это касалось в основном почв северных участков исследованных полуостровов. Здесь, превышение ПДК наблюдалось только для кобальта и мышьяка. В природных почвах Полярного Урала наблюдалось превышение ПДК для кобальта, мышьяка, кобальта, никеля и цинка. В почвах о-ва Белый также наблюдалось повышенное содержание мышьяка и никеля. В почвах п. Усть-Юрибей и Новый Порт были обнаружены аналогичные закономерности. Авторы полагают, что выявленные особенности содержания тяжелых металлов в изученных почвах связано с локальными геохимическими и геологическими особенностями территории. К примеру, накопление мышьяка в почвах можно связать с литогенным фактором, поскольку наблюдается увеличение его содержания вниз по профилю почвы.

Таким образом, можно сделать *вывод* о незначительном уровне накопления приоритетных неорганических токсикантов в почвах северной части ЯНАО, что связано с низкой интенсивностью антропогенного воздействия на природно-территориальные комплексы.

Исследования процессов накопления тяжелых металлов в почвах ЯНАО будут продолжены в плане изучения их распределения в почвах гг. Салехард и Лабытнанги и других населенных пунктов с интенсивным антропогенным воздействием на природные компоненты северных экосистем.

Литература

1. ГОСТ 17.4.3.03-85. Охрана природы. Почвы. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ
2. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа
3. ГН 2.1.7.2041-06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве
4. ГН 2.1.7.2511-09. Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ В г. НАДЫМ ЯНАО

Агбалян Е.В., Шинкарук Е.В.

ГКУ ЯНАО «НЦ изучения Арктики», Салехард

Обеспечение населения доброкачественной питьевой водой является одной из приоритетных задач государства и важнейшим фактором сохранения здоровья населения [1]. В качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Надыма используются подземные воды. Надымский водозабор расположен в 2,5-3 км к юго-востоку от г. Надыма и находится в эксплуатации с 1977 г. Водовмещающие породы комплекса состоят из песчано-алевритовых и глинистых отложений. Песчаный состав с высокими фильтрационными свойствами обуславливает незащищенность водоносного горизонта от поверхностных загрязняющих веществ [2].

Геохимическая обстановка формирования подземных вод, заболоченность, высокие концентрации органических веществ, гуминовых кислот определяют кислую реакцию водной среды, повышающую подвижность ионов железа, марганца и других металлов [3].

Наличие в воде месторождения загрязнителей природного генезиса предъявляет особые требования к водоочистке. На водоочистных сооружениях Надымского водозабора осуществляется обезжелезивание подземных вод методом упрощенной аэрации и фильтрация. Очистка питьевой воды от марганца не производится.

Цель исследования: провести комплексную оценку качества питьевой воды централизованного водоснабжения и связанного с ним риска для здоровья населения г. Надыма.

Материалы и методы. Исследование проводилось в течение 2014 г. на территории г. Надыма. Материалом послужили пробы воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Отбор проб произведен из кранов внутренних водопроводных сетей в разных районах г. Надыма в соответствии с требованиями государственных стандартов: проба № 1 – питьевая вода (квартира на ул. Таёжная); проба № 2 – питьевая вода (квартира на ул. Топчева); проба № 3 – питьевая вода (квартира на ул. Набережная); проба № 4 – питьевая вода (квартира в пос. Лесной). Определялись следующие показатели: алюминий, аммиак и ионы аммония (по азоту), анионоактивные ПАВ (в пересчете на додецилсульфат натрия), водородный показатель (рН), железо (общее), жесткость (общая), кадмий, кремний, марганец, медь, нефтепродукты, никель, окисляемость перманганатная, свинец, стронций, фосфат-ион, хлор остаточный активный: свободный, - связанный; хлорид-ион, хром, цинк, хлорорганические пестициды: а-ГХЦГ, g-ГХЦГ, 4,4'-ДДТ, 4,4'-ДДЭ, 2,4-Д. Химико-аналитические работы проводились в стационарной лаборатории качества вод, устойчивости водных экосистем и экотоксикологии, а также в сертифицированной Федеральной службой по аккредитации лаборатории экологических исследований ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный университет».

Оценка качества питьевых вод осуществлялась на основании СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Результаты и обсуждения. Подземные воды Надымского месторождения по составу относятся к гидрокарбонатным магниево-кальциевым и натриево-кальциевым водам, ультрапресным с минерализацией 0,11-0,28 г/л. Средние концентрации железа в питьевой воде составляют $0,442 \pm 0,249$ мг/л, марганца – $0,174 \pm 0,059$ мг/л, жесткости – $1,32 \pm 0,009$ мг-экв./л, окисляемости – $3,58 \pm 0,12$ мг/л.

Обобщенные показатели качества питьевой воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения в разных точках внутренней водопроводной сети г. Надыма соответствуют требованиям СанПиНа (табл.1). Нейтральные воды с низким суммарным содержанием органических и минеральных веществ, окисляемых сильными химическими окислителями. Химический состав воды пробы № 1 отличается высокой степенью очистки от ионов аммония и нефтепродуктов.

Концентрации химических веществ 2 класса опасности: алюминия, кадмия, свинца и стронция не превышают гигиенические нормативы (табл.2). К веществам третьего класса опасности относятся: железо, марганец, никель, хром, медь, цинк. Концентрация железа только в одной точке внутренней водопроводной сети соответствует ПДК_{вп} – проба № 1. В пробе № 4 содержание железа в питьевой воде в 3 раза выше нормативного значения ($0,91$ мг/дм³). Максимальное содержание марганца фиксировалось на уровне 2,8 ПДК в питьевой воде пробы № 2. Качество воды изменяется в распределительной сети – в процессе транспорта повышается концентрация железа.

Таблица 1

Обобщенные показатели качества питьевой воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения в г. Надым

| Определяемый показатель | Проба № 1 | Проба № 2 | Проба № 3 | Проба № 4 | ПДК |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|
| Водородный показатель, ед. рН | 6,5 | 6,6 | 6,5 | 6,7 | 6-9 |
| Жесткость общая, °Ж | 1,32 | 1,32 | 1,31 | 1,34 | 7,0 |
| Перманганатная окисляемость, мгО ₂ /дм ³ | 3,7 | 3,4 | 3,7 | 3,5 | 5,0 |
| Аммиак и ионы аммония (по азоту), мг/дм ³ | <0,04 | 0,256 | 0,379 | 0,213 | 2,0 |
| Нефтепродукты, мг/дм ³ | <0,02 | 0,028 | 0,062 | 0,023 | 0,1 |
| Анионоактивные ПАВ, мг/дм ³ | 0,023 | <0,015 | <0,015 | 0,028 | 0,5 |

Таблица 2

Содержание тяжелых металлов в питьевой воде централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения в г. Надым

| Определяемый показатель | Проба № 1 | Проба № 2 | Проба № 3 | Проба № 4 | ПДК |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| Железо, мг/дм ³ | 0,176 | 0,358 | 0,324 | 0,910 | 0,3 |
| Марганец, мг/дм ³ | 0,091 | 0,275 | 0,183 | 0,147 | 0,1 |
| Алюминий, мг/дм ³ | 0,017 | <0,01 | 0,017 | 0,014 | 0,5 |
| Никель, мг/дм ³ | 0,008 | 0,019 | 0,008 | 0,012 | 0,1 |
| Хром, мг/дм ³ | 0,0051 | 0,0104 | 0,0057 | 0,0069 | 0,05 |
| Кадмий, мг/дм ³ | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | 0,001 |
| Медь, мг/дм ³ | 0,066 | 0,068 | 0,058 | 0,071 | 1,0 |
| Цинк, мг/дм ³ | 0,00064 | 0,00067 | <0,0005 | 0,00079 | 5,0 |
| Свинец, мг/дм ³ | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | 0,03 |
| Стронций, мг/дм ³ | <0,25 | <0,25 | <0,25 | <0,25 | 7,0 |

Одним из механизмов ухудшения качества питьевой воды может быть её вторичное загрязнение, связанное с ростом железоредуцирующих бактерий в водопроводной сети и растворением металла [4], с изношенностью очистных сооружений и трубопроводов [5].

В процессе обработки питьевой воды в системе водоснабжения образуются побочные химические вещества. Все пробы питьевой воды из разводящей сети водопровода города содержат значительное количество кремниеслоты – от 13,1 до 13,4 мг/дм³ (при гигиеническом нормативе равном 10,0 мг/дм³). Содержание остаточного хлора свободного и связанного не превышает ПДК. В технологии водоподготовки для обеззараживания воды используются бактерицидные установки (УДВ – 150). Хлорорганические пестициды в питьевой воде централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Надыма не выявлены.

Таким образом, питьевая вода централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Надыма не соответствует требованиям СанПиНа по содержанию таких вредных химических веществ как железо, марганец и активированная кремниеслота. Высокое содержание железа и марганца в воде снижает качество питьевой воды и может выступать фактором риска повышения заболеваемости населения.

Литература

1. Рахманин Ю.А. Всероссийский форум «Здоровье нации – основа процветания России». М.; 2007: 164
2. Фарносова Т.А., Шемраева С.В. Изменение гидрогеохимических условий Надымского водозабора в процессе его эксплуатации. Геология и нефтегазоносность Западно-Сибирского мегабассейна: III всерос. науч. – практ. конф. (25-27 февр. 2004 г.): материалы докл. Тюмень; 2004; ч.2: 461-464
3. Кремлева Т.А., Моисеенко Т.И., Хорошавин В.Ю., Шавнин А.А. Геохимические особенности природных вод Западной Сибири: микроэлементный состав. Вестник Тюменского государственного университета; 2012(12): 80-89

4. Мысякин А.Е., Королук В.В. Зависимость качества питьевой воды от режимов водопользования и типов водопроводных труб. Гигиена и санитария; 2010 (6): 31- 33

5. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Ямало-Ненецкого автономного округа в 2013 году. 2014: 264

ОЦЕНКА РИСКОВ И СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА УЗБЕКИСТАНА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ ПРИ ДОБЫЧЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ УГЛЯ

Адиллов У.Х.

«НИИ санитарии, гигиены и профессиональных заболеваний» Минздрава Республики Узбекистан, Ташкент

Введение. Проводимая в Узбекистане модернизация и техническое перевооружение топливно-энергетического комплекса (ТЭК) при добыче и использовании угля в производстве теплотенергии, требуют от работодателей более тщательного соблюдения правил гигиены труда и охраны здоровья работников.

Узбекистан располагает разведанными запасами угля в количестве 1900 млн. тонн, которые составляют 0,2% от мирового разведанного запаса угля, в т.ч.: бурого - 1853 млн. тонн, каменного - 47 млн. тонн [1]. Добыча угля, в основном, сосредоточена в Приташкентской (разрез Ангренский) угленосной площади бурого угля и Гиссаро-Дарвазском бассейне каменного угольного (Байсунское и Шаргунское месторождения), используемых главным образом на энергетические цели.

Среднегодовой топливный баланс по системе государственной акционерной компании «Узбекэнерго» составил: природного газа - 86,7%, мазута – 10,26%, угля - 3,04%. При этом доля угля в топливно-энергетическом балансе республики будет увеличена к 2021 г. с 3,9 до 12% [2].

Известно, что санитарно-гигиеническое значение угольной пыли определяется изменениями, вызываемыми в органах дыхания [3]. Бронхолегочные заболевания профессиональной этиологии продолжают оставаться важнейшей проблемой медицины по размеру наносимого медико-социального ущерба, что связано, в первую очередь, с недостаточной изученностью механизмов фиброгенного действия угольной пыли различных марок, а также действия сочетанных факторов газов, аэрозолей и др. [4].

Целью работы являлась оценка профессионального риска (ПР) и состояния здоровья работников ТЭК Узбекистана.

Материалы и методы исследования. Исследования факторов условий труда и оценка отдельных факторов ПР производственной среды, согласно методикам, утвержденным Министерством здравоохранения РУз (МЗ РУз), проводились в подземных шахтах «Шаргунская» (Байсунский бассейн каменного угля) и «Шахта №9» (Ангренский бассейн бурого угля), а также в Ангренской тепловой электростанции (ТЭС), использующей уголь.

Оценка показателей состояния здоровья работников ТЭК в зависимости от условий труда на рабочем месте проводилась на основе рекомендаций Международной организации труда (МОТ) – МОТ СУОТ 2001 / ILO-OSH 2001 [5]. Обследованию подлежало 85 шахтеров-мужчин и 40 работников ТЭС в возрасте от 25 до 50 лет.

Обработка материала проведена общепринятыми методами вариационной статистики. Результаты и выводы получены на основании принципов доказательной медицины.

Результаты и их обсуждение. Система управления ПР работников ТЭК Узбекистана включала: планирование работ по идентификации опасностей и оценке рисков; оценку условий труда на каждом рабочем месте; оценку состояния здоровья работников; разработку мероприятий по снижению риска; контроль выполнения мероприятий по снижению риска.

В шахтном воздухе взвешенная угольно-породистая пыль имеет различную дисперсность: до 40-80% пылевых частиц имеют размеры до 1,3 мк, 15-35% - до 2,6 мк, 5-20% - до 4 мк и 3-10% - свыше 4 мк, которые, попадая в легкие при дыхании, являются причиной развития заболеваний.

Для получения теплоэнергии в топливном балансе Ново-Ангренской ТЭС использование угля составило 16,93%, а Ангренской ТЭС – 54,62%. При сжигании угля образуется зола, которая загрязняет воздух рабочей зоны, при этом 37-60% состава пыли имеют размер фракции до 0,25 мм, в 14- 32% состава пыли - от 0,26 до 1,0 мм и в 5-17% состава пыли - более 1,1 мм.

Профессиональная заболеваемость среди работников ТЭС остается одной из самых высоких в республике, почти в 7-8 раз превышая уровень по стране в целом. Основное место среди них занимает хронический бронхит пылевой этиологии.

Пылевой бронхит представляет собой комбинированное инфекционно-пылевое поражение с преобладанием роли того или иного компонента. Повышенная распространенность хронического бронхита среди работников ТЭК Узбекистана, подвергающихся воздействию различных промышленных пылей, официально отнесена к числу профессиональных («хронический пылевой бронхит»). Наряду с воздействием угольной пыли на органы дыхания, она оказывает влияние на возникновение гнойничковых заболеваний кожи подкожной клетчатки (фурункулы, панариции, абсцессы), острых желудочно-кишечных заболеваний и гельминтозов, что связано с отсутствием в ряде шахт правильно организованной подземной ассенизации, и способствует развитию конъюнктивитов, травматизации роговой оболочки глаза. Чем более мелкодисперсная пыль, тем опаснее она для организма человека.

Анализ исследований среди шахтеров «Шахты №9» показал, что по характеру течения заболевания легких пылевой этиологии встречаются у 12,9% лиц со стажем более 15 лет и классифицируется как медленно прогрессирующая форма пневмоконоиоза. Полученные результаты функциональных исследований дыхательной системы (ФВД исследование) показали, что среди лиц с выявленным заболеванием легких наблюдались нарушения ФВД в 75% случаях, которые предшествуют развитию профессионального заболевания и являются рефлексорной реакцией организма на воздействия угольной пыли. У лиц со стажем более 15 лет отмечают в 32,3% случаях медленное прогрессирование заболевания в виде усиления кашля, в 25,8% случаях – в виде тдышки, 12,9% случаях – как появление боли в области груди и в 9,7% случаях – в виде повышенной утомляемости.

Распространённость грибковых заболеваний у подземных рабочих шахт зависела от ряда социально-бытовых факторов: проживания в частном доме или в доме барачного типа (77,5%) с отсутствием централизованного водоснабжения (69,8%), использования на работе индивидуальной закрытой резиновой обуви (50,2%), посещения производственного душа без соблюдения правил личной гигиены (96,4%).

Изменения функционально-метаболической активности лейкоцитов крови выступают как чувствительные показатели нарушений гомеостаза в органах дыхания при ранних защитно-адаптационных реакциях. Количественные и качественные сдвиги в элементах крови, снижение функциональной активности лейкоцитов, повышение уровня деструкции отражают начальные явления декомпенсации [6].

Выводы. Результаты исследований позволили показать:

- высокую прогностическую значимость лабораторно-функциональных исследований в выявлении доклинических признаков заболеваний легких при длительной работе в условиях запыленности воздуха угольной пылью;

- высокую распространённость грибковых заболеваний среди шахтёров и зависимость от возраста, стажа работы и условий труда, важное значение замкнутости производственных территорий, общих душевых и раздевалок, ношения спецодежды и закрытой обуви.

Рекомендации. Для решения комплекса проблем, возникающих при оценке ПР работников ТЭК, необходимо:

- интегрирование характеристик факторов условий труда путём перехода от нормирования отдельных параметров факторов к комплексным показателям, учитывающим взаимно компенсирующее или усиливающее действие друг друга;

- использовать алгоритм расчёта вероятности утраты работником трудоспособности в зависимости от состояния условий труда на рабочем месте и индивидуального ПР в зависимости от условий труда и состояния здоровья работника.

Литература

1. Клименко А.И., Кяро В.А., Ибрагимов Г.М., Красников С.Я. «Решение вопросов энергоснабжения в угольной промышленности». Горный вестник Узбекистана; 2044 (1(16)): 8-13
2. Узбекистан планирует увеличить добычу угля в два раза. Электронный ресурс: uzdaily.uz/articles-id-20435.htm. Дата посещения – 20.03.2015
3. Измеров Н.Ф., Тарасова Л.А., Кузьмина Л.П. Проблема сердечнососудистой патологии в медицине труда. Гигиена труда и медицинская экология; 2004 (4): 77-85
4. Т.А. Хван, П.А. Хван. Основы экологии. Серия "Учебники и учебные пособия". Ростов-на-Д: "Феникс"; 2001: 256
5. Международная организация труда МОТ-СВТО. ILO-OSH:2001. Руководство по системам управления охраной труда. Женева; 2003: 19
6. Калмыков А.А. Иммуновоспалительные аспекты патогенеза профессионального бронхита в сочетании с артериальной гипертензией. Автореф.дисс. канд.мед.наук. Харьков; 2007: 36

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСПЕРСНОГО СОСТАВА ПЫЛИ В ВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ

Азаров В.Н.

«Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет»

В число многих задач по улучшению пылевой обстановки на промышленных предприятиях, для решения которых необходимо исследование дисперсного состава, входит снижение содержания пыли в воздухе рабочих зон, а также - в воздушной среде жилых зон.

В настоящее время в России введены в действие гигиенические нормативы ГН 2.1.6.2604-10 [1], которые с 21 июня 2010 г. устанавливают предельно-допустимую концентрацию (ПДК, $\text{мкг}/\text{м}^3$) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест для взвешенных веществ частиц размером менее 10 мкм (PM_{10}) и для частиц размером менее 2,5 мкм ($\text{PM}_{2,5}$).

В связи с тем, что фракционная концентрация пыли в воздухе рабочей зоны является важным показателем степени воздействия пыли на здоровье работающих, ее, наряду с общей запыленностью, необходимо учитывать при оценке пылевой обстановки на промышленных предприятиях. Особенно актуальна эта проблема в условиях реальных производств при стохастичности параметров воздушной среды рабочей зоны и условий ведения технологического процесса, когда необходимо проведение достаточно большого числа замеров, позволяющих получить не только средние значения фракционных концентраций $C_{фд}$, но и их вероятностные характеристики. На основании существующих нормативных документов возможно, например, определить некоторые вероятностные характеристики для общей массовой концентрации пыли, однако для фракционной концентрации пыли это невозможно. Здесь возможны два принципиальных подхода. Первый предусматривает измерение фракционных концентраций для фиксированных размеров частиц (PM_{2,5}, PM₁₀) с использованием оборудования, настроенного на данные размеры частиц. Второй предполагает измерение общей концентрации частиц пыли и одновременное измерение дисперсного состава этой пыли с использованием, например, импакторов или микроскопического метода с автоматизацией обработки данных [2].

Первый подход широко используется за рубежом. Так, зарубежные стандарты предусматривают разделение частиц пыли на 3 основные группы: респираторные - с диаметром частиц до 5 мкм; трахеобронхиальные - с диаметром частиц от 5 до 10 мкм; ингалируемые, составляющие весь диапазон размеров частиц, содержащихся в воздухе. Соответственно предусмотрены и нормативы концентраций каждой из фракций, и приборы для их измерения.

Использование второго подхода требует меньших материальных затрат и позволяет получить либо дискретные распределения дисперсного состава при использовании, например, импакторов, либо непрерывные, например, при использовании микроскопического метода определения дисперсного состава. В настоящее время разработана и действует методика PM₁₀ и PM_{2,5}, основанная на измерении дисперсного состава пыли с использованием программы для ПК [3-4].

По результатам измерения строится интегральная функция распределения массы частиц по диаметрам $D(d_q)$, равная для каждого δ доли массы частиц с размером не более d_q , где по оси абсцисс в логарифмическом масштабе откладывают значения $lg(d_q)$ (диаметры), а по оси ординат - значения $D(d_q)$ или $R(d_q)$ (процентное соотношение).

Логарифмически-нормальный закон описывается выражением

$$D(d) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}lg\sigma} \int_{-\infty}^{lg d} \exp \left[-\frac{(lg d - lg d_{50})^2}{2lg^2\sigma} \right] dlgd,$$

где: d_{50} - медиана распределения; lg_d - стандартное отклонение логарифмов диаметров.

Для приближенного описания интегральной функции распределения массы частиц по диаметрам (ИФРМЧД) нами использован метод аппроксимации непрерывными линейными и нелинейными функциями.

На рисунке представлена область значений всех размеров частиц d_q на двух участках: первый участок - $d_q \leq d_{q\text{кр}1}$, второй участок - $d_{q\text{кр}1} \leq d_q < d_{q\text{кр}2}$ (рис.).

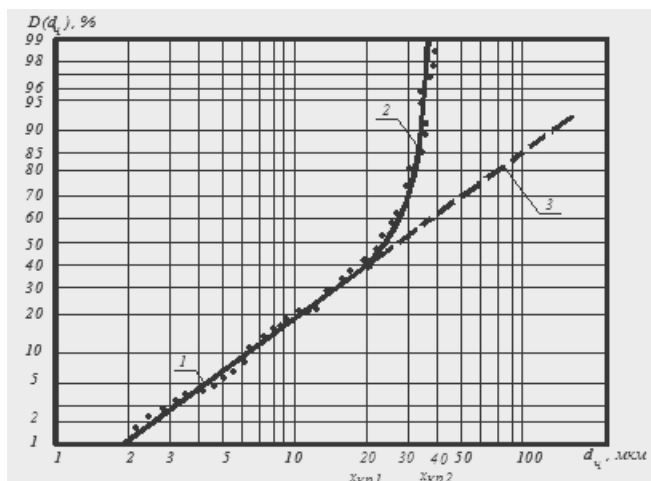


Рис. Аппроксимация интегральной функции распределения дисперсного состава пыли линейной и нелинейной функциями.

1 – линейная функция; 2 – нелинейная функция; 3 – касательная

Таким образом, функция $D(d_q)$ будет представлена в виде:

$$D(d_q) = \begin{cases} D_1(d_q), & d_q \leq d_{q \text{ кр1}} \\ D_2(d_q), & d_{q \text{ кр1}} \leq d_q < d_{q \text{ кр2}} \end{cases}$$

Выберем функции $D_1(d_q), D_2(d_q)$ из следующих условий:

1. В точке $d_{q \text{ кр1}}$ функции $D_1(d_q)$ и $D_2(d_q)$ равны, т.е. $D_1(d_q) = D_2(d_q)$.

2. Равенство производных функций $D_1(d_q)$ и $D_2(d_q)$ в точке $d_{q \text{ кр2}}$, т.е.

$$D'_1(d_q) = D'_2(d_q).$$

Аппроксимируем функцию на участке $[0, x_{\text{кр1}}]$ линейной, что подтверждается многочисленными замерами:

$$y_1 = a_1 + kx$$

На участке $[x_{\text{кр1}}, x_{\text{кр2}}]$ аппроксимируем функцию возрастающей гиперболической функцией, имеющей вертикальную асимптоту $x_{\text{кр2}} = \lg x_{\text{кр2}}$:

$$y_2 = a_2 + \frac{a_3}{x_{\text{кр2}} - x}$$

Проведённый анализ [5-7] позволяет узнать размеры частиц, для различных источников пыления. В качестве примера в таблицах 1-3 приведены некоторые из результатов проведенных исследований. Параметры дисперсного состава пыли следующие: d_{min} – минимальный диаметр частиц, d_{max} – максимальный диаметр частиц, d_{50} – медианный диаметр.

Анализ дисперсного состава пыли, взвешенной в воздухе рабочих зон промышленных предприятий, в воздушной среде жилых зон, в промышленных выбросах в атмосферу,

также позволяет сделать заключения о фракционных концентрациях и, в частности, о значениях концентраций PM_{10} и $PM_{2,5}$:

$$(PM_{10})_i = D_i(d_{\text{ч}} = 10 \text{ мкм})C_i,$$

$$(PM_{2,5})_i = D_i(d_{\text{ч}} = 2,5 \text{ мкм})C_i,$$

где: C_i - общая концентрация пыли в точке, мг/м^3 (мкг/м^3).

Таблица 1

Результаты исследований дисперсного состава пыли воздуха рабочей зоны

| Наименование производства | Параметры дисперсного состава пыли | | |
|--|------------------------------------|----------|-----------|
| | d_{min} | d_{50} | d_{max} |
| Производство ЖБИ (г. Волгоград) | 1,0 | 9 | 13 |
| Производство ЖБИ (г. Санкт-Петербург): бетонно-смесительный узел | 0,5 | 4,5 | 6 |
| Цементное производство (г. Михайловка): операторная | 0,5 | 10 | 22 |
| Строительные работы (г. Астрахань): | | | |
| резка плитки | 0,5 | 5,2 | 8 |
| помещение рабочих на территории | 0,5 | 12 | 18 |
| Строительно-монтажные работы (г. Самара): | | | |
| сверление плотного бетона на карбонатном щебне | 2,0 | 24 | 32 |
| сверление плотного бетона на гранитном щебне | 1,0 | 15 | 22 |
| Металлургический завод (г. Волгоград): аппаратная | 0,5 | 10 | 20 |

Таблица 2

Результаты исследований дисперсного состава пыли промышленных выбросов в атмосферу от системы аспирации

| Наименование источника выброса | Параметры дисперсного состава пыли | | |
|---|------------------------------------|----------|-----------|
| | d_{min} | d_{50} | d_{max} |
| Производство силикатного кирпича (г. Волгоград) | 0,5 | 12 | 19 |
| Асбестоцементное производство | 1,0 | 20 | 32 |
| Переработка мела: дробление | 0,5 | 14 | 20 |
| Цементная мельница | 0,5 | 7,5 | 11 |
| Обогащение кварцевого песка (г. Ульяновск): | | | |
| из бункера циклона | 6 | 50 | 71 |
| участок обработки кварцевого песка | 14 | 110 | 150 |

Таблица 3

Результаты исследований дисперсного состава пыли в воздухе городской среды

| Наименование места отбора проб | Параметры дисперсного состава пыли | | |
|---|------------------------------------|----------|-----------|
| | d_{min} | d_{50} | d_{max} |
| Перекрёсток (Ворошиловский район г. Волгограда) | 0,5 | 7 | 14 |
| Перекрёсток (Центральный район г. Волгограда) | 0,5 | 16 | 21 |
| Территория золоотвала ГРЭС (Свердловская область) | 0,5 | 10 | 15 |
| В районе котельной (г. Эссентуки) | 1,4 | 23 | 41 |
| Вблизи завода ЖБИ (г. Новороссийск) | 0,5 | 13 | 20 |
| Жилая зона при бульдозерном рыллении почвы | 2,2 | 20 | 27 |
| Станция Эссентукская, комната в доме | 0,5 | 10 | 13 |

Литература

1. Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.2604-10 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»
2. Методика микроскопического анализа дисперсионного состава пыли с применением персонального компьютера (ПК) // Перечень методик измерений концентраций загрязняющих веществ в выбросах промыш-

ленных предприятий, допущенных к применению в 2014 году. Волгоград: ООО «ПТБ Волгоградгражданстрой», СПб.: ОАО «НИИ Атмосфера»; 2013

3. *Азаров В.Н., Юркьян О.В., Сергина Н.М., Ковалева А.В.* Методика микроскопического анализа дисперсного состава пыли с применением персонального компьютера (ПК). Законодательная и прикладная метрология; 2004 (1): 46-48

4. *Азаров В.Н., Маринин Н.А., Жоголева Д.А.* Об оценке концентрации мелкодисперсной пыли (PM₁₀ и PM_{2,5}) в атмосфере городов. Известия Юго-Западного государственного университета; 2011 (5 (38)); ч.2: 144-149

5. Программа обработки изображений частиц DUST 1: Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ DUST 1 №2014618468 от 24.08.2014 г.

6. *Азаров В.Н., Тертишников И.В., Маринин Н.А.* Нормирование PM₁₀ и PM_{2,5} как социальных стандартов качества в районах расположения предприятий стройиндустрии. Жилищное строительство; 2012; вып.3

7. *Азаров В.Н., Маринин Н.А., Барикаева Н.С., Лопатина Т.Н.* О загрязнении мелкодисперсной пылью воздушной среды городских территорий. Биосферная совместимость: человек, регион, технологии; 2013 (1): 30-33

ОПЫТ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ВЕДЕНИИ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Айдинов Г.Т.^{1,2}, Марченко Б.И.^{1,3}, Синельникова Ю.А.¹

¹ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области», ²ГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, ³Институт управления в экономических, экологических и социальных системах ИТА ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет» Минобрнауки России, Таганрог

В обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия и гигиенической безопасности населения существенная роль принадлежит организации информационно-аналитического обеспечения системы социально-гигиенического мониторинга, основной задачей которого является максимальное снижение влияния фактора неопределенности при принятии управленческих решений профилактического и оздоровительного характера в условиях относительного дефицита исходной информации. Одним из перспективных направлений развития методологии ведения социально-гигиенического мониторинга является разработка принципов и критериев оценки состояния здоровья населения – как частной по отдельным маркерным показателям, так и комплексной по их набору [1,5].

В Ростовской области при характеристике состояния здоровья населения с 2001 г. используется оценка реального риска на основе расчета его частных (W_i) и комплексных (W) нормированных показателей, количественно характеризующих вероятность развития неблагоприятных эффектов, связанных с воздействием всего комплекса факторов окружающей среды. Мерой реального риска выступает дополнительное число случаев заболеваний и других негативных явлений в популяционном здоровье, обусловленных избыточным, по сравнению с фоновым, общим для всех ранжируемых территорий воздействием факторов окружающей среды. Результаты оценки реального риска представляют собой формально-статистический базис для последующих аналитических обобщений и экспертных оценок, как при гигиеническом ранжировании территорий, так и при динамическом наблюдении в системе социально-гигиенического мониторинга [2,4].

Частные нормированные величины реального риска по набору маркерных показателей используются при комплексной оценке состояния популяционного здоровья на основе кумулятивной модели реального риска, в соответствии с которой, во-первых, мерой обобщенного реального риска служит только избыточный (сверх фонового) реальный риск по учитываемым маркерным показателям, что исключает ситуацию, когда благополучие по одним маркерным показателям здоровья в итоге будет маскировать неблагопо-

лучше по другим, а, во-вторых, величина комплексного показателя реального риска (W) здоровью населения находится в зависимости от трех параметров – суммы избыточных реальных рисков по набору маркерных показателей, доли в нем маркерных показателей с наличием избыточного реального риска и степени выраженности избыточных реальных рисков по отдельным маркерным показателям [3]. Сущность метода заключается в расчете комплексного показателя реального риска (W) как суммы частных нормированных показателей избыточного непосредственного риска (W_i), приведенной к общему числу учитываемых параметров популяционного здоровья (n) и умноженной на коэффициент кумуляции реального риска (k_K):

Комплексный показатель реального риска:

$$W^{\Delta} = \frac{\sum W^{\Delta} i}{n} \cdot k_K$$

Коэффициент кумуляции реального риска:

$$k_K = 1 + \left(\frac{\log(n')}{\log(n)} \cdot \log \left(\frac{\sum W^{\Delta} i}{n'} + 1 \right) \right),$$

где: $\sum W^{\Delta} i$ – сумма частных нормированных показателей избыточного непосредственного риска ($W^{\Delta} i > 0$), n – общее число учитываемых параметров здоровья, n' – число параметров здоровья с избыточным непосредственным риском ($1 \leq n' \leq n$).

При выборе маркерных показателей здоровья в целях его комплексной оценки нами учитываются, во-первых, их соответствие региональному перечню показателей социально-гигиенического мониторинга, во-вторых, наличие контрастных различий по ним между территориями области и, в-третьих, вероятность влияния факторов окружающей среды на формирование разностепенных территориальных рисков. Комплексная критериальная оценка состояния здоровья населения производится по значению обобщенного показателя (W) с дифференциацией на низкий (W=0,00), умеренный (W=0,01-2,00), повышенный (W=2,01-4,00), высокий (W=4,01-6,00) и очень высокий (W более 6,00) реальный риск.

Так, комплексная оценка состояния здоровья взрослого городского населения по набору из 20 маркерных показателей, включающему заболеваемость злокачественными новообразованиями, болезнями крови и кроветворных органов, приоритетными болезнями эндокринной, нервной, сенсорных, сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной и мочеполовой систем, а также общую смертность позволила диагностировать очень высокий реальный риск в Азове за период 2005-2014 г.г. (первое ранговое место среди городов областного подчинения при обобщенном показателе реального риска W=6,292). При этом Азов занимает первые ранговые места по частным показателям реального риска заболеваемости болезнями крови, кроветворных органов и отдельными нарушениями, вовлекающими иммунный механизм, в т.ч. анемией; болезнями глаза и его придаточного аппарата; болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением; гастритом и дуоденитом; травмам, отравлениям и некоторым другим последствиям воздействия внешних причин. Второе ранговое место с высоким реальным риском здоровью населения занимает Звереве (W=4,414), третье – с повышенным Батайск (W=3,850). Наиболее благоприятная ситуация за последние десять лет диагностирована в Гуково при W=1,032, что соответствует умеренному реальному риску (табл.).

Таблица

Комплексная оценка реального риска здоровью населения городов областного подчинения Ростовской области

| Наименование показателя | Ростов-на-Дону | Азов | Батайск | Волгодонск | Гуково | Донецк | Зверево | Каменск-Шахт. | Новочеркасск | |
|-------------------------|----------------|------------|-------------|------------|-------------|-----------|------------|---------------|--------------|-----------|
| 2005-2014 | W | 2.307 | 6.292 | 3.850 | 3.040 | 1.032 | 2.349 | 4.414 | 1.769 | 1.190 |
| | Оценка риска | повышенный | оч. высокий | повышенный | повышенный | умеренный | повышенный | высокий | умеренный | умеренный |
| | Ранг | 6 | 1 | 3 | 4 | 12 | 5 | 2 | 8 | 11 |
| 2014 | W | 1.708 | 3.974 | 5.814 | 6.081 | 0.850 | 2.310 | 3.660 | 2.218 | 0.915 |
| | Оценка риска | умеренный | повышенный | высокий | оч. высокий | умеренный | повышенный | повышенный | повышенный | умеренный |
| | Ранг | 7 | 3 | 2 | 1 | 12 | 5 | 4 | 6 | 11 |

Таким образом, результаты комплексной оценки здоровья на популяционном уровне позволяют обосновать ранжирование городов областного подчинения в порядке приоритетности при разработке комплексных и целевых программ обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия и гигиенической безопасности населения.

При осуществлении динамического наблюдения за состоянием здоровья населения в рамках социально-гигиенического мониторинга производится расчет обобщенных показателей реального риска по годовым показателям заболеваемости и смертности. Так, установлено, что в 2014 г. первое ранговое место с очень высоким уровнем реального риска ($W=6,081$) занимает Волгодонск, которому принадлежит первое ранговое место среди городов области по реальному риску заболеваемости анемией, болезнями глаза и его придаточного аппарата, ишемической болезнью сердца, гастритом и дуоденитом. Второе ранговое место в 2014 г. занимает Батайск с высоким уровнем реального риска здоровью, третье – Азов с повышенным его уровнем при обобщенных показателях (W) соответственно 5,814 и 3,974 (табл.).

По результатам корреляционного анализа установлено, что между величиной суммарного показателя загрязнения атмосферы (K_A) в городах областного подчинения и комплексным показателем реального риска здоровью (W) существует прямая достоверная ($p<0,05$) средней силы корреляционная связь ($r_{XY}=0,672$) с линией регрессии по типу экспоненциальной кривой. Такая форма линии регрессии свидетельствует о том, что при равномерном нарастании уровня загрязнения атмосферного воздуха скорость возрастания неблагоприятных эффектов в популяционном здоровье увеличивается в геометрической прогрессии с постоянным относительным темпом прироста.

Литература

1. Г.Т. Айдинов, Ю.А. Синельникова, Л.В. Софьяникова, Т.Л. Фоканова. Опыт внедрения и использования автоматизированной информационно-аналитической системы «социально-гигиенический мониторинг». Приоритеты профилактического здравоохранения в устойчивом развитии общества: состояние и пути решения проблем. Мат-лы Пленума Научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды Минздрава Российской Федерации. М.; 2013: 17-18
2. Г.Т. Айдинов, Б.И. Марченко, Ю.А. Синельникова. Опыт изучения онкологической заболеваемости и смертности при ведении социально-гигиенического мониторинга в Ростовской области. Анализ риска здоровью; 2015 (2 (10)): 31-37
3. И.П. Егорова, Б.И. Марченко. Метод интегральной оценки состояния здоровья при ведении социально-гигиенического мониторинга. Гигиена: прошлое, настоящее, будущее: Научные труды Федерального научного центра гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана. М.; 2001 (вып.1): 124-126
4. И.П. Егорова, Б.И. Марченко. Оценка эпидемиологического риска здоровью на популяционном уровне при медико-гигиеническом ранжировании территорий. Пособие для врачей. Утверждено секцией по гигиене ученого совета Минздрава РФ 24.12.1999, протокол № 9. М.; 1999: 48
5. В.А. Медик. Методические основы комплексной оценки состояния здоровья населения. Медицина труда и промышленная экология; 2003 (7): 3-8

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ РАЗВИТИЯ СЕРЬЕЗНЫХ ПОБОЧНЫХ ЭФФЕКТОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ – ЭНДОКРИННЫХ РАЗРУШИТЕЛЕЙ НА IV ФАЗЕ КЛИНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ

Аксёнова М.Г., Кириллов А.В., Сеницына О.О.

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

Генетические исследования в фармакологической токсикологии в настоящее время применяются преимущественно в доклинических испытаниях на животных и линиях клеток и ограничиваются изучением мутагенных (или канцерогенных) свойств новых создаваемых лекарственных средств (ЛС) без применения молекулярно-генетических методов.

Поводом для дополнительного изучения безопасности ЛС, прошедших или находящихся в 4-й фазе клинических испытаний, стали непредсказуемые токсические реакции. Первым список запрещенных к применению по причине токсичности ЛС открыл талидомид, а замыкает этот список из 58 наименований ЛС розиглитазон (авандия), запрещенный к применению в 2011 г.

Случаи развития серьезных неблагоприятных побочных реакций при применении ЛС в рекомендованных дозах и исключении других факторов риска, вероятнее всего, являются причиной индивидуальной (генетически обусловленной) реакции организма на лекарственное вещество или его метаболиты. Поэтому молекулярно-генетические исследования являются составляющей частью 4-й фазы испытания ЛС.

Молекулярно-генетические исследования побочных реакций при благоприятном терапевтическом индексе ЛС связаны с изучением 4 основных групп генов (табл.).

Таблица

Кандидатные гены для молекулярно-генетических исследований развития неблагоприятных побочных эффектов ЛС

| | |
|---|--|
| Ферменты биотрансформации ксенобиотиков | I фаза: CYP450 (CYP2C9, CYP2C8, CYP2E1, CYP2C19, CYP2D6, CYP2B6, CYP3A4, CYP3A5, CYP1A2 и др. II фаза: GSTT, GSTM, GSTP, NAT, UGT, SULT, COMT и др. |
| Трансмембранные переносчики | Семейство ABC транспортеров (ABC1, MDR/TAP, MRP, ALD, OABP, GCN20 и др.) |
| Система иммунного ответа | Главный комплекс гистосовместимости (HLA, HLB) Цитокины (IL6, IL1b и др.) |
| Мишени | Гены рецепторов (VDR, COL1A1, ERa, ERb, AR) и др. |

В базе данных PharmGKb, на основании информации Clinical Pharmacogenetics Implementation Consortium (CPIC), Royal Dutch Association for the Advancement of Pharmacy – Pharmacogenetics Working Group (DPWG) и других профессиональных сообществ (PRO), опубликованы рекомендации, основанные на молекулярно-генетическом анализе по эффективному и безопасному дозированию более чем 40 ЛС. Все результаты имеют уровень высокой доказательной силы и связаны, в подавляющем большинстве, с изучением генов I-й фазы биотрансформации ксенобиотиков, а также точек-мишеней и иммунного ответа.

База данных PharmGKb находится в свободном доступе и позволяет получить рекомендации по применению препаратов в соответствии с результатами генотипирования.

Для ЛС, по структуре не являющихся аналогами природных соединений, хорошо изучены фармакокинетика и фармакодинамика, поэтому выбор кандидатных генов для исследования обусловлен известными механизмами биотрансформации и динамики взаимодействия с ферментами или рецепторами. Однако ряд широко применяемых ЛС не метаболизируется, или для них недостаточно изучена фармакодинамика развития побочных эффектов на молекулярном уровне. По структуре они аналогичны или схожи с природными соединениями. «Классический набор» кандидатных генов для изучения их безопасности неприемлем.

Например, для препаратов вальпроевой кислоты (ВК), используемых в неврологии и психиатрии, частыми побочными эффектами являются набор массы тела и выпадение волос. Однако более серьезную опасность представляет нарушение репродуктивной функции - развитие поликистоза яичников у женщин. Структурно ВК аналогична жирным кислотам с разветвлением боковой цепи, и она метаболизируется ферментами I-й фазы биотрансформации ксенобиотиков - CYP2C9, CYP2D6, CYP3A4 с последующим глюкуронированием. В литературе не встречается ни одного доказательства связи развития перечисленных побочных эффектов ВК с полиморфизмом генов системы биотрансформации ксенобиотиков. Однако получены предварительные доказательства связи развития ожирения у части пациентов, принимающих ВК, с полиморфизмами гена белка, связывающего жирные кислоты в тонком кишечнике (FABP2), и гена рецептора, активируемого пролифераторами пероксисом (PPAR α). Это означает, что в развитии ожирения на фоне приема ВК играет роль их структурное сходство с исключительно реактивными жирными кислотами. В настоящее время установлено влияние нарушений липидного обмена на развитие ожирения и диабета.

Таким образом, при обосновании выбора кандидатных генов для изучения индивидуального риска развития серьезных побочных эффектов ЛС, структурно схожих с соединениями - разрушителями эндокринной системы, необходимо изучение всех метаболических путей превращения и фармакодинамических эффектов, которые не всегда подробно исследованы и очевидны.

ИЗУЧЕНИЕ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВИЯ ЯДОХИМИКАТОВ НА МИКРООРГАНИЗМЫ, ИМЕЮЩИЕ ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Алешня В.В., Журавлёв П.В., Панасовец О.П.

ФБУН «Ростовский научно-исследовательский институт микробиологии и паразитологии» Роспотребнадзора

В связи с широким применением в сельском хозяйстве пестицидов остаточное количество их обнаруживаются практически во всех объектах окружающей среды, в т.ч. и водной. Попадая в водоисточники, они оказывают существенное влияние на процессы самоочищения воды и санитарный режим водоемов. В этом аспекте интерес представляет действие пестицидов на патогенные и санитарно-показательные микроорганизмы, которые присутствуют в воде любого водоема, характеризуя степень его бактериального загрязнения и потенциальной эпидемической опасности.

Эксперименты проводили в модельных водоемах ёмкостью 10 литров с автоклавированной и нативной речной водой. Изучению подверглись наиболее распространённые в сельском хозяйстве Южной зоны РФ препараты: ордрам, хлорофос и динитроортокрезол

(ДНОК) в концентрациях от 0,01 до 10 мг/л, которые встречаются или могли бы встретиться при особо неблагоприятных ситуациях в водоеме. В качестве тест-культур использовали выделенные из водоема и полученные из «Государственной коллекции патогенных микроорганизмов» ФГБУ «Научный центр экспертизы средств медицинского применения» Минздрава России, *S. Derby*, *S. Typhimurium*, *E. coli*, *E. faecalis*.

В соответствии с поставленными задачами высев дозированного количества воды проводили непосредственно на плотные дифференциально-диагностические среды или после предварительного подращивания в средах накопления. На первом этапе исследования изучали изолированное действие ядохимикатов на отдельные культуры микроорганизмов. Для этой цели исследования были проведены в модельных водоемах с автоклавированной речной водой.

Выявлены видовые и штаммовые различия в реакции микроорганизмов на действие ядохимикатов. Установлена избирательность действия ордрама и динитроортокреозола (ДНОК) по отношению к сальмонеллам и, особенно, музейным штаммам. На санитарно-показательные микроорганизмы влияние этих препаратов менее выражено. Так, ордрам в концентрациях 0,1 и 0,025 мг/л (на уровне ПДК в воде водоемов) к концу эксперимента вызывал увеличение числа клеток сальмонелл более чем в 10-100 раз, по сравнению с контрольными величинами, в то же время количество клеток *E. coli* увеличилось только в 2-5 раз. На *E. faecalis* некоторый (в 2-3 раза) стимулирующий эффект размножения оказывал ордрам лишь в концентрации 0,025 мг/л. Стимулирующее действие небольших концентраций ордрама связано, по нашему мнению, с использованием его бактериями в качестве дополнительного питательного вещества. При повышении концентрации препарата до 10 мг/л начинало проявляться незначительное его токсическое действие на отдельные штаммы микроорганизмов.

ДНОК оказывал наиболее выраженное влияние на сальмонеллы в концентрациях 10 и 1 мг/л, когда их количество увеличивалось по сравнению с контролем в 10 раз. На санитарно-показательные микроорганизмы (*E. coli* и *E. faecalis*) препарат в изученных нами концентрациях статистически достоверного действия не оказал.

Хлорофос в концентрациях от 0,1 до 10 мг/л вызывал размножение всех изученных микроорганизмов и, в первую очередь, музейного штамма *E. coli*. Количество кишечных палочек увеличилось от 3 до 22 тысяч раз, по сравнению с контрольными величинами, и прямо зависело от концентрации препарата. Действие хлорофоса на сальмонеллы и другие изученные микроорганизмы аналогично, но менее выражено.

С целью изучения действия ядохимикатов на микроорганизмы, в условиях, приближенных к естественным, исследования были проведены в модельных водоемах с нативной речной водой. Изучено их влияние на общую микробную обсемененность, ОКБ (общие колиформные бактерии), *E. faecalis*, *E. coli* и *S. Derby*, а в опытах с ДНОК – дополнительно на синегнойную палочку.

Взятые в опыты пестициды являются нестойкими в окружающей среде. Скорость их разложения в воде нарастает в прямой зависимости от степени ее биологического загрязнения. Поэтому, как и следовало ожидать, в нативной воде действующие концентрации препаратов несколько возросли.

Также как и в автоклавированной речной воде, выявлено стимулирующее влияние ордрама преимущественно на сальмонеллы. Эти микроорганизмы реагировали увеличени-

ем срока сохранения на действие концентрации препарата в 0,1 мг/л, которая не оказывала влияния на индикаторные бактерии. Концентрации 1 мг/л и, особенно, 10 мг/л, помимо удлинения сроков сохранения, вызвала также и размножение сальмонелл. В меньшей степени действовал ордрам в концентрации 10 и 1 мг/л на ОКБ, *E. coli*, и наименее выраженное действие он оказывал на *E. faecalis*. Увеличение общей микробной обсемененности на протяжении периода исследования (20 суток) наблюдалось под действием лишь 10 мг/л препарата.

Хлорофос в концентрации 0,01 и 1 мг/л не изменял численной характеристики изученных нами микроорганизмов; 1 мг/л препарата вызывал статистически недостоверную стимуляцию их жизнедеятельности. Выраженное стимулирующее действие на все изученные микроорганизмы, особенно *E. coli* и сальмонеллы, препарат проявлял в концентрации 10 мг/л, которая ниже действующей на общий санитарный режим водоема.

Установлено, что ДНОК в количестве 10 мг/л в первые трое суток увеличивал число клеток сальмонелл по сравнению с контролем, затем их число резко сокращалось и на 20 сутки *S. Derby* в водоеме не обнаруживались. Под действием этой концентрации происходило угнетение ОКБ и *E. coli* которые погибали уже на 13 сутки опыта. Препарат в концентрации 1 мг/л несколько увеличивал срок сохранения сальмонелл, а в концентрации 0,1 мг/л вызывал стимуляцию жизнеспособности всех рассматриваемых микроорганизмов. Изучение показало, что при действии препарата в концентрации 10 и 1 мг/л начинали размножаться синегнойные бактерии и на 20 сутки эксперимента их индексы достигли соответственно $4,6 \times 10^4$ и $4,6 \times 10^2$ КОЕ/л. По-видимому, являясь сильными антагонистами, они подавляют рост ОКБ, *E. coli* и частично сальмонелл, т.к. в автоклавированной речной воде ДНОК в этих же дозах вызывал размножение сальмонелл и не оказывал влияние на *E. coli*.

Поэтому, при установлении действия ядохимикатов на микроорганизмы исследование целесообразно проводить в 2 этапа:

- в обеспложенной речной воде для выявления характера действия пестицидов на конкретный микроорганизм;
- в нативной речной воде соответствующего водоисточника для изучения поведения микроорганизмов в биоценозе в условиях загрязнения ядохимикатами.

Таким образом, попавшие в водоем изучаемые пестициды могут вызвать глубокое нарушение в микробном биоценозе и процессах бактериального самоочищения. В условиях загрязнения ими речной воды ОКБ, *E. coli*, *E. faecalis* не могут сохранять свое индикаторное значение и поэтому использование только их для оценки санитарно-эпидемиологического состояния водоисточника, по нашему мнению, недостаточно. Т.к. эпидемиологический потенциал воды прямо зависит от количественного содержания в ней патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, то размножение сальмонелл и синегнойных бактерий является отрицательным моментом с гигиенической и эпидемиологической точек зрения.

К ВОПРОСУ ОБЩЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ПОРТОВЫХ ГОРОДОВ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аликбаева Л.А., Ким А.В.

ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова», Санкт-Петербург

Целью исследования явилась оценка динамики показателей общей заболеваемости населения городских муниципальных образований Холмск, Корсаков и Углегорск Сахалинской области. Исходными материалами для исследования явились официальные формы годовой отчетности организаций, осуществляющих медицинскую деятельность Сахалинской области за период 2008 – 2012 гг. (форма № 12).

За период 2008-2012 г.г. показатель общей заболеваемости населения гг. Холмска, Углегорска и Корсакова вырос на 14,2, 23,1 и 2,9%, соответственно, что составило в г. Холмске 141711 на 100 тыс. населения, в г. Углегорске - 182116 и г. Корсаков - 119195 на 100 тыс. населения в 2012 г. По данным за 2012 г. показатель общей заболеваемости населения гг. Холмска и Корсаков был ниже общероссийского на 12,2 и 26,2%, соответственно. В г. Углегорск общая заболеваемость населения превышала показатель в целом по Российской Федерации на 12,8%, что составляет 20701 на 100 тыс. населения. Показатели общей заболеваемости в 2012 г. превышают аналогичные в 2008 г. в г. Холмске по 9 классам болезни, в Углегорске - по 12 и г. Корсакове по 10 классам болезни (по МКБ-10).

Наибольший рост показателя во всех городах наблюдается в отношении болезни органов пищеварения и нервной системы: в г. Холмск на 52,8 и 24,7%, в Углегорск на 52 и 45% и в г. Корсаков на 23,7 и 24,7%, соответственно. На третьем и четвертом местах рост заболеваемости с 2008 по 2012 г.г. в г. Холмск наблюдался в отношении психических расстройств и расстройств поведения (на 23,3%) и болезней кожи и подкожной клетчатки (на 21,1%), тогда как в г. Углегорск на третьем и четвертом местах были болезни мочеполовой системы (на 44,3%) и новообразования (на 38,1%), а в г. Корсаков - болезни кожи и подкожной клетчатки (на 23,5%) и некоторых инфекционных и паразитарных болезней (на 23,3%).

Обращает на себя внимание превышение общероссийских показателей заболеваемости, по данным за 2012 г., в г. Холмске по инфекционным и паразитарным болезням (на 26,4%), новообразованиям (на 12,5%), психическим расстройствам и расстройствам поведения (на 48,2%), болезням органов пищеварения (на 194,5%), болезням кожи и подкожной клетчатки (на 10,4%).

В г. Корсаков превышение показателей заболеваемости по нозологическим формам, в сравнении в общероссийскими, отмечается также, как и в г. Холмске по инфекционным и паразитарным болезням (на 52,6%). В г. Углегорске превышения показателей общей заболеваемости, в сравнении с показателями по РФ в 2012 г., наблюдаются по инфекционным и паразитарным болезням (на 84,4%), новообразованиям (на 14,2%), болезням эндокринной системы, расстройствам питания и нарушениям обмена веществ (на 22,9%), психическим расстройствам и расстройствам поведения (на 56%), болезням органов пищеварения (на 290,4%), травмам, отравлениям и некоторым другим последствиям воздействия внешних причин (на 84,8%).

Таким образом, наблюдается рост показателей общей заболеваемости инфекционными и паразитарными болезнями, по сравнению с общероссийскими, во всех трех горо-

дах, в то время как по России данный показатель снизился на 9,8% в период 2008-2012 г.г. в связи с этим требуется изучение структуры инфекционной и паразитарной заболеваемости по нозологическим формам в целях выявления причинно-следственных связей, обоснования, разработки и внедрения профилактических мероприятий по снижению заболеваемости населения портовых городов Сахалинской области.

ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СРЕДСТВ МОЮЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ «БИОНОРД» И «БИОНОРД-АВИШАМПУНЬ»

Аликбаева Л.А., Мокроусова О.Н., Орлова О.В., Садченко В.Ю., Меркурьева М.А.
ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова», Санкт-Петербург

В условиях постоянного увеличения количества новых химических веществ, вносимых в почву урбанизированных территорий, актуальной проблемой является их эколого-гигиеническое изучение в целях получения информации о потенциальной опасности поступления химических веществ в почву придомовых территорий, магистралей, тротуаров города и разработки профилактических мероприятий, предусматривающих предотвращение неблагоприятного воздействия на организм человека и окружающую среду.

Очистка дорожных покрытий в межсезонье, производимая с использованием моющих средств, не исключает попадания последних в почву. С гигиенических позиций опасность загрязнения почвы химическими веществами определяется уровнем ее возможного отрицательного влияния на биологическую активность почвы, процессы ее самоочищения, а в последующем - на рост растений.

Целью исследования явилась оценка влияния средств моющих технических (СМТ) «Бионорд» и «Бионорд-авиашампунь» на процессы самоочищения почвы, почвенную микрофлору и высшие растения.

Для проведения исследований были представлены следующие образцы СМТ: ««Бионорд-авиашампунь» (СТО 016-80119761-2013) и «Бионорд» (СТО 004-80119761-2012). Универсальное концентрированное моющее средство ««Бионорд» применяется для удаления нефтяных, масляных пятен, очистки дороги после использования пескосоляной смеси, а также для профилактического мытья перед применением противогололедных материалов в осенне-зимний сезон. «Бионорд-авиашампунь» предназначен для мытья любых твердых поверхностей, в т.ч. фасадов зданий и элементов хозяйственных объектов.

Средства моющие технические представляют собой однородную жидкость с оттенками синего или зеленого цвета, в состав которых входят оксигилированные моно- и диглицериды кислот, сополимер акриламида и диметилдиаллиламмонийхлорида, вода питьевая.

Определение влияния двух видов СМТ на процессы самоочищения почвы проводили на дерново-подзолистой почве по оценке воздействия исследуемых средств моющих технических на численность почвенных микроорганизмов и определению дозы СМТ, влияющей на самоочищение почвы. Параллельно проводился вегетационный опыт, который позволил оценить фитотоксичность химических веществ и учесть длительное действие СМТ.

Исследуемые вещества растворяли в 5 л дистиллированной воды и вносили в двух дозах - разведение в 1000 (обычное загрязнение) и 400 раз (при повышенном загрязнении).

Определение численности почвенных микроорганизмов проводили на 3 и 10 сутки после внесения СМТ, что позволило определить как влияние вида и дозы моющих средств на микрофлору, так и самоочищение почвы за 10 суток. Отбор почвенных образцов проводили 6-8-ю уколами агрохимического бура с глубины 0-15 см (дерновый слой) одной делянки, составляли смешанный образец, тщательно перемешивали и отбирали навески для анализа с соблюдением стерильности (ГОСТ 17.4.4.02-84). Далее обычным образом получали разведения и производили высеив из них микроорганизмов на стандартные твердые питательные среды. Для учета общего количества бактерий (сапрофитная микрофлора) использовали мясопептонный агар (МПА), для учета почвенных грибов - среду Чапека, для учета азотфиксирующих микроорганизмов - среду Эшби. Визуальное наблюдение за ростом и развитием растений проводили в течение всего двухнедельного эксперимента. В последующем сравнивали наземную часть растений контрольных и опытных делянок.

В микробиологических экспериментах установлено, что в течение первых суток после внесения химических веществ в почву заметного воздействия исследуемых СМТ не выявлялось. В то же время, при имитации повышенного загрязнения и внесении в почву «Бионорд-авиашампунь» в разведении 1:400 наблюдалось незначительное подавление процессов биологической активности почвы, которое выражалось в уменьшении общего микробного числа, а при внесении в почву «Бионорд» в разведении 1:1000 - увеличение почвенных грибов. Во второй срок снижения численности микроорганизмов в почве с внесением СМТ, независимо от их вида и дозы, не обнаружено.

Рост численности грибов в вариантах с «Бионорд» может быть вызван активным участием их в биоразложении моющих средств в почве. Азотфиксирующие микроорганизмы также не испытывали негативного воздействия от попадания в почву СМТ.

Сравнение показателей развития наземной части растений (высота стояния стеблей и окрас), выращенных на контрольных и опытных делянках, показало, что рост растений в течение 10-суточного вегетационного эксперимента сопровождается однотипным развитием травяного покрова. Торможения роста или изменения окраса на опытных и контрольных делянках не обнаружено.

Таким образом, средства моющие технические не оказывали угнетающего действия на почвенные микроорганизмы, стимулировали рост грибов в 2-3 раза за счет их участия в разложении СМТ. Полное самоочищение почвы до уровня незагрязненной (контроль) происходило через одну неделю после попадания в нее СМТ. Это позволяет отнести СМТ «Бионорд-авиашампунь» (СТО 016-80119761-2013) и «Бионорд» (СТО 004-80119761-2012) к реагентам 4-го класса опасности.

ЭЛЕКТРОННОЕ ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ И АРХИВИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ЦИТО-ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

Аманмурадов А.Х.¹, Беляева Н.Н.¹, Богомолов Д.В.²

¹ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» Минздрава России, ²Ассоциация судебно-медицинских экспертов, Москва

Известно, что одними из приоритетных для оценки воздействия различных факторов на организм являются гистологические и цитологические методы, широко используемые при решении многих гигиенических задач и позволяющие экспериментально и в

натурных условиях оценить степень выраженности, дозовую зависимость и риск неблагоприятного воздействия различных неблагоприятных факторов на организм. При этом серьезную проблему, особенно при гистологической оценке, представляют анализ и интерпретация полученных микропрепаратов, зависящие от выбора анализируемого микроскопического участка. Вместе с тем, в настоящее время существуют компьютерные программы, позволяющие частично или полностью исключить этот недостаток.

Целью исследования явилась разработка алгоритма создания и документирования цифровых изображений.

На сегодняшний день существует два вида компьютерных устройств для работы с изображением. Одним из них являются системы анализа изображений, представляющие собой микроскоп с подключенной к нему цифровой камерой, соединяющийся с персональным компьютером, в котором инсталлирована специальная программа для ввода изображения. Такие системы уже установлены и успешно работают в ряде лабораторий, в частности, в лаборатории цитогистологии ФГБУ «НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н.Сысина» МЗ РФ. Основными их задачами являются создание микрофотографий анализируемого материала для иллюстративных целей, а также проведение морфо и стереометрического исследования [1] при его необходимости. При этом происходит документирование процесса гистологического исследования с последующим построением электронного документа, содержащего текстовую и графическую информацию для дальнейшего оформления в виде электронного документа и введения его в документооборот [3].

Также предполагается, что эти системы могут быть пригодны и для дистанционных консультаций, но при их использовании возникают трудности диагностирования, связанные с выбором информативной зоны для передачи изображения от консультируемого к консультанту [4]. Это происходит потому, что микроскопы позволяют одновременно наблюдать лишь небольшую, соответственно заданному увеличению, часть исследуемого среза. В частности, при рассмотрении микропрепарата размером 15x15 мм при объективе 4x в поле зрения попадает малая часть от всей площади препарата. Эта ситуация усугубляется с увеличением кратности объектива (например, на объективе 40x видна еще меньшая площадь препарата, чем на объективе 4x).

В связи с этим для получения фотографии целого среза обычно применяют программу для создания панорамных изображений. Такие панорамные фотографии в необработанном виде занимают большой объем и для их пересылки по обычной электронной почте (а иные методы транспортировки изображений данными системами анализа не предусмотрены) требуется значительное время и трафик, что не всегда приемлемо для предоставления информации в предельно короткие сроки. Для того, чтобы решить эту проблему, в случаях применения таких систем для анализа изображений обычно применяли сжатие файлов. Выгоды от сжатия заключаются в уменьшении размера файла изображения, что позволяет сэкономить пространство на цифровом носителе и уменьшить время передачи при пересылке файлов с помощью электронной почты. Однако отрицательной стороной последнего является потеря качества изображения, а в некоторых случаях появление артефактов. В связи с этим использование алгоритмов сжатия с потерей информации в данном случае недопустимо, и при транспортировке цифрового изображения следует использовать алгоритмы сжатия без потери информации.

Таким образом, весьма актуальными задачами становятся проведение панорамной съемки (сканирования) изображений микропрепаратов в целях получения максимума информации об исследуемом материале при сохранении первоначального формата файла и осуществление возможности его моментальной транспортировки для консультации. Вышеуказанные системы анализа изображений в этом плане пригодны в основном для внутренних консультаций между сотрудниками, работающими в одном и том же отделении.

Существует и второй вид компьютерного устройства для работы с изображением – сканирующие системы, представляющие собой сканер для срезов на предметных стеклах, подключенный к компьютеру с объемным жестким диском, который оснащен программой для сканирования, создания микрофотографий, исследования срезов при помощи «виртуального» микроскопа, архивирования информации, а также компьютерным обеспечением для моментальной транспортировки изображений в целях проведения телеконсультаций [2]. Эти сканирующие системы, по сравнению с системами анализа изображений, имеют ряд преимуществ, таких, как сканирование целого среза с получением сканограммы (гистотопограммы) высокого качества и возможностью просмотра препарата под различными увеличениями без использования микроскопа. В перспективе применение таких сканирующих систем должно принести реальную пользу не только в плане удаленных консультаций или иллюстрирования лекций, экспертиз или статей, но и в целях архивирования гистологических срезов в электронном виде.

Архивное хранение электронной версии, как дополнительный вариант к бумажным архивам, может являться не только экономичным, но и удобным в практической работе, а хранящуюся цифровую информацию можно эффективно использовать в педагогической и научной деятельности. Очень важен еще и юридический аспект, т.к. цифровая информация должна быть защищена от случайных или умышленных изменений изображения. Внедренная в файл электронная цифровая подпись является наиболее простым и эффективным способом доказательства его подлинности [5].

Исходя из указанного выше, разработан алгоритм создания и документирования цифровых изображений:

1. Создание файла на цифровом носителе, включающем в построение документа: название темы; регистрационный №; дату документа, № исследования и среза; окраску, увеличение;
2. Сканирование исследуемых срезов, анализ изображения, создание микрофотографий (в случае необходимости); составление текста-пояснения к цифровому изображению; электронная цифровая подпись;
3. Создание резервной копии файла и передача в электронный архив.

Вывод: Предложенный авторами алгоритм электронного документирования и архивирования цифровых изображений гистологических и цитологических препаратов позволяет объективизировать микроскопическую картину и откроет новые возможности для обмена информацией и её хранения.

Литература

1. Автандилов Г.Г. Морфометрия в патологии. М.: Медицина; 1973: 248
2. Грибунов Ю.П. Теледиагностика интраоперационных биопсий. Изд-во ФГУП «Глав НИВЦ» УДП РФ. М.; 2005: 140
3. Стенюков М.В. Документирование и делопроизводство. М. А-Приор; 2007: 15
4. Сопнев А.В., Нагорнов М.Н. Различные аспекты применения цифровой фотографии в судебной медицине. Судебно-медицинская экспертиза. Научно-практический журнал; 2003 (4); т.45: 42-45

ИЗУЧЕНИЕ ГЕМОСТИМУЛИРУЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА МОДЕЛИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЦИКЛОФОСФАН-ИНДУЦИРОВАННОЙ ГЕМОДЕПРЕССИИ У КРЫС

Антушевич А.Е., Крючкова А.С., Лянгинен Л.В., Аржавкина Л.Г., Харченко Т.В.
ФБГВОУ ВПО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова», Санкт-Петербург

Одним из последствий II Мировой войны стал отказ ведущих мировых держав от устаревших образцов химического оружия и уничтожение запасов отравляющих веществ (ОВ) первых поколений путем затопления в различных районах Мирового океана. Это представляет реальную угрозу со стороны боевых ОВ в отношении морских экологических систем. Кроме того, химические боеприпасы, затопленные в акваториях Атлантического, Индийского и Тихого океанов, Адриатического, Балтийского, Баренцева, Белого, Северного, Средиземного, Японского и ряда других морей, представляют серьезную опасность для жизни, здоровья и профессиональной работоспособности членов экипажей кораблей и судов Военно-морского флота (ВМФ), выполняющих задачи боевой службы, а также различных категорий персонала, осуществляющего работы по проектным изысканиям, монтажу и обслуживанию оборудования морских технических объектов, как в районах затопления химического оружия, так и далеко за пределами опасных районов.

В этой связи возникла необходимость в разработке высокоэффективных средств и методов оказания медицинской помощи персоналу объектов подъема и уничтожения высокотоксичных отравляющих веществ и, частности, отравляющих веществ алкилирующего механизма действия.

Цель исследования: изучить гемостимулирующую активность химических соединений на модели экспериментальной циклофосфан-индуцированной гемодепрессии у крыс для профилактики и лечения возможных отравлений алкилирующими веществами при проведении работ в акватории Мирового океана, где проводилось затопление химического оружия.

При исследовании использовали стандартные токсикологические и фармакологические методы, а также комплекс лабораторных и инструментальных методик, позволивших оценить эффективность курсового (на протяжении 10 сут.) введения химических соединений на фоне циклофосфан-индуцированной панцитопении у крыс.

Для формирования экспериментального панцитопенического синдрома животным вводили циклофосфан однократно в дозе 120 мг/кг. После введения циклофосфана наблюдали за общим состоянием лабораторных животных, регистрировали характер динамики изменения массы тела и исследовали клеточный состав периферической крови. Животным, через 1 час или через 1 сут. от начала эксперимента, на протяжении 10 сут. ежедневно или через день внутривентриально вводили исследуемые препараты (Моликсан и Глутоксим) в дозе 10 или 20 мг/кг. В качестве препарата сравнения использовали натрия тиосульфат в дозе 20 мг/кг. Контрольной группе крыс внутривентриально вводили физиологический раствор из расчета 1 мл на 100 г массы тела животного ежедневно 1 раз в сутки на протяжении 10 сут.

Эксперименты проводились по двум схемам: в первой схеме применяли циклофосфан - однократно в дозе 120 мг/кг. Препараты Моликсан и Глутоксим - через 1 час

после введения токсиканта, а затем ежедневно в течение 10 сут., в дозе 20 мг/кг; натрия тиосульфат - по той же схеме в дозе 25 мг/кг внутривенно. При второй схеме эксперимента циклофосфан вводили однократно в дозе 120 мг/кг, а исследуемые препараты: через 1 сут. после токсиканта, затем через день в течение 10 сут., в дозе 10 мг/кг; натрия тиосульфат - в дозе 25 мг/кг по той же схеме. Эксперименты выполнены на линейных крысах-самцах Вистар массой 180-220 г.

У экспериментальных животных на протяжении всего срока наблюдения оценивали динамику массы тела и показатели клеточного состава крови. Для анализа кровь отбирали из хвостовой вены. Исследование клеточного состава крови проводили до воздействия токсиканта и через 1, 3, 5, 7, 9, 10, 12 и 14 сут. после введения циклофосфана. Для сравнения показателей во всех случаях использовали как фоновые значения, так и значения контрольной группы животных. Исследования крови выполняли на автоматическом гематологическом анализаторе «Micros 60» Horiba ABX Diagnostics. Оценивали следующие показатели:

- параметры лейкоцитов: общее количество лейкоцитов, процент и количество лимфоцитов, процент и количество гранулоцитов;
- параметры эритроцитов: эритроциты, гемоглобин, гематокрит, среднее содержание гемоглобина в эритроците;
- параметры тромбоцитов: тромбоциты.

Статистическую обработку результатов проводили общепринятыми методами с использованием пакета статистических программ Statistica. Различия по сравнению с контролем считали статистически значимыми при $p < 0,05$. Вероятность ошибки оценивали с помощью t-критерия Стьюдента и критерия Фишера.

Исследования, проведенные в опыте по первой схеме, показали, что циклофосфан вызывал у экспериментальных животных выраженную лейкопению уже через 1 сут. после введения цитостатика. Так, количество лейкоцитов в периферической крови крыс снизилось, по сравнению с уровнем фонового контроля, в среднем в 4 раза. Наиболее выраженная лейкопения проявлялась у животных к 5 сут. после введения цитостатика. При этом уровень лейкоцитов снизился, по сравнению с фоновыми значениями, в среднем в 4-5 раз.

Обращает на себя внимание тот факт, что, начиная с 7 сут. у животных отмечено постепенное восстановление кроветворения. При этом рост уровня лейкоцитов достигал величин фоновых значений практически к 12-14 сут. наблюдения. Введение изучаемых препаратов лишь частично предотвратило угнетение кроветворения. Однако следует отметить, что на фоне введения Моликсана восстановления содержания лейкоцитов происходило на 3 суток раньше, чем у отравленных крыс.

При проведении эксперимента по второй схеме установлено, что у всех изучаемых соединений отсутствует дозозависимый эффект. Циклофосфан, вводимый крысам однократно в дозе 120 мг/кг вызывал у животных глубокую лейкопению. К 3-4 сут наблюдения количество лейкоцитов периферической крови снизилось, по сравнению с фоновыми значениями, более чем в 18 раз до величин с $12,7 \pm 0,2 \times 10^9/\text{л}$ до $0,7 \pm 0,2 \times 10^9/\text{л}$. Введение животным Моликсана сопровождалось выраженным ростом числа лейкоцитов (в среднем в 2 раза) по сравнению с контролем токсиканта. На 10 и 14 сут. наблюдения содержание лейкоцитов не только восстановилось, но и превысило контрольный уровень.

Следует подчеркнуть, что изучаемые препараты вводили в дозе 10 мг/кг (в 2 раза меньшей, чем в предыдущих экспериментах), т.е. при уменьшении дозы Моликсана и препарата сравнения Глутоксима (в 2 раза по сравнению с рекомендованной) сохраняется их гемостимулирующий эффект. В меньшей степени гемостимулирующими свойствами обладал тиосульфат натрия.

Таким образом, на основании анализа результатов выполненных исследований установлено, что однократное введение экспериментальным животным циклофосфана (120 мг/кг) вызывает развитие гемодепрессивного синдрома у животных, проявляющегося панцитопенией, что позволяет использовать эту модель для изучения эффективности химических соединений, обладающих гемостимулирующей активностью. Наиболее выраженным гемостимулирующим действием обладали Моликсан, и, в меньшей степени, Глутоксим, эффекты которых проявлялись через 7 сут. после ежедневного введения. Препарат тиосульфат натрия обладал слабо выраженной гемостимулирующей активностью.

Изученные препараты могут быть использованы для профилактики и лечения возможных отравлений алкилирующими веществами при проведении работ в акватории Мирового океана, где проводилось затопление химического оружия.

ОЦЕНКА МУТАГЕННОЙ АКТИВНОСТИ ИСКУССТВЕННЫХ НАНОЧАСТИЦ В ТЕСТЕ ЭЙМСА (SALMONELLA/МИКРОСОМЫ)

Ахальцева Л.В., Журков В.С., Сычева Л.П., Савостикова О.Н., Алексеева А.В.

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

Наночастицы (НЧ), обладая уникальными свойствами, широко применяются в различных областях промышленности и медицины. В тоже время, имея малые размеры, большую удельную поверхность и высокую химическую активность, НЧ могут накапливаться в разных органах и тканях, проникать в ядро (1) и, возможно, взаимодействовать с ДНК, повреждая ее (2), что в свою очередь, требует тщательного изучения безопасности НЧ, в т.ч. генетической.

Мутагенную активность НЧ изучали в тесте Эймса (Salmonella/микросомы), позволяющем выявлять способность испытуемого соединения или его метаболитов индуцировать обратные генные мутации у индикаторных микроорганизмов от ауксотрофности по гистидину к прототрофности (3). Применяли преникубационный вариант теста (4), где смесь бактерий, вещества, буфера или микросомальной активирующей смеси предварительно инкубируют при 37⁰С. Использовали набор индикаторных штаммов Salmonella typhimurium (ВКПМ ФГУП «ГосНИИГенетика»), регистрирующий мутации типа сдвига рамки считывания генетического кода (ТА 98 и ТА 97) и замены пар оснований (ТА 100).

Объектами исследования были водные суспензии частиц в нано- и микроформе:

1. Многослойные углеродные нанотрубки (МУНТ) «Таунит» (ООО «НаноТех-Центр», г. Тамбов, ТУ 2166-001-02069289-2006). Наружный диаметр МУНТ 15-40 нм, внутренний диаметр 3-8 нм, длина 2 и более мкм, удельная геометрическая поверхность 0,4-0,5 м²/г.

Порошкообразный активный уголь «Флотосорб» марки А (ОАО «Сорбент», г. Пермь, ТУ 2162-325-05795731-2007, < 0,1 мм).

Исследуемые концентрации: 0,5; 5; 50; 500 и 5000 мкг/ч.

2. НЧ серебра, покрытые камедью аравийской (ООО НПП «Сентоза Факторинг НП» (Россия), ТУ 9197-009-77342998-11). Размер частиц $14 \pm 0,2$ нм.

Микрочастицы серебра (100-120 нм).

Сульфат серебра (Россия, ТУ 6-09-370374, «хч»).

Исследуемые концентрации: 0,5; 5; 50; 500 и 5000 мкг/ч. В связи с сильным бактерицидным эффектом сульфата серебра диапазон концентраций был расширен до 0,004 мкг на чашку.

Результаты. МУНТ «Таунит» и активный уголь «Флotosорб» в изученных концентрациях не проявили мутагенной активности в тесте Эймса. Микрочастицы серебра, сульфат серебра, НЧ серебра в камеди аравийской, а также само покрытие (камедь аравийская) в изученных дозах также не были мутагенны.

Серебро во всех формах проявило бактерицидность по отношению к штаммам *S. typhimurium*. В варианте без метаболической активации бактерицидный эффект проявился на более низких дозах. По степени бактерицидности серебро распределилось в следующем порядке: сульфат серебра > нано серебро в камеди аравийской > порошок серебра.

Результаты экспериментов согласуются с данными литературы, где МУНТ (5,6) и НЧ серебра (7-9) не вызывали генотоксический эффект в тесте обратных мутаций на разных штаммах бактерий.

Литература

1. Разум К.В. Взаимодействие наночастиц золота и палладия с эукариотическими клетками *in vitro* и *in vivo*: Дисс. ... канд биол. наук. Новосибирск; 2015
2. Zakhidov S.T., Marshak T.L., Malolina E.A., Kulibin A.Yu., Zelenina I.A., Pavluchenkova S.M., Rudoi V.M., Dement'eva O.V., Skuridin S.G., Evdokimov Yu.M. Gold Nanoparticles Disturb Nuclear Chromatin Decondensation in Mouse Sperm *in vitro*. *Biochemistry (Moscow) Supplement Series A: Membrane and Cell Biology* September. 2010 (3); v.4:293-296
3. Методические указания по изучению мутагенной активности химических веществ при обосновании их ПДК в воде. №4110-86. М.: Минздрав СССР; 1986
4. Приложение 6.8.1. Метод оценки обратных мутаций на бактериях. Оценка токсичности и опасности химических веществ и их смесей для здоровья человека. Руководство Р 1.2.3156—13. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора; 2014: 554-559
5. Wirmitzer U., Herbold B., Voetz M., Ragot J. Studies on the *in vitro* genotoxicity of baytubes, agglomerates of engineered multi-walled carbon-nanotubes (MWCNT). *Toxicol. Lett.*; 2009 (3); v.186: 160-165
6. Kim J.S., Lee K., Lee Y.H., Cho H.S., Kim K.H., Choi K.H., Lee S.H., Song K.S., Kang C.S., Yu I.J. Aspect ratio has no effect on genotoxicity of multi-wall carbon nanotubes. ; 2011 (7); v.85: 775-786
7. Han D.W., Woo Y.I., Lee J.H., Lee J., Park J.C. *In vivo* and *in vitro* biocompatibility evaluation of silver nanoparticles with antimicrobial activity. *J. Nanosci/Nanotechnol*; 2012 (7); v.12: 5205-5209
8. Li Y., Chen D.H., Yan J., Chen Y., Mittelstaedt R.A., Zhang Y., Biris A.S., Heflich R.H., Chen T. Genotoxicity of silver nanoparticles evaluated using the Ames test and *in vitro* micronucleus assay. *Mutat Res.*; 2012 (1-2); v.745: 4-10
9. Butler K.S., Peeler D.J., Casey B.J., Dair B.J., Elespuru R.K. Silver nanoparticles: correlating nanoparticle size and cellular uptake with genotoxicity. *Mutagenesis*; 2015 (4); v.30: 577-591

РИСК РАЗВИТИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ, СВЯЗАННЫЙ С АЛИМЕНТАРНЫМ ПОСТУПЛЕНИЕМ СВИНЦА ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ г. ИРКУТСКА

Баглушкина С.Ю.¹, Ефимова Н.В.², Тармаева И.Ю.¹

¹ГБОУ ВПО «Иркутский государственный медицинский университет», ²ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», Ангарск

Питание – это один из важнейших факторов, определяющих здоровье населения, его качественная и количественная полноценность, безопасность потребляемых продуктов питания занимает приоритетное место в сохранении здоровья населения. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации предусматривает в качестве основных

задач обеспечение безопасности пищевых продуктов. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 октября 2010 г. № 1873-р утверждены «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года». Для реализации этого документа предусмотрено совершенствование механизмов контроля качества и безопасности производимых на территории Российской Федерации и поставляемых из-за рубежа пищевых продуктов и продовольственного сырья, разработка комплекса мероприятий, направленных на снижение распространенности заболеваний, связанных с питанием.

Известно, что от 30 до 80% потенциально вредных химических веществ поступает в организм человека с продуктами питания [2,3,5]. К одной из наиболее значимых групп загрязнителей пищевых продуктов относятся токсичные элементы (свинец, кадмий, мышьяк, ртуть), которые обладают широким спектром неблагоприятного действия и представляют значительную опасность при хроническом воздействии даже в небольших дозах [1,4]. Определение приоритетности пищевых продуктов по содержанию токсических элементов имеет важное значение при оценке алиментарной нагрузки тем или иным элементом и оценки риска развития алиментарно-зависимых заболеваний, что позволяет разработать ряд профилактических мероприятий.

Для оценки риска сердечно-сосудистых заболеваний, связанных с алиментарным поступлением свинца, в нашей работе проводились исследования пищевых продуктов по санитарно-химическим показателям в аккредитованных лабораториях ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области». Проведена выкопировка сведений из «Протоколов испытания образцов пищевой продукции», выбраны, проанализированы и систематизированы 1349 проб.

В соответствии с данными, представленными на рисунке 1, но считать, что на протяжении всей жизни для населения Иркутска при потреблении рациона, соответствующего медиане содержания свинца, риск заболеваний сердечно-сосудистой системы не имеет значимых отличий от риска для неэкспонированных лиц. Так, в возрасте 5 лет величины риска составляют для неэкспонированной группы 0,0018, для экспонированной – 0,0024; в 15 лет – 0,0030 и 0,0046; в 30 лет – 0,0046 и 0,0077; а в 65 лет – 0,0084 и 0,0152, соответственно. Уровни риска для лиц, в рационе которых содержатся продукты с концентрациями свинца по 90-му перцентилю выше, чем при среднем потреблении в детском возрасте в 3 раза, в подростковом – в 4,2 раза, а к 50-летнему возрасту достигает 5,2 раз.

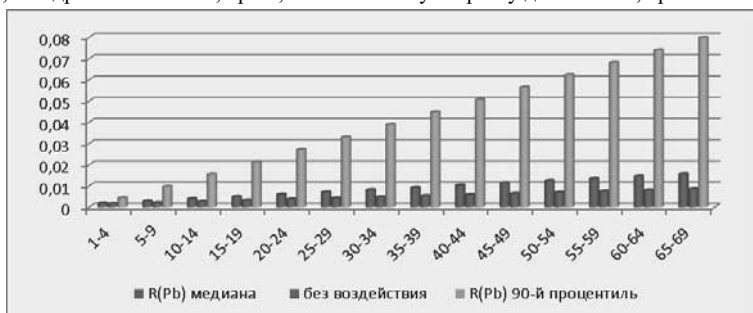


Рис. 1. Возрастная динамика риска заболеваний сердечно-сосудистой системы, ассоциированного с алиментарным поступлением свинца для населения г. Иркутска

При визуализации полученных данных различия в количестве дополнительных случаев, ассоциированных с уровнем поступления свинца с продуктами питания, становятся заметными в возрастных группах старше 25 лет. В когорте лиц, достигших 40 лет и более, указанные различия достигают 10 раз (0,0426 дополнительных случаев для лиц с рационом по 90-му перцентилю, против 0,0042 – по медиане). С возрастом число дополнительных случаев нарастает в соответствии с представленными экспоненциальными кривыми (рис.2)



Рис.2. Возрастная динамика случаев дополнительного риска заболеваний сердечно-сосудистой системы, ассоциированных с алиментарным поступлением свинца для населения г. Иркутска

При потреблении продуктов, содержащих свинец в количествах не превышающих медиану, уровень интегрального приведенного значения находится в диапазоне пренебрежимо малого риска и не требует никаких мероприятий (рис.3).

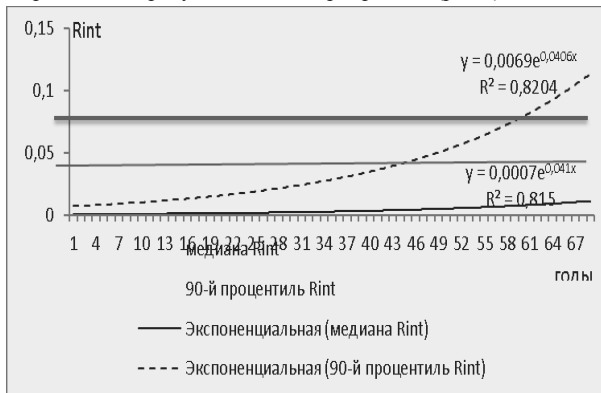


Рис.3. Возрастная динамика интегрального приведенного риска заболеваний сердечно-сосудистой системы, ассоциированного с алиментарным поступлением свинца для населения г. Иркутска

Вместе с тем, при включении в рацион продуктов, содержащих свинец в количествах на уровне 90-го перцентиля, приведенный риск попадает в зону [0,05-0,35] для возрастных групп старше 50 лет и, следовательно, риск здоровью оценивается как умеренный (таб.), в связи с чем необходимо обеспечить своевременное поступление информации о возможном риске для населения г. Иркутска.

Содержание свинца (мг/кг) в продуктах питания, поступающих к потребителям г. Иркутск (2010-2014 г.г.)

| наименование групп продуктов | n | медiana | среднее арифметическое | стандартное отклонение | 90-й процентиль |
|---|-----|---------|------------------------|------------------------|-----------------|
| Зерно (семена), мукомольно-крупяные изделия | 135 | 0,015 | 0,015 | 0,028 | 0,03 |
| Масличное сырье и жировые продукты | 143 | 0,015 | 0,018 | 0,01 | 0,025 |
| Молоко и молочные продукты | 107 | 0,015 | 0,021 | 0,015 | 0,031 |
| Мясо и мясопродукты | 140 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,033 |
| Напитки алкогольные | 435 | 0,0 | 0,008 | 0,013 | 0,025 |
| напитки безалкогольные | 138 | 0,0 | 0,009 | 0,016 | 0,02 |
| Рыба, нерыбные продукты промысла | 31 | 0,022 | 0,028 | 0,024 | 0,038 |
| Сахар и кондитерские изделия | 95 | 0,02 | 0,021 | 0,033 | 0,032 |
| Флодовоовощная продукция | 115 | 0,015 | 0,02 | 0,034 | 0,07 |

Таким образом, для улучшения качества продовольственного сырья и пищевых продуктов требуется усиление контроля за содержанием химических загрязнителей, выяснение источника поступления и маршрута воздействия. Уполномоченным органам необходимо проводить государственный санитарно-эпидемиологический надзор, осуществлять контроль за соблюдением требований санитарного законодательства. Для минимизации риска, связанного с поступлением свинца, следует интенсифицировать разъяснительную работу среди населения и производителей питания.

Литература

1. *Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С.* Микроэлементозы человека. М.: Медицина; 1991: 496
2. *Рогов И.А., Дунченко Н.И., Позняковский В.М. и др.* Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов. Современные проблемы науки и образования; 2009 (1): 34
3. *Тутельян В.А.* Гигиена питания: современные проблемы. Здравоохранение РФ; 2008 (1): 8–9
4. *Тутельян В.А.* Оптимальное питание как новая медицинская технология продления и повышения качества жизни. Вопросы питания; 2003 (1): 4
5. *Хотимченко С.А.* Токсиколого-гигиеническая характеристика приоритетных загрязнений пищевых продуктов и разработка подходов к оценке их риска для здоровья населения: дис. д-ра мед. наук. М.; 2001: 286

ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ВЫБРОСОВ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ В НЕКОТОРЫХ РЕГИОНАХ ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА ЗА 2009-2013 ГОДЫ

Бадамшина Г.Г.¹, Зиятдинов В.Б.¹, Бакиров А.Б.²

¹ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан», Казань, ²ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека»

Территория Приволжского федерального округа (ПФО) занимает 6,1% территории России. Республики Татарстан (РТ) и Республика Башкортостан (РБ) – самые населенные и одни из основных развитых районов ПФО; центры нефтехимической, химической промышленности, нефтедобывающей отрасли и машиностроения. На территориях Республик размещено большое количество промышленных предприятий и организаций, которые выбрасывают в атмосферу вредные вещества, оказывающие неблагоприятное воздействие на состояние здоровья человека. Так, в атмосферный воздух РТ, помимо загрязнений от транспорта, выбрасываются вредные соединения от предприятий химической, нефтехимической отрасли и машиностроения, что составляет 16,4% от общего объема выбросов

загрязняющих веществ в атмосферу [7]; в воздухе РБ содержатся примеси более 400 загрязняющих веществ, обладающих различными эффектами воздействия на человека [2-5,8].

Учитывая быстрое развитие промышленного сектора экономики в указанных Республиках ПФО, актуальным явилось изучение современной экологической ситуации.

Цель исследования - изучение динамики выбросов загрязняющих веществ в атмосферу ПФО на примере изучения экологической ситуации в Республиках Башкортостан и Татарстан.

Материалы и методы. Для решения поставленной задачи в работе применялись результаты ретроспективных исследований, полученных путем выкопировки данных из Государственных докладов. Сведения об объемах выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух за 5-летний период наблюдения (2009-2013 г.г.) получены из докладов «О состоянии природных ресурсов и окружающей среды», «Об экологической ситуации на территории», «О состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды» Республик Министерства природопользования и экологии Республики Башкортостан и Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан [1-8].

Статистическая обработка данных осуществлена с использованием программы IBM SPSS Statistics 21.0. Для оценки динамики объема выбросов применялся корреляционный анализ с вычислением параметрического коэффициента корреляции Пирсона (r), с определением достоверности.

Результаты исследования и их обсуждение. Средний общий объем выбросов вредных веществ в атмосферу в Республиках за указанный период составил до 28% (1567,6 тысяч тонн) выбросов от общего объема выбрасываемых веществ в воздух Приволжского федерального округа. Так, в 2013 г. общий объем выбросов в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных и передвижных источников, в РБ находился на уровне 785,1 тыс. тонн, в РТ – 605,01 тыс. тонн (26,5% от 5237 тыс. тонн в ПФО).

Анализ динамики выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников и автотранспорта в Республике Татарстан выявил положительную динамику роста выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников ($r=0,975$, $p=0,001$) и отрицательную динамику для выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников ($r=-0,189$, $p=0,05$). Несмотря на аналогичную тенденцию, установленную для Республики Башкортостан как для выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников ($r=0,940$, $p=0,001$), так и для выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников ($r=-0,845$, $p=0,05$), общий объем выбросов вредных веществ в Башкирии в 1,5-1,7 раза превышает таковые показатели Татарстана.

Однако, несмотря на то, что Республика Татарстан занимает лишь пятое ранговое место по общему объему выбросов в ПФО (для сравнения РБ – 1 место, как самый загрязненный регион в ПФО), анализ данных полномочного представителя Приволжского федерального округа показывает, что в списке из 5 городов ПФО с очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха (индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) ≥ 14), ведущие места принадлежат гг. Набережные Челны и Нижнекамск в РТ (после г. Стерлитамак в РБ).

Заключение. Указанное требует изучения степени влияния выбросов химических соединений в атмосферный воздух на состояние здоровья населения в указанных регионах.

Литература

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2012 году». Уфа; 2013: 483
2. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2009 году». Уфа; 2010: 189
3. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2010 году». Уфа; 2011: 344
4. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2011 году». Уфа; 2012: 367
5. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2012 году». Уфа; 2013: 142
6. Государственный доклад «Об экологической ситуации на территории Республики Башкортостан в 2013 году». Уфа; 2013: 165
7. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2013 году». Казань; 2014: 477
8. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2014 году». Казань; 2015: 531

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОДЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДОЕМОВ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Байдакова Е.В.

Управление Роспотребнадзора по Архангельской области, Архангельск

К числу важнейших факторов, характеризующих санитарно-эпидемиологическое благополучие, относится обеспечение населения доброкачественной питьевой водой. За последние десятилетие антропогенное загрязнение поверхностных вод возросло настолько, что существенно нарушило ход естественных процессов в биосфере и значительно снизило возможность самовосстановления гидросферы крупных городов [1].

Установлены гигиенические показатели качества питьевой воды, оказывающие влияние на заболеваемость. Доказано, что такие показатели, как общее микробное число, содержание железа, мутность, окисляемость и цветность, могут быть использованы в качестве предвестников осложнения эпидемиологической ситуации при кишечных инфекциях с водным путем передачи [2].

Анализ литературных данных показывает, что общий подход к оценке риска, включающий в себя оценку реальной бактериальной нагрузки питьевой воды, инфицируемой патогенными и потенциально-патогенными бактериями, с учетом санитарно-гигиенических факторов, влияющих на заболеваемость населения ОКИ, в настоящее время является актуальной задачей [3].

Гигиеническая оценка качества воды поверхностных водоемов Архангельской области осуществлялась по данным социально-гигиенического мониторинга, а также по данным формы федерального статистического наблюдения №18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации» за 2005-2014 г.г. Анализ групповой и вспышечной заболеваемости населения проводился по материалам формы отраслевого статистического наблюдения №23 «Сведения о вспышках инфекционных заболеваний» и журнала регистрации групповой и вспышечной заболеваемости за 2000-2014 г.г.

По результатам десятилетнего наблюдения с 2005 по 2014 г. за состоянием водных объектов на территории Архангельской области в местах водопользования населения установлены неудовлетворительные показатели качества воды по санитарно-химическим и микробиологическим критериям. Общее количество проб воды водоемов первой категории водопользования, не соответствующих санитарно-химическим нормативам, за анали-

зируемый период составило по санитарно-химическим показателям - 2822 или 61,2% от числа исследованных, по микробиологическим показателям - 1719 (32,8%).

Анализ многолетней динамики удельного веса неудовлетворительных по микробиологическим критериям проб воды поверхностных водоемов первой категории водопользования показал, что в структуру несоответствий значительный вклад вносят такие микробиологические показатели как: содержание термотолерантных колиформных бактерий - 687 нестандартных проб или 40%, содержание общих колиформных бактерий - 355 проб или 20,7% и содержание колифагов - 134 пробы или 7,8%. В целом, наблюдается снижение удельного веса неудовлетворительных проб по микробиологическим показателям 24,8% в 2014 г. к 45,6% в 2005 г., однако в структуре прослеживается тенденция к значительному увеличению удельного веса нестандартных проб по содержанию термотолерантных колиформных бактерий - 94,9% в 2014 г. к уровню 2009 г. - 80,7%.

Проведенный анализ качества воды поверхностных водоемов первой категории водопользования в 2014 г. позволил определить процент неудовлетворительных проб по микробиологическим показателям в следующих муниципальных образованиях области: г. Котлас - 38,9%, г. Архангельск - 37,7%, г. Коряжма - 26,1%, г. Новодвинск - 18,2%, Устьянский район - 71,4%, Вельский район - 34,8%, Приморский район - 26,1%, Ленский район - 11,1%. Процент неудовлетворительных проб по санитарно-химическим показателям, не соответствующим гигиеническим нормативам, в муниципальных образованиях области распределился следующим образом: г. Новодвинск, г. Северодвинск, Ленский район - по 100%, г. Коряжма - 50%, г. Архангельск - 40,9%, г. Котлас - 47,1%, Котласский район - 80%, Приморский район - 76,8%.

На территории г. Архангельска оценка качества воды проводится по пяти поверхностным водозаборам, входящим в мониторинговую систему в гг. Котлас, Новодвинск, Северодвинск и Коряжма проводится по одному поверхностному водозабору. По данным регионального информационного фонда, в 2014 г. все пробы речной воды по показателю ХПК в гг. Архангельск, Новодвинск и Северодвинск не отвечали санитарно-гигиеническим нормативам (80 нестандартных проб), максимальное значение было зарегистрировано в Архангельске и составило 5,1 ПДК. В гг. Котласе, Новодвинске, Коряжме и Северодвинске все пробы речной воды не отвечали санитарно-гигиеническим нормативам по содержанию железа (17 проб), максимальное значение было зарегистрировано в г. Новодвинске и составило 9,7 ПДК. В г. Северодвинске превышение санитарно-гигиенических требований наблюдалось в пробах речной воды по содержанию алюминия (3 нестандартные пробы), максимальное значение составило 4,1 ПДК.

Удельный вес нестандартных проб воды водоемов второй категории составил по санитарно-химическим показателям - 1631 (34,7%), по микробиологическим показателям - 3421 (49,5%). Удельный вес нестандартных проб воды Белого моря составил по санитарно-химическим показателям - 50 (21,5%), по микробиологическим показателям - 63 (31,8%). Несмотря на то, что водоемы второй категории не используются для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения, неудовлетворительные показатели качества воды этой категории водоемов и морей свидетельствуют о наличии химического и микробиологического загрязнения, создающее неблагоприятную экологическую ситуацию.

По результатам анализа групповой и вспышечной заболеваемости на территории Архангельской области установлено, что всего за 15 летний период было зарегистрирова-

но 163 случая групповой и вспышечной заболеваемости (далее по тексту - вспышки). Из них 76 случаев (46,6%) составили контактно-бытовые вспышки, 65 случаев (39,9%) - вспышки пищевого характера и 22 случая (13,5%) - вспышки водной этиологии. Чаще всего неблагополучные эпидситуации регистрировались на территории г. Архангельска - 34,1%, на втором месте г. Северодвинск - 11,6%, на третьем месте Приморский район - 10,1% за исследуемый период.

В структуре водных вспышек наиболее часто возникали случаи групповой и вспышечной заболеваемости дизентерией - 50% от общего количества случаев водных вспышек, на втором месте вспышки ротавирусной инфекции - 22,7%, на третьем месте вспышки, обусловленные УПФ - 18,2%, на четвертом месте вспышки энтеровирусной инфекции - 9,1%. Вспышек водного характера иных нозологических форм за исследуемый период не зарегистрировано. Наиболее неблагополучная эпидситуация наблюдалась в 2008 г. в г. Архангельске и Приморским районе. По данным эпидемиологического расследования установлено, что данная вспышка этиологически была вызвана энтеровирусной инфекцией. Численность поражения города составила 133 человека (17,9% - от общего количества пострадавших при водных вспышках), из них 127 детей, в районе пострадало 38 человек, из них 35 детей. В возрастной структуре заболевших на долю детей 7-14 лет пришлось 48,8%, 3-6 лет – 31%. Все пострадавшие были госпитализированы. Более 50% заболевших связывают заболевание с употреблением некипяченой питьевой воды.

Таким образом, ранжирование территорий по санитарно-гигиеническим и микробиологическим показателям качества воды поверхностных водоемов позволило выявить наиболее неудовлетворительные территории области: гг. Архангельск, Новодвинск, Северодвинск, Котлас и Корьяжма, а также Приморский, Котласский, Устьянский и Ленский районы. Вместе с тем на территории области продолжают регистрироваться случаи вспышечной заболеваемости инфекциями с вероятным водным путем передачи возбудителя, в т.ч. с установленным водным фактором передачи.

Таким образом, на территории городов Архангельской области население может подвергаться микробиологическому риску от воды, как первичном пути передачи инфекционных и паразитарных болезней, запускающим и активирующим иные пути с фекально-оральным механизмом передачи возбудителя, что требует изучения и анализа степени микробиологического риска от питьевого водопользования на основе комплексной гигиенической оценки.

Литература

1. Якунин А.В. Оценка загрязнения предприятиями – водопользователями реки Москвы в черте города: автореф. дисс. ... канд. техн. наук: 25.00. М.; 2002: 23
2. Наркайтис Л.И. Разработка системы оценки и анализа предвестников осложнения эпидемиологической ситуации при кишечных инфекциях, связанных с водным фактором: автореф. дисс. ... канд. мед. наук: 14.00.30. Саратов; 2010: 75
3. Загайнова А.В., Рахманин Ю.А. Разработка подходов к оценке риска возникновения бактериальных кишечных инфекций, распространяемых водным путем. Мир науки, культуры, образования; 2011 (4-2): 268-273
4. Руководство по обеспечению качества питьевой воды, 3-е (настоящее) издание. Режим доступа: www.who.int/water_sanitation_health/dwq/ru/
5. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.5.980-00 "2.1.5. Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод"; утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 22 июня 2000 г. М.; 2000: 18

ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОВЕРХНОСТНОМ ВОДОЕМЕ ГОРНОРУДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Бактыбаева З.Б., Сулейманов Р.А., Валеев Т.К., Рахматуллин Н.Р.

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»

Тяжелые металлы (ТМ) входят в перечень приоритетных химических веществ, определяющих неблагоприятное воздействие на здоровье населения. Объем поступления в организм человека микроэлементов зависит от их содержания в объектах окружающей среды [1]. Южный Урал, где широко распространены полиметаллическое и медно-колчеданное оруденения, относится к районам естественных геохимических аномалий [2]. Освоение и разработка месторождений полезных ископаемых в Зауралье Республики Башкортостан (РБ) сопровождаются всесторонним воздействием на окружающую среду [3]. Одними из наиболее уязвимых элементов ландшафта являются поверхностные водоемы, используемые для рыбохозяйственных целей, сельскохозяйственного водоснабжения, рекреации и хозяйственно-бытовых нужд населения [4]. Добыча и переработка руд приводят к загрязнению водных экосистем ТМ, поступление которых происходит в основном со сбросом неочищенных или недостаточно очищенных шахтных, рудничных и подотвальных вод. Вынос гидрогенными потоками токсичных химических элементов продолжается и после завершения эксплуатации месторождений.

Тяжелые металлы, поступая в водоем, способны активно включаться в круговорот веществ и мигрировать по пищевым цепям к человеку при употреблении рыбной продукции. Избыточное поступление микроэлементов в организм человека может приводить к нарушениям метаболизма. Обладая кумулятивными свойствами, ТМ могут проявлять мутагенные, тератогенные и канцерогенные свойства [5]. Т.к. здоровье человека в определенной степени зависит от факторов окружающей среды, с увеличением техногенеза возрастает и актуальность санитарно-гигиенического мониторинга ее состояния.

Река Таналык, протекающая по Баймакскому и Хайбуллинскому административным районам РБ и впадающая в р. Урал на территории Оренбургской области, в течение нескольких десятилетий подвергается высокому техногенному загрязнению вследствие развития в регионе горнодобывающей и рудоперерабатывающей промышленности.

Целью исследований являлось изучение влияния объектов горнорудной промышленности на содержание приоритетных ТМ в воде р. Таналык.

Были исследованы 2 участка:

I - в районе загрязнения верхнего течения реки подотвальными водами отработанного серно-колчеданного месторождения Куль-Юрт-Тау, эксплуатировавшегося в 1932-1986 г.г.;

II - в районе загрязнения среднего течения реки подотвальными водами Бурибайского медно-колчеданного месторождения и фильтратом хвостохранилищ Бурибаевского горно-обогатительного комбината (ГОК), работающего с 1937 г.

Пробы воды отбирались на каждом участке выше места впадения стоков (условный контроль), в месте впадения и перемешивания стоков с речной водой и на расстоянии 3 км ниже по течению от места впадения стоков. Измерения массовых концентраций цинка, меди, свинца и кадмия проводились методом инверсионной вольтамперометрии на приборе СТА. Содержание Fe (общ.) и Mn в пробах воды определялось атомно-абсорбционным

методом на спектрометре с пламенным атомизатором ацетилен/кислород «Contg AA». Полученные данные были подвергнуты однофакторному дисперсионному анализу.

Результаты исследований показали, что уровень рассматриваемых элементов в воде в месте впадения стоков достоверно повышается по сравнению с контрольными точками. Сравнение полученных данных с предельно допустимыми концентрациями (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования [6] показало, что на участке I превышение наблюдается только по железу (от 2 до 4 ПДК). На участке II содержание железа, цинка и меди было в пределах нормы, в то время как содержание кадмия превышало ПДК от 5 до 22 раз, марганца - от 5 до 16 раз, свинца - от 3 до 7 раз. Максимальные значения показателей ТМ отмечались в створе, где происходит впадение высокоминерализованных стоков с объектов Бурибаевского ГОК.

При сопоставлении показателей ТМ с нормативами для водоемов рыбохозяйственного значения [7] обнаружено, что во всех точках отбора уровень металлов, кроме свинца и кадмия, превышает предельно допустимую концентрацию: содержание марганца от 2 до 160 ПДК, меди - от 2 до 90 ПДК, цинка - от 2 до 60 ПДК, железа - от 1,5 до 12 ПДК. Повышенные концентрации данных металлов на контрольном створе участка I, вероятно, связаны с особенностями естественного геохимического фона региона, а на участке II - с фоновым загрязнением, т.к. выше п. Бурибай вдоль р. Таналык расположен ряд действующих и отработанных месторождений. Показатели кадмия в воде во всех створах участка I и на контрольном створе участка II в пределах нормы. В районе загрязнения реки промышленными объектами Бурибаевского ГОК наблюдается превышение ПДК до 4 раз. Содержание свинца в створах участка I в пределах нормы, в створах участка II - от 5 до 12 ПДК.

Створы, расположенные на 3 км ниже по течению от места впадения загрязненных притоков, позволяют оценить самоочищающуюся способность р. Таналык. Результаты исследований показали, что на этих участках содержание ТМ в воде снижается, хотя и не достигает уровня контроля. Самоочищение водоемов происходит в результате химического преобразования токсичных веществ и осаждения. Значительную роль играют заросли макрофитов, являющихся аккумуляторами макро- и микроэлементов. С другой стороны, выступающие в роли депонирующей среды донные отложения и водные растения, при определенных условиях могут стать источниками вторичного загрязнения воды. Следует учитывать, что продолжающееся поступление токсикантов со стоками, может привести к утрате водным объектом способности к самоочищению.

Таким образом, проведенные исследования показывают, что объекты горнопромышленного комплекса являются источниками загрязнения р. Таналык тяжелыми металлами. Выявленные превышения нормативов свидетельствуют о потенциальной опасности водоема состоянию здоровья населения региона.

Литература

1. Старова Н.В. ред. Проблемы экологии: Принципы их решения на примере Южного Урала. М.: Наука; 2003
2. Океунов А.Ю. Аквальный техноседиментогенез. СПб.: Наука; 2005
3. Бактыбаева З.Б., Сулюндуков Я.Т., Ямалов С.М., Юнусбаев У.Б. Загрязнение тяжелыми металлами экосистемы реки Таналык, сообщества водных макрофитов и возможности их использования для биологической очистки. Уфа: АН РБ, Гилем; 2011

4. Валеев Т.К., Сулейманов Р.А., Егорова Н.Н., Даужаев Р.А., Рахматуллин Н.Р., Аллаярова Г.Р. Материалы эколого-гигиенических исследований качества водных объектов на территориях горнорудного района. Вода: химия и экология; 2015 (3): 30–33.
5. Prasad M.N.V., Sajwan K.S., Naidu R., eds. Trace elements in the environment: biogeochemistry, biotechnology, and bioremediation. Boca Raton: CRC/Taylor and Francis; 2005
6. ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. М.: 2003
7. Приказ Федерального агентства по рыболовству от 18 января 2010 г. № 20 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в т.ч. нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения». М.: 2010

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, В ТОМ ЧИСЛЕ НАНОЧАСТИЦ, НА ОРГАНИЗМ

Беляева Н.Н.

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

Оценка воздействия на организм химических веществ, загрязняющих окружающую среду, проводится с использованием широкого арсенала методов, где важное место занимают гистологические и цитологические методы, включающие в себя как описательные, так и специальные [1]. Основным требованием к гистологической и цитологической оценке в гигиенических исследованиях является использование количественных методов, позволяющих определять степень выраженности эффекта от воздействия, его дозовую зависимость и решать другие задачи [5]. К таким методам, применяемым в лаборатории цитогистологии Института, относятся автордиография, цитофотометрия, стереометрия, световая и электронномикроскопическая морфометрия; в баллах также могут оцениваться различные описательные, гистохимические и гистоферментативные показатели. За время образования лаборатории в эксперименте проанализировано токсическое, гонадо-, эмбрио- и тератогенное воздействие 104 химических вещества при раздельном, комплексном и комбинированном воздействии. Начиная с 2008 г., изучается воздействие наночастиц на организм теплокровных животных [12]. Сравнивалось воздействие наночастиц с контролями и с их аналогичными макроформами (табл.).

В случаях с воздействием наночастиц диоксида титана и наносеребра на печень показано, что, если в начале экспозиции эффект воздействия развивается сначала в их макроформах, то с пролонгированием времени воздействия возникает аналогичный эффект при действии как наночастиц, так и их макроформ. В почке, наоборот, эффект от наночастиц серебра развивается раньше при воздействии меньшей дозы (5мг/л), чем от сульфата серебра, который выявлялся только в дозе 50мг/л, что свидетельствует о том, что воздействии наночастиц серебра на почку более токсично, чем сульфата серебра. Более того, в почке зависимость «доза-эффект» по таким показателям как число нормальных почечных клубочков, число поврежденных клубочков, индекс альтерации ядер эпителиоцитов почечных канальцев и гемодинамические сдвиги определялась при воздействии как наносеребра, так и сульфата серебра в дозах 500 мг/л, однако по увеличению числа гипертрофированных форм эта зависимость отмечалась только для наносеребра в дозе 500 мг/л. В семеннике при действии как наночастиц серебра, так и сульфата серебра одинаковый эффект возникал только при максимальной из изученных доз (500 мг/л).

Воздействие на печень многослойных углеродных нанотрубок в максимальной концентрации приводило к деструктивным процессам - повышению индекса альтерации

ядер гепатоцитов и к увеличению микронекрозов, тогда как в почке эффекта не обнаружено. В толстой и, особенно, тонкой кишке при воздействии максимальной из изученных концентраций углеродных нанотрубок выявлены значительные изменения в тонкой структуре ворсинок, наиболее выраженные при пролонгировании воздействия.

Таблица

Исследование наночастиц с использованием морфофункциональных показателей

| Наночастицы, размер, дозы | Сравниваемые вещества, дозы | Вид животных, контроль | Время и вид воздействия | Исследуемый орган | Литература |
|--|---|--|---|--|------------|
| Диоксид титана 33,16±16,7нм, 40, 200 и 1000 мг/кг | Диоксид титана 160±59,4 нм, 40, 200 и 1000 мг/кг | Самцы мышей, вода | 7 суток, перорально | Печень | 12 |
| Серебро 14,3±3 нм, 0,0006; 0,0028; 0,023; 0,3 мг/л | AgSO ₄ , 0,0005; 0,0028; 0,03; 0,28 мг/л | Самцы крыс, вода и камедь | 30, 90 и 180 суток, перорально | Печень | 11 |
| Серебро 14,3±3 нм, 0,1; 5; 50; 500 мг/л | AgSO ₄ 0,1; 5; 50; 500 мг/л | Самцы мышей, вода и камедь | 14 суток, перорально | Почка, семенник | 13, 8 |
| Многослойные углеродные нанотрубки (наружный диаметр 15–40 нм, внутренний диаметр 3–8 нм, длина 2 и более микрон, удельная геометрическая поверхность 0,4–0,5 м ² /г; концентрация 0,2 и 0,5 мг/л, размер частиц 7,5–43,7 нм) | Мелкодисперсный уголь (растворы готовились аналогичным образом) | Самцы мышей и крыс, вода и уголь | 14 суток, 1, 3 и 6 месяцев, перорально | Печень, почка, тонкий и толстый кишечник | 10, 12 |
| Короткие углеродные нанотрубки, (в 4% растворе проксанола) в дозах 5 и 25мг/кг | 4% раствор проксанола | Самцы и самки мышей, проксанол | 4-хкратно через каждые 24 часа, интраназально | | 9 |

При воздействии коротких углеродных нанотрубок (КУНТ) в дозах 5 и 25 мг/кг в печени самцов и самок мышей определены гендерные отличия: у самцов по увеличению числа микронекрозов отмечена зависимость «доза-эффект», а у самок увеличивалась жировая дистрофия, наиболее выраженная при введении КУНТ в дозе 25мг/кг.

Таким образом, эффект воздействия различных наночастиц неоднозначен:

- может быть более токсичным, чем сравниваемые с ними их макроформы;
- может возникать одновременно в те же сроки и в тех же дозах и концентрациях, что и сравниваемые с ними их макроформы;
- обладает органотропностью и зависит от вида и пола животных.

В натуральных условиях неинвазивным методом оценки цитологического статуса слизистых оболочек носа и рта проводился анализ состояния здоровья при воздействии химических факторов на примере загрязнений Климовского машиностроительного и целлюлозно-бумажного комбинатов, выбросов табачной фабрики, загрязнений различных районов г. Москвы [7]. На фоне неблагополучия цитологического статуса исследовалась коррекция состояния здоровья с помощью молочных продуктов [6], бутилированных вод [3,4] и вод, обработанных энергоинформационными технологиями [2].

Литература

1. Беляева Н.Н. Морфологические критерии риска вредного воздействия факторов окружающей среды на организм. Гигиена и санитария; 2002 (6): 72-76

2. Беляева Н.Н., Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И. и др. Структурно-функциональная оценка состояния организма после потребления вод, обработанных с использованием различных технологий. Гигиена и санитария; 2005 (6): 27-29
3. Беляева Н.Н., Рахманин Ю.А., Горелова Ж.Ю. и др. Информативность определения цитологического статуса слизистых оболочек носа и рта при оценке качества воды. Гигиена и санитария; 2005 (6): 40-42
4. Беляева Н.Н., Горелова Ж.Ю., Тобис В.И. и др. Влияние водопотребления на состояние здоровья детей. Справочник педиатра; 2006 (9): 13-15
5. Беляева Н.Н. Анализ структурно-функциональной оценки воздействия на организм в токсикологических исследованиях. Тезисы докладов 3-го съезда токсикологов России (под ред. Г.Г.Онищенко и Б.А.Курляндского). М.; 2008: 60-61
6. Беляева Н.Н., Рахманин Ю.А., Горелова Ж.Ю. и др. Анализ цитологического статуса слизистых оболочек носа и рта детей при оценке эффективности коррекции питания. Вопросы детской диетологии; 2009; т.7: 77
7. Беляева Н.Н., Пономарева О.Ю., Александрова В.П. и др. Использование неинвазивной оценки цитологического статуса слизистой оболочки носа и рта в социально-гигиеническом мониторинге. Гигиена и санитария; 2009 (6): 74-76
8. Беляева Н.Н., Гасимова З.М., Зеленкина Е.А., Савостикова О.Н. Воздействие серебра в нано-и ионной форме на семенник мышей. Материалы научно-практической конференции «Актуальные вопросы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия и охраны здоровья населения», посвященной 90-летию Государственной санитарно-эпидемиологической службы России. Смоленск; 2012: 4-42
9. Беляева Н.Н. Морфофункциональное исследование воздействия коротких углеродных нанотрубок на печень. Сб. материалов VIII Международного симпозиума «Экология человека и медико-биологическая безопасность населения» (под ред. Ю.А.Рахманина) Венгрия-Австрия, 20-29 октября 2012 г.: 13-19
10. Беляева Н.Н., Михайлова Р.И., Сычева Л.П. и др. Оценка влияния многослойных углеродных нанотрубок на морфофункциональное клеточное состояние тонкого кишечника мышей. Гигиена и санитария; 2012 (6): 58-61
11. Беляева Н.Н., Гасимова З.М., Михайлова Р.И. и др. Морфофункциональная клеточная оценка динамики воздействия наночастиц серебра на печень крысы. Гигиена и санитария; 2014 (1): 51-54
12. Беляева Н.Н., Сычева Л.П., Ситичкина О.О. и др. Структурно-функциональная клеточная оценка наночастиц на различные органы теплокровных животных. Нанотоксикология: достижения. Проблемы и перспективы. Материалы научной конференции. Волгоград, 2014: 18-20
13. Беляева Н.Н., Аманмурадов А.Х., Гасимова З.М., Зеленкина Е.А. Морфофункциональная оценка воздействия наносеребра и сульфата серебра на почки мышей. Морфофункциональная оценка воздействия наносеребра и сульфата серебра на почки мышей. Материалы X Международного симпозиума «Экология человека и медико-биологическая безопасность населения» (под ред. Ю.А.Рахманина. МЗ РФ, ФГБУ «НИИ ЭЧИГОС им. А.Н.Сысина», Ассоциация «Вода-медицина-экология, РАЕН. Москва, Ялта; 2015: 31-36

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ НЕФТЮ И НЕФТЕПРОДУКТАМИ

Беруашвили Ц.А.¹, Гоциридзе Р.С.², Мамукашвили М.Ш.¹, Гогочури З.Г.¹

¹ «Тбилисский государственный университет им. И. Джавახишвили», ² «Батумский государственный университет им. Шота Руставели», Грузия

В настоящее время одними из наиболее существенных загрязнений водных ресурсов рек и морей являются нефть и нефтепродукты. Защита водных ресурсов от их истощения и загрязнения - одна из наиболее важных экологических задач в мире. Вслед за ее решением приходит внедрения эффективных методов очистки сточных вод. В данной работе рассмотрено применение наилучших доступных технологий очистки сточных вод от нефтепродуктов.

Основными источниками загрязнения водных объектов нефтью и нефтепродуктами являются нефтепроводы, нефтедобывающая промышленность, нефтеперерабатывающие установки, нефтяные терминалы и нефтебазы, резервуары нефтепродуктов, перекачивающие станции и наливные пункты, предприятия морского, автомобильного и железнодорожного транспорта, танкеры, газозаправочные станции. Количество нефти и нефтепродуктов, которые накапливаются на отдельных объектах, составляют десятки и сотни кубометров. Серьезную опасность представляют органические вещества, широко применяющиеся в гальваническом производстве. Это, в первую очередь, в первую очередь, в первую очередь, в первую очередь, в первую очередь.

вещества (ПАВ) и ароматические углеводороды. В процессе добычи и переработки нефти, загрязняющими веществами являются углеводороды (48%) и оксид углерода (44%). Кроме этого, нефть содержит около 30 металлов, среди которых максимальные концентрации (порядка долей %) характерны для ванадия и никеля.

Антропогенному загрязнению нефтью и нефтепродуктами подвержены в той или иной степени все категории природных и сточных вод: континентальные поверхностные и подземные, воды морей и океанов. В отличие от многих антропогенных воздействий, нефтяное загрязнение оказывает комплексное воздействие на окружающую среду и вызывает ее быструю отрицательную реакцию. Так, разливы нефти, нефтепродуктов, соленых пластовых вод, выносимых эксплуатационными скважинами вместе с нефтью и газом, приводят к уменьшению продуктивности земель и деградации ландшафтов. Поэтому ароматические соединения (нефтяные разливы) относятся к числу наиболее сложных и динамичных явлений распределения примесей в море. Эмульгированная нефть накапливается в морских организмах (особенно в моллюсках за счет их фильтрационного питания), а также используется в качестве пищевого субстрата для нефтеокисляющих бактерий, которые способны быстро разлагать диспергированные в толще воды углеводороды. В результате этих многофакторных и взаимосвязанных процессов разлитая в море нефть распределяется на агрегатные фракции, включая поверхностные пленки, растворенные и взвешенные формы, эмульсии, осажденные на дно твердые и вязкие компоненты и аккумулярованные в организмах соединения.

В сточных водах нефтепродукты могут находиться в свободном, связанном и растворенном состояниях. Для удаления мелкодисперсных и связанных нефтепродуктов традиционно используют флотационные способы очистки, методы электрокоагуляции и электрофлотации. В литературе описаны многочисленные способы и технологические схемы получения сорбентов и фильтрующих материалов для очистки воды от нефтепродуктов.

Основные методы очистки воды от нефти и нефтепродуктов являются: задержание, слияние, фильтрация, сорбция, микро и ультрафильтрация. Вода очищается минеральными коагулянтами, флокулянтами и поверхностно активными веществами. По механизму удаления нефти различают сорбенты, для которых доминирует физическая поверхностная сорбция. Здесь сбор нефти происходит за счет абсорбции поверхности частиц. В этом случае количество поглощаемых нефтепродуктов определяется величиной удельной поверхности материала и ее свойствами (гидрофобностью и лиофильностью). Как показывают литературные данные, такой механизм сбора нефти и нефтепродуктов реализуется для олеофильных порошковых и гранулированных материалов с закрытой пористой структурой и для материалов, в которых поры по размеру недоступны для молекул удаляемого вещества. Характерным примером этого механизма является сбор нефти с помощью порошковой карбамид формальдегидной смолы (размер частиц менее 1 мм), гранулированного полипропилена и пенополистирола. Крупнодисперсные, свободные нефтепродукты удаляются в результате отстаивания. Для удаления мелкодисперсных и связанных нефтепродуктов традиционно используют флотационные способы очистки, методы электрокоагуляции и электрофлотации. В результате этих процессов в очищенной сточной воде остаются нефтепродукты до 20 мг/л.

Более глубокая очистка от мелкодисперсных, особенно эмульгированных, нефтепродуктов до 10 мг/л достигается в процессах фильтрования. Удаление растворенных примесей до 0,5-1 мг/л происходит на стадии сорбционной доочистки. Все вышеперечисленные методы не являются достаточно эффективными, экологически они не чистые и без остатков дальнейшее использование сорбента как фильтрующего материала достаточно сложно и дорого, а также может вновь привести к загрязнению земли, и, следовательно, и к загрязнению подземных и поверхностных вод. Поэтому, создание безотходных технологий очистки воды, загрязненных нефтью и нефтепродуктами, является одной из актуальных проблем.

Суть работы заключается в разработке технологии для наиболее рационального использования природных ресурсов воды и решения экологических проблем, сопутствующих очистке промышленных сточных вод.

Авторами этой работы разрабатываются новые технологии и аппаратура для очистки вод, содержащих нефть и нефтепродукты. В этих целях использован комбинированный метод, основанный на теоретических, экспериментальных, расчетных и графических разработках. Теоретический метод основан на использовании знаний основных закономерностей протекания процессов фильтрации, сорбции и микрофильтрации. При выполнении научно-исследовательских работ разработано пилотное оборудование, которое было испытано в лабораторных условиях. В качестве рабочих материалов использованы различные вторичные полимерные и фильтрующие материалы, а также сорбенты, являющиеся остатками промышленных процессов. В результате получена очищенная вода высокого качества как для повторного использования в технических целях, так и для сброса в соответствии с жесткими требованиями ПДК. Намечается очищение взвешенных веществ на 96-98% и извлечение от нефтепродуктов не менее 90%. В результате испытания разработанного комбинированного способа получены положительные данные (поглощение до 99,7%). Полученный результат показывает, что с минимальными затратами наступило практически полное разделение воды от нефти и нефтепродуктов, а созданный технологический процесс способен обеспечить очистку промышленных сточных вод при низких эксплуатационных затратах. При этом поглощение нефтепродуктов достигается до 98-99% от всего молекулярного веса нефтепродуктов.

Еще один материал, выбранный нами, представляет собой полимер, который имеется в отходах, полученных при производстве потребительских товаров. Эти полимеры используются в процессе микрофильтрации для полного удаления нефтепродуктов из сточной воды. В устройстве микрофильтрации использован специальный материал мембран-фторопласт, являющийся термически и химически стабильным, в связи с тем предназначен для многократного использования. Разработанный метод обеспечит высокую степень очистки воды, вплоть до стандартов питьевой воды. Что касается дальнейшего использования абсорбентов, то важно отметить, что поглощенные полимерными материалами нефтепродукты не вызывают вторичного загрязнения, представляют горючее средство и могут быть использованы в качестве источника энергии.

Таким образом, удаление нефти с водной поверхности комбинированным методом имеет ряд преимуществ: упрощение технологической схемы, простоту автоматизации, сокращение производственных площадей, уменьшение количества образующихся осадков. Мембранный - флотационный метод является экологически чистым и перспективным

направлением в технологии очистки сточных вод, т.к. позволяет корректировать физико-химические свойства обрабатываемой воды, извлекать взвешенные вещества и эмульсию, что положительно отражается на окружающей среде, исключает вторичное загрязнение воды, кроме того, внедрение представленной технологии на очистных сооружениях промышленных и транспортных предприятий обеспечит глубокую очистку сточных вод от взвешенных веществ до уровня 0,01 мг/л, от нефтепродуктов - до 0,015 мг/л, повысит рентабельность эксплуатации и создаст возможность снижения эксплуатационных затрат и получения определенных экономических выгод.

В результате проведения экспериментальных исследований определены оптимальные режимы для фильтрации, сорбции и микрофильтрации, которые позволили разработать безотходную технологию очистки воды, создать пилотное устройство и усовершенствовать условия утилизации. В частности, разработаны технологические процессы, позволяющие выбрать оптимальные режимы для приготовления устройств фильтрации, сорбции и микрофильтрации, которые необходимы для создания очистных сооружений.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧИЙ В ПОДХОДАХ К НОРМИРОВАНИЮ ПИМЕТРОЗИНА

Благая А.В., Кондратюк Н.В.

Институт гигиены и экологии «Национального медицинского университета им. А.А. Богомольца», Киев, Украина

Разработка и внедрение в практику сельского хозяйства новых молекул действующих веществ пестицидов сопровождается предрегистрационными исследованиями токсических свойств, отдаленных эффектов действия (мутагенность, эмбрио- и репротоксичность, канцерогенность и т.д.). Выполнение данных исследований в современных условиях чаще проводится по стандартам GLP (Good Laboratory Practice) в сертифицированных лабораториях. Однако оценка полученных результатов не всегда совпадает в Европейском Союзе (ЕС), Соединенных Штатах Америки (США) и странах Содружества независимых государств (СНГ), что вызывает определённые трудности при регистрации синтезированных в других странах молекул.

Целью работы была гигиеническая оценка различий в подходах к нормированию пиметрозина.

Пиметрозин (Е)-6-метил-4-[(пиридин-3-илметил)-амино]-4,5-дигидро-2Н-[1,2,4]-триазин-3-он (IUPAC) - относится к инновационным соединениям класса пиридиновых азометинов, ранее не использовавшихся в качестве инсектицидов-антифидантов. Механизм действия вещества заключается в блокировании процесса передачи нервного импульса в мышечных образованиях колюще-сосущего ротового аппарата целевых видов насекомых, что предотвращает возможность повреждения растений путем механического воздействия и блокирования передачи вирусов растений. Препараты на основе пиметрозина ранее в Украине зарегистрированы не были, их гигиеническая регламентация не проводилась.

Результаты. В ЕС установлены и зарегистрированы следующие значения при токсикологической оценке соответствующих экспериментов: ADI (Acceptable daily intake, допустимое суточное поступление) и AOEL (Accetable operator exposure level, допустимый уровень воздействия на рабочих) – на уровне 0,03 мг/кг массы тела (м.т.) с учётом данных,

полученных в субхроническом и хроническом экспериментах на собаках, и SF (Safety factor, коэффициент безопасности) 100; ARfD (Acute reference dose, острая референс доза) – 0,1 мг/кг м.т. в день на основании опытов по изучению эмбриотоксичности на кроликах, 28-дневного перорального эксперимента на крысах и SF 100. В отчете ВООЗ и Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций значения ADI и AOEL совпадают с соответствующими величинами, принятыми в ЕС.

Необходимо отметить, что в Норвегии ADI и AOEL приняты на уровне 0,006 мг/кг м.т. в день на основании результатов хронического одногодичного эксперимента на собаках и UF (uncertainty factor, фактор неопределенности) 100.

В США Агентством по охране окружающей среды (EPA) приняты: ARfD для людей женского пола (с 13 лет) – 0,1 мг/кг, принимая во внимание опыты по изучению эмбриотоксичности на кроликах и UF 100; ARfD для общей популяции – 0,42 мг/кг с учётом результатов по изучению острой нейротоксичности и UF 300; CRfD (Chronic reference dose, хроническая референс доза) и CRfD, уточненная для популяции, – 0,0038 мг/кг на основании хронического двухгодичного эксперимента на крысах и UF 100; CRfD, уточнённая для детей и людей женского пола с 13 лет, – 0,0013 мг/кг.

Нами был проведен токсиколого-гигиенический анализ материалов по изучению острой, субхронической, хронической токсичности, отдалённых эффектов действия пиметрозина. По результатам всех экспериментов наиболее чувствительным к действию пиметрозина видом животных были крысы; наименьший максимально недействующий уровень (NOEL) – 0,4 мг/кг (0,357-0,430 мг/кг) – установлен в хроническом (2-годичном) опыте. Пиметрозин не проявил генотоксического потенциала и не обладает избирательной репродуктивной токсичностью. В то же время NOEL по канцерогенной активности для крыс совпадает с уровнем необнаружения вредных эффектов (NOAEL) по системной токсичности, и, следовательно, при обосновании допустимой суточной дозы (ДСД) для человека целесообразно ввести дополнительный коэффициент запаса – 2. Тогда общий коэффициент запаса составит 200.

Для регистрации в Украине в качестве ДСД для человека было предложено значение 0,002 мг/кг.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ СЕЗОННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ И СМЕРТНОСТЬ, СВЯЗАННЫЕ С МЕТЕОЗАВИСИМОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

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

¹ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» Минздрава России, Москва; ²Фонд «High Tech for Peace», Лугано, Швейцария

Известно, что сезонные изменения солнечной активности, температуры воздуха, его химического состава, ионизации атмосферы, способных оказывать существенное влияние на состояние здоровья населения, особенно у пациентов с т.н. метеозависимой патологией, людей с пониженными адаптационными резервами [1,2]. Одной из важнейших составляющих предупреждения хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ), смертности, повышения качества жизни является профилактика неблагоприятного воздействия климатических и погодных условий, в т.ч. в сочетании с различными видами загрязнения

окружающей среды. По оценкам ВОЗ, только в Европе ежегодно неблагоприятные климато-погодные факторы являются причиной от 1 до 10% смертей среди старших возрастных групп, а задачи по профилактике метеозависимых ХНИЗ относят к одним из наиболее важных в развитии национальных систем здравоохранения. В частности, по данным различных отечественных источников, выраженная метеочувствительность наблюдается у 80-85% пациентов с распространенными заболеваниями системы кровообращения. Перспективными средствами профилактики и снижения риска развития данных заболеваний являются технологии восстановительной медицины.

До сих пор дискуссионными являются вопросы, связанные с механизмами влияния сезонных климатических факторов на разрыв аневризмы сосудов головного мозга [3,4,5,6]. Исследования, выполненные швейцарскими специалистами, включая авторов данного сообщения (D. Levi, O. Palumbo) на базе Клиники научной медицины в г. Милане (Италия) показали, что из 100 проанализированных случаев разрыва аневризмы у пациентов, поступивших в клинику, 42% разрывов произошло весной, 38% разрывов - осенью и 20% - в остальное время года. Авторы связывают выявленное сезонное отличие частоты произошедших инцидентов с максимальными значениями ионизации воздуха, что может усиливать выраженность окислительного стресса у пациентов и вызывать развитие фатальных поражений интимы кровеносных сосудов головного мозга.

В дальнейшем планируется проводить исследования в других регионах, включая различные субъекты Российской Федерации, где сезонные изменения солнечной активности, температурных стрессоров и других неблагоприятных метеоусловий способны повлиять на развитие смертельных осложнений метеозависимых заболеваний, включая разрыв аневризмы сосудов головного мозга.

Целью этих работ будет создание информационных систем, включая мониторинг метеоусловий, экологической обстановки, заболеваемости и смертности населения, а также разработку прогностных моделей персонализированной профилактики метеозависимой патологии на основе применения нелекарственных технологий восстановительной медицины, способствующих повышению функциональных резервов и адаптационных стрессоректорных возможностей организма.

Литература

1. *Хаснулин В.И.* Оценка метеопатий. Медицинская картотека-Мі, Медицина; 2005 (2): 8-13
2. *Бобровицкий И.П., Бадалов Н.Г., Уяева А.И., Тулицына Ю.Ю., Максимова Г.А.* Биотропные погодные условия и изменение времянисчисления как внешние факторы риска погодообусловленных обострений хронических заболеваний. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры; 2014 (4): 26-32
3. *Cowperthwaite M.C., Burnett M.G.* The association between weather and spontaneous subarachnoid hemorrhage: an analysis of 155 US hospitals. Neurosurgery; 2011 (68(1)): 132-8
4. *Hughes M.A., Grover P.J., Butler C.R., Elwell V.A., Mendoza N.D.* A 5-year retrospective study assessing the association between seasonal and meteorological change and incidence of aneurysmal subarachnoid haemorrhage. Br. J. Neurosurg; 2010 (24(4)): 396-400
5. *Vuleković P., Nikolić Dorić E., Kojadinović Z., Papić V., Karan M., Dóczy T.* A temporal pattern in the occurrence of aneurysmal subarachnoid hemorrhage in the Province of Vojvodina, Serbia. Acta neurochirurgica; 2011
6. *Tulamo R., Frösen J., Laaksamo E., Niemelä M., Laakso A., Hernesniemi J.* Why does the cerebral artery aneurysm rupture? Duodecim; 2011 (127(3)): 244-52

ЗАВИСИМОСТЬ ЗДОРОВЬЯ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ В СВЯЗИ С НАРУШЕНИЯМИ ОБМЕНА МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИИ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

Бобровский И.Н.¹, Калашникова С.А.¹, Мирошниченко С.В.², Любанская О.В.²
¹Пятигорский филиал ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, ²ГОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет»

В последнее десятилетие состояние здоровья населения нашей страны характеризуется негативными тенденциями. Существенное ухудшение здоровья населения проявляется увеличением необратимых, несовместимых с жизнью нарушений здоровья, изменением структуры причин смерти (онкологические заболевания, врожденные пороки развития, гибель плода) и появлением специфических заболеваний, вызванных загрязнением окружающей среды, а также увеличением частоты обратимых нарушений здоровья (неспецифические заболевания, отклонения физического и нервно-психического развития, нарушение течения и исходов беременности и родов и т.п.), связанных с загрязнением окружающей среды, в связи с чем происходит сокращение жизни населения.

Природная среда территорий некоторых районов Ставропольского края обладает своеобразием химического состава почвенного покрова, что определяет неоднородность химического элементного состава всех ее компонентов биосферы - воды, флоры, фауны.

Современная наука насчитывает более 27 из 92 химических элементов, которые являются необходимыми для некоторых форм жизни. Прежде всего, это - С, Н, О, N, Са, S, Р, К, Na, Cl, Mg, называемые макроэлементами, а также 16 элементов, относимых к микроэлементам: Fe, I, Cu, Zn, Mn, Co, Ni, Mo, Se, Cr, F, Sn, Si, As, V, В. Избыток или недостаток необходимых организму человека химических элементов в питьевой воде и продуктах питания, производимых на таких территориях, могут стать причиной развития ряда патологических состояний. Так, микроэлементозы родителей, чаще матери, как правило, вызывают у детей пороки развития, дефицит цинка во время беременности провоцирует у потомства в 13-83% врожденные аномалии в виде гидроцефалии, микро- и анофтальмии, расщеплении неба, искривления позвоночника, образования грыж, пороков сердца. Недостаток у матерей таких микроэлементов, как Си, Mn, Fe, I, Se, может стать причиной сходных пороков развития. Природные эндогенные микроэлементозы (ЭМ)могут вызывать не только врожденные пороки развития, но и наследственные болезни.

Одним из перспективных направлений экологической физиологии является биоэлементология, которая изучает механизмы адаптивной перестройки организма в экстремальных климатогеографических и экологических условиях, сопровождающиеся сдвигами элементного гомеостаза и возникновением гипер- и гипозэлементозов.

Значение для организма человека эссенциальных и условно эссенциальных МЭ определяется их участием во многих биологических процессах - гормональная регуляция, ферментативная активность, тканевое дыхание, проницаемость мембран, процессы перекисного окисления и др. Патологические состояния, вызванные избытком или дефицитом какого-либо одного МЭ, имеют специфические клинико-биохимические проявления.

Согласно современным представлениям, биогеохимические факторы (микроэлементы почвы, воды, воздуха, продукты биотического и абиотического происхождения, промышленные и сельскохозяйственные отходы) оказывают влияние на нормальную жиз-

недеятельность и функциональные резервы организма человека. Содержание химических элементов в цепочке: «горные породы - почвы - воды - растения - животные - человек» обусловлено закономерностями циклов биогенной миграции химических элементов. Определяющими факторами миграции и перераспределения химических элементов на поверхности Земли являются вода и атмосферная циркуляция.

Состояние здоровья детей – один из наиболее чувствительных показателей, отражающих изменения качества окружающей среды. Неблагоприятные условия среды обитания, в первую очередь, представляют опасность для детей, которые в силу морфофункциональной незрелости отличаются повышенной чувствительностью к недостаточному или избыточному поступлению извне химических элементов.

Процесс формирования биогеохимической патологии происходит не только под воздействием факторов, определяющих экологические условия, но и зависит от генетически закрепленного типа обмена веществ, присущего популяции, проживающей на той или иной территории. Клиническое течение патологии, вызванной избытком или недостатком химических элементов, зависит также от периода онтогенеза, определяющего, когда организм особенно нуждается в определенных химических элементах или, напротив, становится наиболее чувствительным к их возможному токсическому, морфогенетическому или тератогенному воздействию.

В настоящее время в России отмечаются отчетливые неблагоприятные тенденции в состоянии здоровья школьников. Так, среди подростков фиксируется уменьшение доли здоровых лиц до 3-8%, существенное увеличение количества лиц с хронической патологией и функциональными нарушениями, преобладание множественности и системного характера патологических состояний. Существенной проблемой является несбалансированность питания школьников по многим микронутриентам, в т.ч. макро- и микроэлементам (Кучма В.Р., 2007). Вместе с тем, дети и подростки представляют собой основные резервы общественного здоровья, трудовых ресурсов и воспроизводства населения.

Одним из ключевых моментов, влияющих на оценку влияния факторов окружающей среды на состояние здоровья, является качественная характеристика загрязнения окружающей среды. Окружающая среда динамична, в ней постоянно происходят как качественные, так и количественные изменения с понижением или повышением уровней загрязнения, исчезновением источников его или появлением новых факторов. Эти процессы могут проходить достаточно быстро. В промышленных городах с предприятиями различных отраслей промышленности окружающая среда загрязнена значительным количеством химических веществ. Не представляется возможным установить ни точный состав загрязнителей, ни величину загрязнения, поскольку, во-первых, все вещества определяются контролирующими органами, во-вторых, в результате трансформации и взаимодействия химических веществ образуются новые соединения, а в целом на человека действуют смеси веществ, состав, характер действия и токсичность которых неизвестны. Не всегда длительное воздействие тех или иных факторов окружающей среды может привести к патологическим процессам со структурными изменениями в органах и тканях, а вызывает лишь преимущественное нарушение определенных физиологических процессов, функциональных систем. Заболевание же может развиваться в отдаленном периоде. Следовательно, при оценке токсического действия факторов, особенно малой интенсивности, важно установить специфическую реакцию организма.

По данным большинства исследователей, в условиях экологического неблагополучия раньше других систем реагируют иммунная, эндокринная и центральная нервная системы, вызывая широкий спектр функциональных расстройств. Затем появляются нарушения обмена веществ и запускаются механизмы формирования экзозависимого патологического процесса. Интегральным следствием ухудшения экологической обстановки может быть увеличение генетического груза в популяции и развитие наследственных болезней, в т.ч. врожденных пороков развития. Для установления этиологической связи заболеваемости детей с состоянием окружающей среды в случае длительного действия допороговых концентраций ксенобиотиков широко используются эпидемиологические исследования, методы эколого-медицинского мониторинга. Последний предполагает анализ состояния здоровья детей с одновременным изучением уровня загрязнения окружающей среды по конкретным химическим веществам с учетом степени их токсичности.

Учитывая выше изложенное, проблема изучения дефицита, недостатка и дисбаланса макро- и микроэлементов у детей Ставропольского края является актуальной и может служить методической основой для проведения эколого-физиологических исследований.

Исследование проводилось на 64 детях, в возрасте от 15 до 17 лет, проживающих на территории различных административных районов Ставропольского края. Для реализации задач использовали материалы ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ставропольском крае», Комитета охраны окружающей среды и природных ресурсов и собственные исследования.

В биосубстратах определяли содержание 25 химических элементов: Ca, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, Se, Si, Zn – эссенциальные и условно эссенциальные, Al, As, Be, Cd, Hg, Li, Ni, Pb, Sn, Ti, V – токсичные и условно токсичные (мг/кг и мкг/мл). Определение элементного состава оцениваемых биосубстратов производили методами атомно-эмиссионной и масс-спектрометрии с индуктивно-связанной аргоновой плазмой на приборах Optima 2000 DV (определение Ca, Mg, P, Zn, K, Na) и ELAN 9000 (определение Al, As, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Se, Si, Sn, Ti, V) (Perkin Elmer, США).

При выполнении исследований учитывались методические рекомендации «Установление первоначально неочевидных причин экологически обусловленных болезней населения», и «Комплексная гигиеническая оценка степени напряженности медико-экологической ситуации различных территорий, обусловленной загрязнением токсикантами среды обитания населения», утвержденными МЗ РФ 30.07.1997.

Проведенные исследования позволили выявить изменения в гомеостазе микроэлементов у детей, проживающих в Ставропольском крае. Установленные концентрации химических элементов в ткани волос и крови обследованных детей неоднозначны: у детей, проживающих на обследуемой территории, имелся выраженный дисбаланс микроэлементов в волосах: дефицит цинка, фосфора, селена, йода, меди, кобальта, железа и избыток алюминия, свинца, никеля, кадмия, кремния, ванадия.

Полученные результаты требуют дополнительных эколого-химических, эколого-физиологических исследований. Необходимо дополнительное исследование воды и продовольствия на содержание микроэлементов для объяснения полученных результатов. Для подтверждения зависимости здоровья детей от дисбаланса микроэлементов необходимо сопоставление полученных результатов с экологической обстановкой на

территории края. Приведенные данные о высокой распространенности макро- и микроэлементов свидетельствуют также об острой необходимости организации и проведении оздоровительных мероприятий, направленных на коррекцию избытка токсичных и дефицита эссенциальных микроэлементов.

НОРМИРОВАНИЕ РТУТИ ПО СОДЕРЖАНИЮ ЕЕ ТЕРМОФОРМ В ЛИТОСУБСТРАТЕ ПРИ ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬ

Богданов Н.А.

«Институт географии» РАН, Москва

В перечне проблем изучения, оценок и регламентирования химического загрязнения важное место занимают вопросы генезиса и нормирования *Hg*. В почвах и грунтах оно производится разными, в т.ч. и гигиенически обоснованными, методами: а) расчеты ПДК [1]; б) учет порога содержания *Hg* в почве 0,4 мг/кг, соотносимый с ПДКс.с. =300 нг/г в атмосферном воздухе [2]; в) пороговый безопасный уровень концентрации 0,3 мг/кг [3]. Известен также способ нормирования по соотношению термоформ *Hg* в почвах и донных наносах поверхностных водных объектов (в литосубстрате ландшафта), не имеющий гигиенического обоснования, но позволяющий идентифицировать генезис и экологическую опасность аномалий [4].

Цель исследования - оценить возможности подхода к нормированию *Hg* в литосубстрате по количественным соотношениям ее термоформ при диагностике состояния в разной мере освоенных территориях.

Объекты – земли Юга Астраханского региона и одного из кварталов Москвы. В обоих случаях пробы отбирались по стандартным методикам из поверхностного слоя грунта как по лучам, так и по регулярной сети. Ртуть и ее термоформы определялись при непрерывном прогреве образца до 1100⁰С на атомно-абсорбционном анализаторе ИМГРЭ-900 (ПО=1 мкг/кг). Контроль измерений – методом «холодного пара» [4,5].

Начало оценкам положено в 1990-х годах диагностикой эколого-гигиенического состояния целинных и слабо урбанизированных земель в радиусе до 50 км от центра Астраханского газового комплекса, а также территорий десятков поселков дельты Волги и аллювия рук. Бахтемир протяженностью ~100 км. В литосубстрате региона обнаружен полный спектр термоформ. В соответствии с наработками [4,6], по мере роста температур возгонки и снижения миграционной способности соединений им присвоены условные названия: *СВ-Свободная*: <180⁰С, *ХЛ-Хлоридная*: 180-250⁰С, *ФС* и *ХС*-физически и химически *Сорбированные*: 250-400⁰С, *Су-Сульфидная*: 400-500⁰С, *ИЗ-Изоморфная*: >500⁰С формы. Среди них также условно - по комплексам низко-, средне- и высокотемпературных их разновидностей, выделены группы «*мобильных*», «*устойчивых*» и «*инертных*» форм (*СВ+ХЛ*; *ФС+ХС* и *СУ+ИЗ*, соответственно). По соотношениям их содержания и тесноте корреляционных связей между ними разработаны показатели состояния почв и аллювия (табл.1,2) [4].

Основные из них – показатели *Кэп* и *Ка* (табл. 1): *Кэп* – для идентификации природного поступления *Hg*; *Ка* диагностирует генезис и экологическую опасность ее ореолов. При расчетах *Ка* эмпирически, по изменению тесноты связей между валовой ртутью *Hg[вал]* и ее термоформами, установлен порог значений *Hg[вал]* = 0,25-0,3 мг/кг, ниже которого плотное и однородное распределение термоформ присуще природному накопле-

нию *Hg*. Данный порог значений $Hg[вал]$ согласуется с величинами гигиенически обоснованных отечественных (СССР: 0,4 мг/кг [2]) и зарубежных (0,3 мг/кг [3]) пороговых уровней.

Таблица 1

Экспертные показатели оценок накопления *Hg* в литосубстрате: Астраханский регион

| Индекс | Показатель и генезис очагов концентрации | Формула расчета по соотношению содержания терморформ |
|------------|---|---|
| <i>Кэп</i> | Коэффициент эндогенного привноса ртути: диапазон 0,4-1,5; >1 – преобладание природного поступления | $K_{эп} = \frac{\sum_1 (ИЗ+СУ+ХС+ФС)}{\sum_{фон} (ИЗ+СУ+ХС+ФС)}$ (почвы) |
| <i>Ка</i> | Коэффициент геохимической (миграционной) активности при $Hg[вал] \leq 250$ мг/кг: диапазон 0,4-15,1; $<0,7$ – природное поступление | $K_a = ХЛ / ИЗ$ (почвы и аллювий) |
| | То же, при $Hg[вал] > 250$ мг/кг: диапазон 0,6-98; >1 – техногенное поступление | $K_a = (ХЛ+СВ+ФС) / ИЗ$ (почвы) |
| <i>Кфс</i> | Показатель поступления <i>Hg</i> , адсорбированной взвесью: $\geq 0,8$ – техногенное поступление | $K_{фс} = \frac{ФС}{(ХС+СУ)}$ (аллювий) |
| <i>Кз</i> | Показатель характера загрязнения: ≥ 1 – техногенный | $K_z = \frac{ХЛ}{(ФС+ХС+СУ+ИЗ)}$ (аллювий) |

Таблица 2

Ориентировочное нормирование *Hg*: аллювий, рук. Бахтемир

| <i>Ка</i> | <i>Кз</i> | <i>Кфс</i> | $Hg[вал]$, мг/кг | Интенсивность накопления | Наличие и характер источника |
|------------|-----------|------------|--------------------------|---|------------------------------|
| $\leq 2,8$ | < 1 | 0,3 – 0,8 | < 20 | Фоновый уровень ($Hg[вал] = 10$ мг/кг) | Нет |
| 2,9-5,5 | ≥ 1 | 0,8 - 1 | ≥ 20 , но ≤ 70 | Антропогенно-измененный фон | Хозяйственно-бытовой |
| 5,6-10,9 | > 1 | 1 - 4 | > 70 | Слабая | Техногенный |
| 11-20 | | | | Средняя | |
| 21-44 | | | | Сильная | |

С использованием показателя *Кэп* диагностированы структурно-тектонические элементы Астраханского газоконденсатного месторождения, подтвержденные геолого-геофизическими данными. В ядрах поселковой урбанизации долины Волги ореолы геохимически активных легкорастворимых низкотемпературных соединений ртути в значениях $K_a \geq 3,0$ идентичны очертаниям очагов $Hg[вал]$ 5-19 фонов или 75-300 мг/кг. В поселках дельты, очаги существенного накопления $Hg[вал]$ и ореолы высоких значений *Ка* также часто совпадают. Однако, бывают и обратные соотношения, создающие экологическую проблемность участков территории. Так, в местах с количеством $Hg[вал]$ на уровне или ниже фона, техногенные ХЛ-формы существенно превышают содержание ИЗ-форм ($K_a \geq 10$). Для аллювия рук. Бахтемир по количественным сочетаниям концентраций $Hg[вал]$ и значений ряда показателей разработана шкала нормирования по интенсивности накопления и наличию источников *Hg* (табл.2).

В Москве, ожидающий реконструкции, небольшой (300 x 500 м), но техногенно сильно обремененный, квартал в Лефортово расположен с подветренной стороны от металлургического з-да «Серп и Молот». С наветренных ЮЗ и З сторон по отношению к жилью расположены основные источники выбросов: цех гальваностегии НИИ приборной автоматики, пункт отжига моторных масел, паровозное депо, оживленные автомагистрали. Территория с поверхности выполнена насыпным техногенным почвогрунтом, состав и свойства которого способствуют метилированию *Hg* ($pH = 7-8$, $Hg = 258-3245$ мг/кг, *гумус*

6-8%, нефтепродукты до 3800 мг/кг: >1000 мг/кг в 44% проб). Условно фоновый участок расположен с наветренной СЗ стороны квартала и вне зоны направленного воздействия местных источников выбросов (проба № 23, рис.).

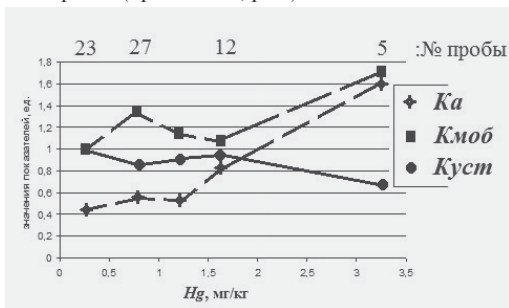


Рис. Изменчивость оценочных показателей ртутного загрязнения от $Hg[вал]$ в грунте квартала Лефортово (Москва). Показатели: Ka – геохимической активности, $Kmob$ – мобильности, $Kуст$ – устойчивости

Здесь, в отличие от почв Астраханского региона, не выявлен полный спектр термоморф. Не обнаружены низко- и высокотемпературные формы: $СВ$ и $СУ$, $ИЗ$ (порог выхода $170^{\circ}C$ и $400^{\circ}C$, соответственно). Отсутствие сульфосоедов обусловило невозможность выделения $СВ$ форм с образованием *металлической Hg*. В этой связи модифицированы вычисления коэффициента Ka = (содержание наиболее *низкотемпературных ХЛ*-форм) / (количество наиболее *высокотемпературных сорбционных* форм) в пробе. По соотношениям комплексов $ХЛ$ и $(\Phi C+ХС)$ форм предложены показатели *мобильности (Kmob)* и *устойчивости (Kуст)*: $Kmob = \sum(ХЛ\text{-форм в точке отбора пробы}) / \sum(ХЛ\text{-форм на условном фоне})$; $Kуст$ – аналогично, но для суммы миграционно пассивных *сорбционных* $(\Phi C+ХС)$ форм.

Анализ динамики значений коэффициентов позволил уточнить экологическую опасность накопления ртути в отдельных секторах территории квартала (рис.). Установлено: 1) значения Ka напрямую зависят от количества $Hg[вал]$ и в данном случае мало информативны; 2) чутко и неоднозначно реагирует на условия накопления $Kmob$; 3) обнаружено 2 пика его значений, в которых показатель $Kуст$ имеет минимальные величины. Максимальный пик значений $Kmob$ связан с воздействием выбросов от пункта отжига моторных масел. С подветренной от него $СВ$ стороны загрязнение грунта рабочей зоны соответствует «очень сильной» градации: до $Hg[вал] >1,5 ПДК$ или >13 местных фонов. Устойчивые концентрации металла в воздухе у земли здесь превышали 8 ПДК с.с. (следуя расчетам по [2]; проба № 5, рис.). Второй пик $Kmob$, при концентрации $Hg[вал]$ всего лишь в 3 фона, приурочен к детской площадке во дворе жилых домов – дистальная часть зоны рассеивания выбросов от пункта отжига масел, при участии таковых цеха гальваники и «свежем» влиянии внешнего источника (автомагистраль). В воздухе преобладали концентрации $Hg \geq 3 ПДК$ с.с. (расчеты по [2], проба № 27, рис.).

В данной ситуации, как и в Астраханском регионе, по-видимому, проявляется эффект малых доз. Очаги с незначительным количеством $Hg[вал]$, но с высокой концентрацией *мобильных* форм, могут быть более экологически опасны, чем таковые с повышенным содержанием $Hg[вал]$.

Заключение: информативность оценок состояния земель по содержанию в литосубстрате *Hg[вал]* существенно повышается при нормировании ее накопления с учетом изменчивости соотношений концентраций термоморм. Дальнейшее развитие такого рода диагностики должно быть направлено на совместные геолого-гигиенические исследования и обоснования.

Литература

1. Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы. – СанПиН 2.1.7.1287-03. М.: Минздрав РФ, 2003: 18
2. Методические рекомендации по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов по их содержанию в снежном покрове и почве. Главное санитарно-профилактическое управление МЗ СССР. № 5174-90. М.: ИМГРЭ, 1990: 15
3. Ртуть. Критерии санитарно-гигиенического состояния окружающей среды. Женева: ВОЗ. 1979; 1: 150
4. *Богданов Н.А.* Экологическое зонирование: научно-методические приемы (Астраханская область). М.: Едиториал УРСС, 2005: 176
5. *Богданов Н.А.* Эколого-гигиеническое состояние городской среды квартала в административном округе Москвы Лефортово. Геоэкологические проблемы Новой Москвы: Сб. науч. тр. отв. ред. А. В. Кошкарев, Э.А. Лихачева, А.А. Тишков. М.: Медиа-ПРЕСС, 2013: 4-65.
6. *Таусон В.Л., Гелетий В.Ф., Меньшиков В.И.* Уровни содержания, характер распределения и формы нахождения ртути как индикаторы источников ртутного загрязнения природной среды. Химия в интересах устойчивого развития. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1995; 3: 151-159

ФАКТОРЫ, ФОРМИРУЮЩИЕ ПИЩЕВОЙ СТАТУС СОВРЕМЕННОГО ШКОЛЬНИКА

Богомолова Е.С., Бадеева Т.В., Олюшина Е.А., Шапошникова М.В., Писарева А.Н., Ашина М.В., Котова Н.В., Ковальчук С.Н.

ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия» Минздрава России

Здоровье детей и подростков в настоящее время вызывает тревогу как у специалистов, так и у педагогической, родительской общественности, руководителей органов управления в сфере образования и здравоохранения. Значимый прирост показателей заболеваемости выявлен по болезням, связанным с нарушением питания. По данным НИИ ГиОЗДиП, в настоящее время наряду с ростом распространенности ожирения у детей, выявляется существенное количество детей с дефицитом массы тела, причем в отдельных регионах до 30-35%. В современных условиях меняющегося здоровья учащихся оценка факторов, влияющих на пищевой статус детей и подростков, с выявлением причинно-следственных связей между нарушениями состояния питания и факторами среды обитания становится все более актуальна.

В многокомпонентной системе факторов объединенных понятием «среда обитания», приоритетными по значимости воздействия на современных школьников являются медико-биологические и социально-гигиенические факторы, включающие условия образовательной и семейной микросреды. Определение ведущих факторов риска нарушений состояния питания и приоритетных протективных факторов является актуальным и перспективным направлением научных исследований, а также важным этапом первичной профилактики и оздоровления детского населения.

В 2011-2014 г.г. нами проведены углубленные медицинские осмотры 3621 школьника 1-11 классов 8 общеобразовательных учреждений г. Нижнего Новгорода. Изучение морфологических показателей пищевого статуса (ПС) осуществляли генерализирующим методом на основе унифицированной антропометрической методики. Изучение компонентного состава тела провели методом биоимпедансного анализа с программным обеспе-

чением ABC – 01 «Медасс». Характер питания оценивали по авторской анкете, содержащей 45 вопросов, касающихся режима питания и пищевого поведения учащихся (А.С.Поляшова, 2012). Медико-социальные факторы изучили методом анкетирования родителей школьников по анкете «Изучение медико-социальных причин формирования отклонений в здоровье и заболеваний у детей». Санитарно-гигиеническое обеспечение общеобразовательных учреждений (СГО ООУ) оценивалось в соответствии с методическими указаниями «Оценка критериев санитарно-гигиенического благополучия общеобразовательных учреждений», 2010 г.

У 73,4% школьников зарегистрирован нормальный ПС, у 3,6% - недостаточный (недостаточность питания I степени - в 3,5% случаев, II степени - в 0,1%); у 23% школьников – избыточный ПС (избыточная масса тела - 14,6%, ожирение I степени - 3,3%, II степени - 1,7%, III степени - 2% и IV степени - 1,4%). Количественные характеристики ПС школьников характеризуются возрастной динамикой и неоднозначными гендерными различиями. Среди учащихся с недостаточным ПС в 2,1 раза больше доля девочек. С возрастом в 1,4 раза увеличивается доля школьников с недостаточным ПС и в 1,2 раза – с избыточным пищевым статусом.

Формирование морфологических особенностей ПС организма происходит на основе генетически детерминированной программы развития под влиянием различных социальных, средовых и биологических факторов, действующих с начального периода онтогенеза. Многие из них могут действовать как факторы риска развития неблагоприятных изменений в организме ребенка и способствовать отклонениям в состоянии питания школьников. Ведущим среди этих факторов является характер питания ребенка. При использовании методики расчета рейтинговой оценки оптимальный режим питания выявлен лишь у 27,7% учащихся. Для большинства школьников характерен частично соответствующий гигиеническим рекомендациям режим питания. В динамике от младшей возрастной группы к старшей увеличивалось представительство детей, отличающихся нерациональной организацией режима дня и, в частности, режима питания. Рейтинговая оценка качественной составляющей питания учащихся у 91,7% детей свидетельствовала об отклонениях от гигиенических рекомендаций.

Оценили три группы факторов, действовавших в ходе онтогенеза ребенка - медико-биологические, факторы раннего детства и факторы образа жизни и определили прогностический риск формирования отклонений в здоровье и, соответственно, в пищевом статусе. По медико-биологическим факторам 56,9% детей отнесены в группу настороженности, 43,1% школьников формируют группу повышенного риска. По факторам раннего детства доля детей включенных в группу настороженности достигла 85,9%, а в группе повышенного риска - 14,2%. По факторам образа жизни представительство детей в группе настороженности составила 69,5%, в группе повышенного риска - 31,5%.

Здоровье ребенка, а, следовательно, и ПС, во многом определяется средой образовательного учреждения, с пребыванием в котором связана значительная часть его времени. В целом санитарно-гигиеническое обеспечение всех ООУ характеризовалось частичным соответствием санитарно-эпидемиологическим требованиям, независимо от ступени обучения. Значения отдельных критериев варьировали от 0,22 до 0,97. В каждой школе выявлены свои неблагоприятные параметры. В большинстве ООУ расписание занятий не учитывало изменения физиологических функций и умственной работоспособности уча-

щихся на протяжении учебной недели и в течение учебного дня, причем именно фактор организации учебно-воспитательного процесса в ООУ является более управляемым. Как результат комплексного воздействия факторов окружающей среды отмечены значительные колебания доли детей с отклонениями ПС: доля учащихся с избыточной массой тела по ООУ составила от 12,7 до 18,1%, с ожирением - 6,7-12,2%, с недостаточным ПС - 2,3-4,9%.

На основе методов доказательной медицины определили факторы риска развития отклонений в состоянии питания школьников. Для развития недостаточного ПС значимыми факторами риска определены несоответствующие гигиеническим требованиям режим питания ($RR=1,57-3,42$), качественная составляющая питания ($RR=1,24-3,62$), факторы образовательной среды ($RR=1,48$), образ жизни ($RR=1,21-4,03$); для развития избыточного ПС - несоответствующие гигиеническим требованиям режим питания ($RR=1,56-4,3$), факторы образовательной среды ($RR=1,19-1,61$) и факторы образа жизни ($RR=1,18-10,79$).

На основе анализа ПС школьников и факторов риска развития его отклонений сформулирован алгоритм управления состоянием питания учащихся ООУ, который строится на принципах элиминации факторов риска; при невозможности их устранения предлагаются мероприятия по их компенсации.

Алгоритм управления состоянием питания учащихся, включает создание здоровьесберегающей образовательной среды; оптимизацию питания; оптимизацию двигательной активности; формирование культуры здорового образа жизни; оздоровительно-реабилитационные мероприятия у лиц с нарушениями ПС; психолого-педагогическое сопровождение школьников на этапе коррекции ПС; совершенствование медицинского обслуживания (раннее выявление отклонений ПС). Важным элементом системы управления состоянием питания учащихся является оценка эффективности реализованных профилактических и оздоровительных мероприятий.

Ведущая роль в системе управления должна принадлежать коррекции социально-гигиенических факторов, которые являются приоритетными в формировании ПС учащихся. А социокультурный уровень детей и подростков как результат гигиенического воспитания и обучения основам здорового образа жизни, закладываемый в семье и развиваемый в условиях образовательного учреждения, можно расценивать как главное условие, определяющее состояние питания современных школьников.

ОСОБЕННОСТИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ У НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО НА ТЕРРИТОРИЯХ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ КАНЦЕРОГЕННОГО РИСКА

Боев В.М., Кряжев Д.А., Кожевникова В.В., Тулина Л.М., Савина Е.К.

ГБОУ ВПО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России

Более половины населения земного шара живет в странах, в которых рак является важнейшей проблемой национального здравоохранения. По данным Всемирной организации здравоохранения, каждый год от онкологических заболеваний в мире умирают более 7,5 млн. человек. В России на конец 2013 г. на учете в онкологических учреждениях состояли более 3 млн. больных. За последние 10 лет число онкологических больных в стране увеличилось на 25,5%. В России количество диагностированных случаев рака с начала 90-х годов прошлого века неуклонно растет. Наиболее частые локализации опухолей: трахея,

бронхи, легкие (13,3%), кожа (12,5%, включая меланому), желудок (10,2%), молочная железа (10,1%) [1,2].

В Оренбургской области заболеваемость злокачественными новообразованиями различной локализации является также актуальной проблемой. В 2013 г. в Оренбургской области было зарегистрировано 8793 новых случаев злокачественных новообразований или 436,1 на 100 тыс. населения, а общее количество людей с диагностированным злокачественным новообразованием составило 50363 человека или 2498,1 на 100 тыс. населения, что составляет 2,5% от численности населения региона [1].

Цель исследования – определение количественных особенностей заболеваемости злокачественными новообразованиями у населения, проживающего на территориях с различным уровнем канцерогенного риска.

Задачи исследования: провести сравнительный ретроспективный анализ заболеваемости злокачественными новообразованиями у населения сельских поселений и моногородов; оценить канцерогенный риск для населения от химических веществ, содержащихся в питьевой воде и атмосферном воздухе.

Материалы и метод исследования. Анализ заболеваемости проведен на основании учетных статистических форм: №35 «Сведения о больных злокачественными новообразованиями» и №7 "Сведения о заболеваниях злокачественными новообразованиями" за 2003-2013 г.г. в моногородах (Новотроицк и Медногорск) и сельских поселениях (Октябрьский, Илекский и Тюльганский районы).

Оценка риска здоровью населения при комплексном воздействии химических факторов, содержащихся в различных объектах окружающей среды: питьевой воде и атмосферном воздухе, проведена в соответствии с руководством по методике по оценке риска (С.М. Новиков с соавт., 2004). Изучены данные лабораторных исследований объектов окружающей среды за 2005-2013 г.г. (976 проб атмосферного воздуха, 3265 проб питьевой воды).

Результаты и обсуждение. Многолетняя динамика заболеваемости злокачественными новообразованиями в моногородах и сельских поселениях за 2003-2013 г.г. характеризуется общей тенденцией к повышению заболеваемости. При анализе многолетней динамики заболеваемости в моногородах наивысшими точками подъема являются 2004 г. (423 на 100 тыс. населения), 2006 г. (425 на 100 тыс. населения), 2011-2013 г.г. (417, 455, 471 на 100 тыс. населения, соответственно). Низкая заболеваемость злокачественными новообразованиями отмечается в 2003 г. (354 на 100 тыс. населения), 2005 г. (349 на 100 тыс. населения), 2008-2010 г.г. (382, 386, 356 на 100 тыс. населения, соответственно).

При анализе многолетней динамики заболеваемости злокачественными новообразованиями в сельских поселениях самый высокий подъем наблюдается в 2006 г. (428 на 100 тыс. населения), 2008-2009 г.г. (396, 400 на 100 тыс. населения, соответственно), 2011-2013 г.г. (418,445,477 на 100 тыс. населения, соответственно). Низкая заболеваемость отмечается в 2003-2004 г.г. (339, 338 на 100 тыс. населения, соответственно), 2007 г. (338 на 100 тыс. населения), 2010 г. (380 на 100 тыс. населения).

Показатель средней многолетней заболеваемости злокачественными новообразованиями в моногородах превышает на 3% онкозаболеваемость в сельских поселениях (рис.).

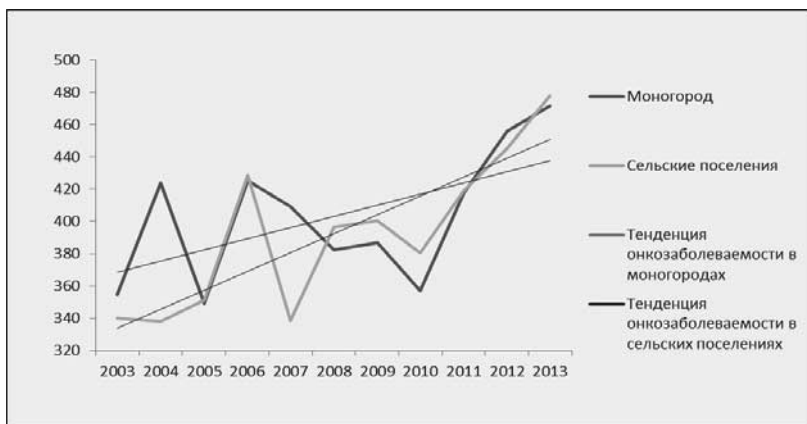


Рис. Многолетняя динамика заболеваемости в моногородах и сельских поселениях за 2003-2013 г.г.

Анализ данных о содержании химических канцерогенов в атмосферном воздухе моногородов показал, что наиболее высокие индивидуальные канцерогенные риски обнаружены у формальдегида ($1,2 \cdot 10^{-4}$), хрома ($2,5 \cdot 10^{-3}$), сажи ($1,2 \cdot 10^{-4}$) и бензина ($1,8 \cdot 10^{-3}$), что оценивается как средний и высокий уровень канцерогенного риска, а в питьевой воде наиболее высокие индивидуальные канцерогенные риски обнаружены у мышьяка ($2,97 \cdot 10^{-4}$) и хрома ($1,7 \cdot 10^{-4}$), что оценивается как средний канцерогенный риск. Наиболее высокий индивидуальный канцерогенный риск от химических веществ атмосферного воздуха сельских поселений отмечается для бензола ($2,9 \cdot 10^{-4}$), хрома ($1,6 \cdot 10^{-3}$) и мышьяка ($6,2 \cdot 10^{-4}$); от химических веществ питьевой воды для мышьяка ($1,4 \cdot 10^{-4}$), хрома ($7,5 \cdot 10^{-5}$) и бензпирена ($7,9 \cdot 10^{-5}$).

Суммарный канцерогенный риск от химических веществ, содержащихся в питьевой воде, составляет $4,95 \cdot 10^{-4}$, в атмосферном воздухе - $4,64 \cdot 10^{-3}$ в моногородах. Для сельских поселений суммарный канцерогенный риск от химических веществ, содержащихся в атмосферном воздухе, составляет $2,7 \cdot 10^{-3}$; в питьевой воде - $3,4 \cdot 10^{-4}$. Суммарный канцерогенный риск от веществ, содержащихся в атмосферном воздухе, больше в моногородах в 1,7 раз, от веществ, содержащихся в питьевой воде – в 1,5 раз.

Заключение и выводы. В ходе работы установлено, что на территории моногородов суммарный канцерогенный риск от воздействия химических веществ, содержащихся в питьевой воде и атмосферном воздухе в 1,5-1,7 раз больше, чем в сельских. Уровень риска в моногородах оценивается как средний и высокий, в сельских поселениях как средний. Заболеваемость злокачественными новообразованиями в моногородах на 3% выше.

Литература

1. С.А. Лебедеко, В.М. Боев, Г.Б. Кучма, В.В. Быстрых. Распространённость и структура заболеваемости гемобластозами у жителей Оренбургской области. Вестник Уральской медицинской академической науки; 2012 (4): 225
2. В.М. Боев, Л.М. Тулина, А.А. Неплохов, Д.А. Кряжев, Л.А. Бархатова, И.Л. Карпенко, Л.В. Зеленина. Анализ канцерогенного риска при воздействии факторов окружающей среды на здоровье населения крупных городов Оренбургской области. Интеллект. Инновации. Инвестиции; 2014 (3): 100-103

ОЦЕНКА КАНЦЕРОГЕННОГО РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ И ОНКОЗАБОЛЕВАЕМОСТИ КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА

Боев В.М., Кряжев Д.А., Тулина Л.М., Савина Е.К., Боев М.В.

ГБОУ ВПО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России

Злокачественные новообразования являются серьезной проблемой медицины и здоровья современного общества, т.к. данная патология является одной из самых распространенных причин смертности населения в различных возрастных группах [1, 2]. Высокая техногенная нагрузка населения химическими канцерогенами в индустриально развитых городах обуславливает угрозу распространения онкологических заболеваний, связанных с загрязнением окружающей среды. В связи с этим важной задачей профилактики данной патологии является как можно более раннее выявление и предупреждение возникновения злокачественных новообразований путем мониторинга и снижения уровня канцерогенного воздействия от химических веществ, объектов окружающей среды [2, 3].

Цель исследования – проанализировать суммарный канцерогенный риск и заболеваемость злокачественными новообразованиями в г. Оренбурге.

Материалы и методы. В ходе исследования изучены данные лабораторных исследований объектов окружающей среды за 2005-2013 г.г. Всего было изучено 41606 исследований атмосферного воздуха, 2144 проб питьевой воды. Оценка риска здоровью населения при комплексном воздействии химических факторов, содержащихся в различных объектах окружающей среды: питьевой воде и атмосферном воздухе, проведена в соответствии с руководством по методике по оценке риска (С.М. Новиков с соавт., 2004).

Анализ заболеваемости злокачественными новообразованиями проводился на основании данных государственной медицинской статистики по форме №35 "Сведения о больных со злокачественными новообразованиями" и №7 "Сведения о заболеваниях злокачественными новообразованиями".

Результаты и обсуждения. В приоритетный перечень канцерогенных веществ включены 18 химических загрязнителей атмосферного воздуха, питьевой воды, за содержанием которых осуществляется динамический многолетний контроль в г. Оренбурге. Среди компонентов атмосферного воздуха, исследуемых на стационарных постах Оренбургского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (филиал ФГБУ «Приволжское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»), канцерогенными свойствами обладают 8 поллютантов (формальдегид, бенз(а)пирен, бензол, этилбензол, свинец, оксид хрома (+6), никель и кадмий), в питьевой воде определяются 15 канцерогенов (бенз(а)пирен, бензол, мышьяк, никель, свинец, хром, 2,4-Д, хлороформ, тетрахлорметан, 1,2-дихлорэтан, тетрахлорэтилен, бромдихлорметан, дибромхлорметан, бромформ и трихлорэтилен).

Наиболее высокий суммарный канцерогенный риск от воздействия атмосферного воздуха в г. Оренбурге отмечался в 2008-2009 г.г. и составлял $4,4 \cdot 10^{-3}$, наиболее низкий – в 2013 г. и составлял $6,29 \cdot 10^{-5}$. Ведущее место среди канцерогенов атмосферного воздуха в Оренбурге в 2005 г. занимал бензол, в 2006 г. и 2009 г. – формальдегид, в 2007 г. – мышьяк, в 2008 г и 2012 г. – хром, в 2010, 2011 и 2013 г.г. – формальдегид.

При обобщении данных о содержании химических канцерогенов в питьевой воде наиболее высокие индивидуальные канцерогенные риски обнаружены у мышьяка 2007-2010 г.г. ($1,81 \cdot 10^{-4}$ - $3,04 \cdot 10^{-5}$) и у бромдихлорметана ($1,06 \cdot 10^{-5}$ - $1,44 \cdot 10^{-5}$), что оценивается

как средний уровень риска. Наиболее высокие суммарные канцерогенные риски от потребления питьевой воды отмечались с 2007 по 2011 г.г. и составляли $1,04 \cdot 10^{-4}$ - $3,11 \cdot 10^{-4}$, которые оценивались как высокие канцерогенные риски.

При анализе суммарного канцерогенного риска установлено, что максимальный канцерогенный риск здоровью населения от загрязнителей в атмосферном воздухе и питьевой воды отмечался в 2007 и 2008 г.г., минимальный в 2006 и 2010 г.г. (таб.). Анализ первичной онкологической заболеваемости населения г. Оренбурга показал, что самая низкая заболеваемость отмечалась в 2005 и в 2008 г.г., самая высокая в 2010-2011 г.г.

Таблица

Суммарные канцерогенные риски от загрязнения объектов окружающей среды и заболеваемость злокачественными новообразованиями в г. Оренбурге

| | Атмосферный воздух | Питьевая вода | Онкозаболеваемость |
|------|--------------------|---------------|--------------------|
| 2005 | 0,000119 | 9,03E-06 | 394,9 |
| 2006 | 9,33E-05 | 0 | 417,7 |
| 2007 | 0,004351 | 0,000311 | 443,8 |
| 2008 | 0,004375 | 0,000279 | 412,4 |
| 2009 | 5,04E-05 | 0,000141 | 459,6 |
| 2010 | 0,00256 | 0,000243 | 485,1 |
| 2011 | 0,001674 | 0,000104 | 493,2 |
| 2012 | 0,000487 | 5,22E-05 | 425,5 |
| 2013 | 6,29E-05 | 4,8E-05 | 453,2 |

Таким образом, при анализе суммарного канцерогенного риска от химических веществ, содержащихся в питьевой воде и атмосферном воздухе, установлена четкая тенденция к снижению суммарного канцерогенного риска. В то же время при анализе заболеваемости злокачественными новообразованиями установлена тенденция к росту.

Наметившиеся тенденции в снижении канцерогенных рисков от загрязнения окружающей среды не являются отражением их влияния на онкозаболеваемость. Полученные результаты могут быть связаны с тем, что онкозаболевания имеют различную природу. Также стоит отметить, что службой социально-гигиенического мониторинга ведется контроль за канцерогенными веществами, которые не могут сформировать полную картину канцерогенной нагрузки крупного промышленного города, и это создает основу для пересмотра перечня приоритетных загрязнителей для г. Оренбурга. Необходимо отметить, что в поздний период, начиная с 2008 г., отмечается снижение количества ежегодных проб как атмосферного воздуха, так и питьевой воды, что также может сказываться на достоверности определения уровня канцерогенного риска в г. Оренбурге.

Литература

1. Е.К. Савина, Е.Л. Борцук, А.В. Климушкин, С.Н. Суходолец. Заболеваемость злокачественными новообразованиями населения Оренбургской области. Современные проблемы науки и образования; 2015 (3)
2. Макарова Т.М. Среда обитания и здоровье населения Оренбургской области. Материалы доклада на заседание Экологического совета Правительства Оренбургской области по теме
3. В.М. Боев, Л.М. Тулина, А.А. Неплохов, Д.А. Кряжев, Л.А. Бархатова, И.Л. Карпенко, Л.В. Зеленина Анализ канцерогенного риска при воздействии факторов окружающей среды на здоровье населения крупных городов Оренбургской области. Интеллект. Инновации. Инвестиции; 2014 (3): 100-103

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ТЕСТОВ ФИЛЬТРА FILIPUR® (ШВЕЙЦАРИЯ)

Bosshart Tomas

ORBIT LONG LIFE GROUP, Цюрих, Швейцария

Фильтры для очистки питьевой воды Filipur® значительно улучшают качество питьевой воды посредством фильтрации вредных органических и неорганических веществ, а также болезнетворных бактерий, грибов и вирусов (табл.). При этом натуральные соли и минералы, необходимые для жизнедеятельности человека, остаются в воде, и вода, таким образом, сохраняет свои полезные свойства.

Таблица

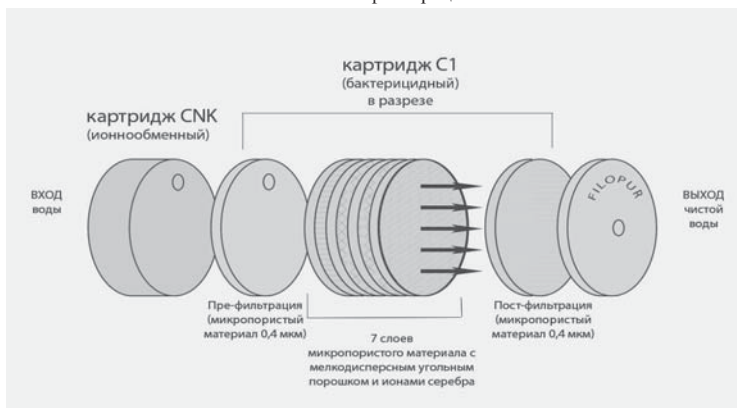
Результаты исследований эффективности картриджа С1

| Загрязнители год испытания | Уровень исходного загрязнения | Эффективность очистки, % | Загрязнители год испытания | Уровень исходного загрязнения | Эффективность очистки, % |
|---|-------------------------------|--------------------------|---|-------------------------------|--------------------------|
| <i>Тяжелые металлы</i> | | | <i>Бактерии</i> | | |
| Хром (Cr)* ¹⁾ (1995г.) | 0,05 мг/л | 55 | Кишечная палочка ⁹⁾ (1998г.) | 10 ⁵ кое/мл | 99,9999 |
| Цинк (Zn) ¹⁾ (1995г.) | 0,1 мг/л | 84 | Сальмонелла ¹⁰⁾ (2002г.) | 98*10 ⁷ кое/100 мл | 99,9999 |
| Ртуть (Hg) ²⁾ (1974г) | 38 мг/л | 92 | Синегнойная палочка ¹⁰⁾ (2002г.) | 12*10 ⁸ кое/100 мл | 99,97 |
| Медь (Cu) ¹⁾ (1995г.) | 1,0 мг/л | 99 | Стрептококк ¹¹⁾ (1997г.) | 9/100 мл | 100 |
| Кадмий (Cd) ¹⁾ (1995г.) | 0,05 мг/л | 46-48 | <i>Вирусы</i> | | |
| Железо (Fe) ¹⁾ (1995г.) | 4,5 мг/л | 96 | Гепатит А ¹²⁾ (1993г.) | ЦПД50/мл (log 10):5,33 | 99-99,99 |
| Свинец (Pb) ³⁾ (2013г.) | 0,51 мг/л | 99,8 | Лямблия ¹³⁾ (2000г.) | 1,8*10 ⁵ кое/мл | 100 |
| Никель (Ni) ⁴⁾ (2000г.) | 0,0872 мг/л | 97 | <i>Другие показатели</i> | | |
| <i>Органические соединения и пестициды</i> | | | Общее содержание взвешенных твердых частиц ³⁾ (2013г.) | 490 мг/л | 99,2 |
| Фенол и производные ⁵⁾ (2007г.) | 0,014 мг/л | 92,9 | Мутность ¹⁴⁾ | 1,7 NTU | 91,2 |
| Хлор ⁶⁾ (1999г.) | 0,49 мг/л | 100 | Хлорелла (2,5-3 мкг) ⁵⁾ (1982г.) | 200 мл | 100 |
| Этил-параатион (пестицид) ⁷⁾ (1997г.) | 10,06 мкг/л | 99 | Латексные частицы (2,03 мкг) ⁵⁾ (1982г.) | 200 мл | 100 |
| Метил-параатион (пестицид) ⁷⁾ (1997г.) | 10,06 мкг/л | 99 | Сточные воды (2,5-5 мкг) ⁵⁾ (1982г.) | 200 мл | 100 |
| Тригалометан ⁵⁾ (2007г.) | 288 мкг/л | 99,4 | | | |
| Атразин (пестицид) ⁸⁾ (1986г.) | 2,9 мкг/л | 99 | | | |

* 1) ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана», Москва, 2) Singapore Institute of Standards and Industrial Research, Сингапур, 3) SGS Ltd., Гонконг, 4) University Paul Sabatier, Тулуза, 5) Chinese Centre for Disease Control & Prevention, Пекин, 6) Institut d'Hygiene de la Ville, Стамбул, 7) Programma Ambiente s.r.l., Падуя, Италия, 8) Ciba-Geigy Ag, Базель, Швейцария, 9) Ceylon Institute of Scientific and Industrial Research, Коломбо, 10) Labaqua S.A., Аликанте, Испания, 11) Institut Pasteur du Maroc, Касабланка, Марокко, 12) Institut of Klinische Mikrobiologie & Immunologie (IKMI), St. Gallen, 13) Royaume du Maroc, Office National de l'eau potable, Марокко, 14) Aguas Argentinas Laboratorio Central, Буэнос Айрос.

Фильтры Filopur® отличаются долговечностью и простотой в использовании. Их качество и фильтрующая способность соответствуют последним швейцарским стандартам (Swiss Gas and Water Industry Association - SGWA) и стандартам Всемирной Организации Здравоохранения. Такой высокий уровень – это результат ноу-хау и 40-летней работы по совершенствованию технологии и сервиса, подтвержденных исследованиями независимых организаций.

Схема фильтрации



СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РИСКА ОТ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ СЕЛЬСКИХ РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Бочаров Е.П., Фролова О.А.

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан», Казань, ГБОУ ДПО «Казанская государственная медицинская академия» Минздрава России

Контаминация продуктов питания вносит один из основных вкладов в формирование здоровья населения при воздействии химического фактора. При этом химическая нагрузка при употреблении контаминированных продуктов питания с невысокими, ниже гигиенических регламентов, уровнями воздействия занимает лидирующие позиции в плане возможных отдаленных по времени изменений в организме. Проблема химического загрязнения пищевых продуктов, а также последствия влияния употребленных с продуктами питания загрязнителей на здоровье населения недостаточно изучена как на территории Республики Татарстан, так и в России в целом.

Цель исследования. Оценка риска для здоровья населения двух, преимущественно сельских регионов Республики Татарстан от химического загрязнения пищевых продуктов.

Материалы и методы исследования. Для исследования использовались данные о потреблении основных групп продуктов по результатам выборочных обследований бюджетов домашних хозяйств в целом по Республике Татарстан[4], изучение качества продуктов питания проводилось по базе данных о результатах лабораторных исследований ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан». За период 2006-2014 г.г. оценено содержание контаминантов по одиннадцати группам продуктов: мясо и мясо-

продукты, рыба и рыбопродукты, молоко и молочные продукты, хлеб и хлебобулочные изделия, сахар и кондитерские изделия, овощи и бахчевые (исключая картофель), картофель, фрукты и ягоды, растительные масла, яйца и яйцапродукты, соль поваренная.

Хроническое неканцерогенное и канцерогенное действие химических веществ, содержащихся в продуктах питания, на здоровье населения оценивалось в соответствии с общими принципами методологии оценки риска (Р.2.1.10.1920-04, МУ 2.3.7.2519-09). Для расчета экспозиции и уровней риска использовались 50-й (медиана) и 90-й процентиль концентрации загрязняющих веществ в пищевых продуктах[2]. Проведено ранжирование групп продуктов питания по вкладу в общее значение экспозиции с расположением групп пищевых продуктов в порядке убывания величины вклада в процентном отношении. В качестве параметров для изучения неканцерогенных рисков использовались референтные уровни воздействия (референтные дозы). Оценка токсичности химических загрязнителей проводилась по данным хронического суточного поступления веществ и коэффициентам опасности (HQ). В случаях комбинированного воздействия химических веществ по типу суммации рассчитывались индексы опасности (HI) для критических органов/систем. Расчет индивидуального канцерогенного риска осуществлялся с использованием данных о величине экспозиции (среднесуточной дозы в течение всей жизни) и значениях факторов канцерогенного потенциала (SFi)[1].

Результаты исследования. Оценка риска проводилась отдельно для двух регионов Республики Татарстан, сгруппированных из административных территорий: Предкамского (Балтасинский, Кукморский, Мамадышский, Рыбно-Слободский, Сабинский, Тюлячинский районы), Предволжского (Апастовский, Буинский, Дрожжановский, Кайбицкий, Камско-Устьинский, Тетюшский районы). Исследование проходило по 41 приоритетному химическому веществу, в т.ч. по двенадцати канцерогенам (бенз(а)пирен, ддт, гексахлорбензол, гексахлоран, альфа - линдан, бета - линдан, линдан, кадмий, мышьяк, свинец, производные 2,4-д кислоты, циперметрин).

Анализ характеристики риска показал, что коэффициенты опасности, рассчитанные на уровне медианы по всем веществам, в обоих регионах не превышают безопасное значение, оцениваемое как $\leq 1,0$. Коэффициенты опасности, рассчитанные на уровне 90-го перцентиля, в Предволжском регионе находятся в допустимом диапазоне по всем веществам кроме меди и линдана, рассчитанный HQ от которых является настораживающим (более 1,1, но менее 3,0) [3]. Наиболее подвержены общетоксическому действию гормональная система, печень, почки, ЖКТ. В результате суммации однонаправленного воздействия веществ наибольшие значения HI выявлены для системы крови и биохимических процессов, где основной вклад вносят нитраты и свинец.

Рассчитанные на уровне 90-го перцентиля в Предкамском регионе коэффициенты опасности находятся в допустимом диапазоне по всем веществам кроме нитратов, значение которых является настораживающим. Соответственно наиболее подвержены общетоксическому действию сердечно-сосудистая система и кровь. В результате суммации однонаправленного воздействия веществ к наиболее уязвимым относятся ЦНС, гормональная система, процессы развития организма, где от 73 до 76,5% в уровень неканцерогенно-го риска вносит свинец.

В Предволжском регионе рассчитанный на уровне медианы канцерогенный риск на 84% формируется за счет кадмия и находится в рамках допустимого диапазона. Суммар-

ный канцерогенный риск, рассчитанный на уровне 90-го перцентиля, классифицируется как настораживающий и на 57,1% образуется за счет кадмия, на 30,6% – за счет ДДТ. Группы продуктов с наибольшим вкладом в структуру риска от воздействия кадмия: первое место – молоко и молочные продукты, второе место – хлеб и хлебобулочные изделия, третье – картофель; от воздействия ДДТ: первое место – картофель, второе место – молоко и молочные продукты, третье – мясо и мясопродукты.

По Предкамскому региону суммарные риски канцерогенного генеза при экспозиции на уровне как медианы, так и 90-го перцентиля являются допустимыми. Причем риск, рассчитанный по медиане, на 100% образуется за счет свинца, при преимущественном вкладе хлеба и хлебобулочных изделий, мяса и мясопродуктов, молока и молочных продуктов. Рассчитанный на уровне 90-го перцентиля, при схожей структуре вклада групп продуктов: молоко и молочные продукты, хлеб и хлебобулочные изделия, мясо и мясопродукты, риск на 48,6% формируется за счет свинца, при этом на 34,2% рассчитанный риск формируется за счет кадмия, при доминирующем вкладе овощей и бахчевых (исключая картофель).

Заключение. Значения уровней суммарного канцерогенного риска, рассчитанные и по медиане, и по 90-му перцентилю, в Предкамском регионе находятся в допустимом интервале. Существует настораживающий уровень риска развития неканцерогенных эффектов со стороны органов кроообращения и системы крови, обусловленный преимущественно контаминацией продуктов питания нитратами. Основной вклад в экспозицию, рассчитанную по медиане, вносят хлеб и хлебобулочные изделия, рассчитанную по 90-му перцентилю – овощи и бахчевые (исключая картофель).

В Предволжском регионе канцерогенные риски, рассчитанные на уровне как медианы, так и 90-го перцентиля, классифицируются как настораживающие и, кроме продолжения постоянного контроля, существует необходимость в разработке и проведении плановых оздоровительных мероприятий по снижению риска для здоровья населения. Развитию неканцерогенного риска наиболее подвержены гормональная система, печень, почки, ЖКТ преимущественно от воздействия меди и линдана. Основной вклад в экспозицию, рассчитанную как по медиане, так и по 90-му перцентилю, вносят молоко и молочные продукты.

Таким образом, в изученных нами, преимущественно сельских регионах Татарстана необходим постоянный контроль уровней загрязнения пищевых продуктов, разработка и проведение плановых оздоровительных мероприятий по снижению риска для здоровья населения.

Литература

1. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России; 2004: 143
2. Определение экспозиции и оценка риска воздействия химических контаминантов пищевых продуктов на население. Методические указания. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора; 2009: 26
3. С.М. Новиков, С. Л. Авалиани, В.А. Кислицин, Т. А. Шашина, Н. С. Скворцова. Опыт использования методологии оценки риска здоровью населения для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия. Труды конференции; г. Ангарск, 16-17 мая 2012 г.: 12-14
4. <http://www.fedstat.ru/indicator/data.do>

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Булавка Ю.А.

УО «Полоцкий государственный университет», Новополоцк, Беларусь

Комплексная (интегральная) гигиеническая оценка условий труда проведена на 11 производственных подразделениях нефтеперерабатывающего предприятия ОАО «Нафтан» с общей численностью работающих 4008 человек, при этом обследовано 2137 рабочих мест (табл. 1). Анализ исследований и наблюдений производственной среды, проводимых для целей аттестации рабочих мест по условиям труда [1-5], показал, что работники НПЗ подвергаются постоянному воздействию химического фактора малой интенсивности (на уровне ниже ПДК), которое усугубляется значительной шумовой нагрузкой, выраженными факторами напряженности и тяжести труда.

Таблица 1

Обобщенные показатели оценки условий труда

| Показатель оценки условий труда | Процент от количества работников / количества рабочих мест с классом условий труда | | | | |
|---------------------------------|--|--------------------------|-------------|--------------|-------------------|
| | Уровень риска Фактор | оптимальный и допустимый | Вредный | | |
| | | | 1 и 2 | 3.1 | 3.2 |
| | | переносимый | умеренный | существенный | Труднопереносимый |
| Химический | 97,48/97,75* | 2,02/2,01 | 0,50/0,23 | -/- | |
| Пыли, аэрозоли | 99,78/99,58 | 0,15/0,28 | 0,02/0,05 | 0,05/0,09 | |
| Шум | 17,96/21,95 | 20,86/25,60 | 60,80/52,08 | 0,37/0,37 | |
| Инфразвук | 98,03/97,71 | 1,85/2,06 | 0,12/0,23 | -/- | |
| Вибрация общая | 93,74/95,55 | 6,21/4,35 | 0,05/0,09 | -/- | |
| ЭМИ | 98,68/97,85 | 1,32/2,15 | -/- | -/- | |
| Микроклимат | 86,63/88,21 | 13,27/11,61 | 0,10/0,19 | -/- | |
| Освещение | 100,00/100,00 | -/- | -/- | -/- | |
| Аэроионизация | 99,75/99,91 | 0,25/0,09 | -/- | -/- | |
| Тяжесть труда | 35,00/38,18 | 25,57/31,96 | 39,42/29,85 | -/- | |
| Напряженность труда | 86,65/85,59 | 3,94/5,52 | 9,41/8,89 | -/- | |
| Общая оценка условий труда | 2,89/3,79 | 16,74/19,47 | 47,98/59,38 | 32,39/17,36 | |

Примечание: *Значение определено по количеству работников / по количеству рабочих мест (коэффициент соответствия рабочих мест типовым)

Умеренному уровню риска от воздействия химического фактора подвергаются аппаратчики окисления установки получения серной кислоты, сливщики-разливщики и электрогазосварщики; труднопереносимому уровню риска - оператор товарный участка по грузовой работе. В условиях воздействия повышенной запыленности трудятся шлифовщики, заточники и токаря. Труднопереносимому уровню риска по шуму подвержены машинисты блочной системы управления агрегатами КГТУ. Работают в условиях воздействия повышенного уровня инфразвука водители автомобилей, трактористы, машинисты экскаватора и некоторые ИТР. Общая вибрация на умеренно-существенном уровне оказывает воздействие на водителей строительной техники, некоторых операторов технологических установок АВТ, машинистов компрессорных установок и технологических насосов, локальная - на кузнеца на молотах и прессах. Повышенный уровень электромагнитного поля характерен для пользователей персональных компьютеров, в частности, операторов технологических установок ВТ, а с частотой 50 Гц - для электромонтеров по ремонту и обслуживанию электрооборудования КГТУ. Сварщики подвергаются умеренному уровню

ню воздействия ультрафиолетового излучения. Неудовлетворительные микроклиматические условия обусловлены размещением значительной части технологического оборудования на открытых площадках либо выполнением работы в неотапливаемых помещениях. Пониженное содержание аэроионов в воздухе рабочей зоны отмечено у операторов технологических установок на Висбрекинге. Тяжесть труда для работников НПЗ на умеренно-существенном уровне, в основном, обусловлена неудобной рабочей позы (на корточках, в наклонном положении или в вынужденной позе).

В таблице 2 представлено распределение классов условий труда в зависимости от профессии, специфичной для НПЗ. Наиболее высокому подозреваемому профессиональному риску ущерба здоровью на уровне «труднопереносимого» подвержены 78,8% операторов технологических установок, 55,7% машинистов технологических насосов, 66,3% машинистов компрессорных установок.

Таблица 2

Общий класс условий труда в зависимости от профессии

| Показатель оценки условий труда | Процент от количества работников по профессии с общим классом условий труда | | | | Процент работников определенной профессии от общего числа (4008 чел.) | |
|--|---|-----------------------------------|--------------|-------------------|---|-----|
| | Уровень риска | оптимальный и допустимый 1 и 2 | вредный | | | |
| | | | 3.1 | 3.2 | | 3.3 |
| Профессия | переносимый | умеренный | существенный | труднопереносимый | | |
| Оператор технологических установок | 1,20 | 0,00 | 20,00 | 78,80 | 22,83 | |
| Слесарь по ремонту технологических установок | 0,00 | 3,57 | 93,75 | 2,68 | 8,38 | |
| Машинист технологических насосов | 0,00 | 2,75 | 41,59 | 55,66 | 8,16 | |
| ИТР | 10,03 | 44,98 | 39,79 | 5,19 | 7,21 | |
| Оператор товарный | 3,72 | 33,06 | 63,22 | 0,00 | 6,04 | |
| Лаборант химического анализа | 0,00 | 96,28 | 0,92 | 5,50 | 4,69 | |
| Приборист | 0,00 | 2,27 | 97,73 | 0,00 | 4,39 | |
| Машинист компрессорных установок | 0,00 | 0,00 | 33,71 | 66,29 | 4,37 | |
| Сливщик-разливщик | 0,00 | 11,11 | 88,89 | 0,00 | 2,02 | |
| Слесарь и наладчик по КИП и А | 24,56 | 18,35 | 55,26 | 0,00 | 1,90 | |
| Сварщик | 0,00 | 0,00 | 40,00 | 30,28 | 1,37 | |

Выводы. В результате выполнения комплексной гигиенической оценки условий труда на 11 производственных подразделениях нефтеперерабатывающего предприятия установлено, что 97,1% работников заняты во вредных условиях труда 1-3 степени 3 класса, т.е. «умеренной-труднопереносимой» категории подозреваемого профессионального риска, который может вызывать развитие профессиональных и производственно обусловленных заболеваний. *Ведущими факторами* вредного воздействия являются постоянный широкополосный шум, как правило, превышающий допустимый уровень до 15 дБА в сочетании с повышенной напряженностью и тяжестью труда.

Литература

1. Булавка Ю.А. Развитие комплексной оценки профессионального риска путем учета суммарной вредности условий труда. Гигиена и санитария; 2013 (4): 47–54

2. Булавка Ю.А. Аттестация рабочих мест по условиям труда как основная составляющая системы оценки профессиональных рисков. Культура и безопасность в современном мире : материалы междунауч.-практ. конф. с междунауч. участием, Москва, 5 июня 2013 г. Акад. ГПС МЧС России; редкол.: С.П. Храпцов [и др.]. М.; 2013: 10-13
3. Булавка Ю.А. Совершенствование априорной оценки профессиональных рисков путем учета суммарной вредности условий труда. Проблемы техносферной безопасности – 2013: материалы 2-й междунауч. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов, Москва, 9 апр. 2013 г.; Акад. ГПС МЧС России; редкол.: М.В. Алешков [и др.]. М.; 2013: 184-186
4. Ю.А. Булавка, П.А. Чеботарев. Гигиеническая характеристика условий труда на производстве смазочных масел и битумов. Здоровье и окружающая среда: сб. науч. тр. Минск; 2011 (18): 3-8
5. Ю.А. Булавка, П.А. Чеботарев. Роль аттестации рабочих мест для оценки профессиональных рисков. Якість технологій та освіти: сб. науч. тр. Харків; 2011 (2): 71-75

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБОСНОВАНИЯ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН ПРИ ДОБЫЧЕ ГАЗА

Быстрых В.В., Музалева О.В.

ГБОУ ВПО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России

Требования об обязательности организации санитарно-защитных зон (СЗЗ) установлены в федеральных законах «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ (статья 44, 52), «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 № 96-ФЗ (статья 16, 30), «Земельный Кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 № 136-ФЗ (статья 56), «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 № 52-ФЗ (статья 12, 20), «Градостроительный Кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 № 190-ФЗ (статья 35). Практически единственным подзаконным актом, который устанавливает требования к размеру СЗЗ в зависимости от санитарной классификации, основания к пересмотру этих размеров является СанПиН 2.2.1. / 2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (далее СанПиН).

Главная задача СЗЗ - это уменьшение воздействия загрязнения на атмосферный воздух (химического, биологического, физического) до значений, установленных гигиеническими нормативами (до величин приемлемого риска для здоровья населения). Существующая санитарная классификация предприятий и производств нуждается в дальнейшей методологической доработке. Невозможно оценить обоснованность установления классов опасности объектов, которые ретранслированы с семидесятых годов. В настоящее время технологии ушли далеко вперед. Вместе с тем, Л.А. Федотова (2007) установила, что санитарная классификация предприятий, производств и объектов в качестве критериев использует в 86,7% случаев профиль предприятий, в 12,7% - мощность и лишь в 0,6% - массу выбросов. Это является главным методологическим недостатком СанПиН.

Эффективное функционирование газовой отрасли в Оренбургской области является одним из источников экономической стабильности региона. Ведущим представителем газовой отрасли является ООО «Газпром добыча Оренбург». Особенностью Оренбургского нефтегазоконденсатного месторождения (ОНГКМ) является наличие в продукции агрессивного компонента - сероводорода. Поэтому установление всесторонне обоснованных размеров СЗЗ является стратегическим приоритетом.

Для промышленных объектов по добыче природного газа определена СЗЗ в 1000 м. Вместе с тем для промышленных объектов по добыче природного газа с высоким содержанием сероводорода (более 1,5-3%) и меркаптанов размер СЗЗ устанавливается не менее 5000 м, а при содержании сероводорода 20% и более - до 8000 м. Данные нормы носят

противоречивый характер, когда при содержании сероводорода 2 и 19% размеры санзон одинаковы. Возникает вопрос – какое содержание сероводорода увеличивает размер в 5 раз? Требуется пояснения и характеристика более 1,5-3%, – какое содержание сероводорода является высоким. Это различие имеет существенное значение для ООО «Газпром добыча Оренбург», добывающего природный газ с содержанием сероводорода от 1,5 до 4%. Кроме этого, при выбросе сероводорода 180 тонн/год объектам по добыче нефти, содержащей попутный нефтяной газ, СанПиН определяет СЗЗ размером 300 м, а по добыче природного газа необходимо 5000 м при выбросе менее 7 тонн/год. Подобные примеры приводятся Л.А. Федотовой (2007).

Пунктом 1.3 СанПиН определены источники воздействия на окружающую среду и здоровье человека являются объекты, для которых уровни создаваемого загрязнения за пределами промышленной площадки превышают 0,1 ПДК и/или ПДУ. Исходя из этого, скважины с высокогерметичной фонтанной арматурой и трубопроводы углеводородного сырья нельзя отнести к источникам воздействия, что де-юре не требует необходимости разработки проекта обоснования СЗЗ. В то же время установки комплексной подготовки газа с «реальными», а не гипотетическими выбросами, санитарной классификацией не рассматриваются.

В результате многолетнего производственного экологического контроля атмосферного воздуха установлено, что концентрации специфических веществ (сероводород и диоксид серы) находятся на уровне ниже 0,1 ПДК. Это подтверждает необоснованность пятикилометровых санитарно-защитных зон.

Результаты производственного экологического контроля атмосферного воздуха на стационарных постах за 1990-2014 годы

| Населенные пункты на территории ОНГКМ | Концентрации, доли ПДК | | |
|---------------------------------------|------------------------|--------------|---------------|
| | сероводород | диоксид серы | диоксид азота |
| ОНГКМ | 0,080±0,005 | 0,053±0,014 | 0,47±0,03 |
| Нижняя Павловка | 0,086±0,006 | 0,054±0,014 | 0,45±0,03 |
| Дедуровка | 0,094±0,012 | 0,058±0,015 | 0,49±0,03 |
| Пугачи | 0,072±0,005 | 0,048±0,011 | 0,47±0,04 |
| Старица | 0,081±0,004 | 0,058±0,015 | 0,44±0,03 |
| Городище | 0,067±0,005 | 0,043±0,012 | 0,45±0,03 |
| Ивановка | 0,083±0,005 | 0,050±0,012 | 0,48±0,03 |
| Никольское | 0,079±0,006 | 0,053±0,015 | 0,47±0,02 |
| Татищево | 0,073±0,004 | 0,052±0,014 | 0,47±0,02 |
| Краснохолм | 0,081±0,004 | 0,054±0,015 | 0,45±0,03 |
| Девятого января | 0,081±0,005 | 0,057±0,014 | 0,49±0,03 |

Новый проект СанПиН (2014) не только в полной мере сохраняет методологические погрешности, но и добавляет новые. В частности, исключено определение источника воздействия. Проект СанПиН вступает в противоречие с Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 27.03.2007 №14 и другими методологическими наработками, согласованными с Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

В связи с указанным Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека необходимо создать межведомственную комиссию с участием представителей других надзорных органов, юристов, производственников, для оптимизации методологической и нормативно-правовой базы СЗЗ, гармонизации поня-

тийного аппарата. В новом проекте СанПиН (2014) предлагается в разделе 7.1.3 унифицировать требования к промышленным объектам по добыче нефти и по добыче природного газа, также исключить необоснованные примечания.

Литература

1. Федотова Л.А. Разработка критериев установления размеров санитарно-защитных зон и классов предприятий на основе гигиенической экспертизы проектных материалов: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.; 2007

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ И СТАНДАРТЫ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ КИТАЯ И РОССИИ

Ванг Ф.¹, Чен Я.¹, Хуанг Т.¹, Чен П.¹, Михайлова Р.И.²

¹Областной Центр по контролю и профилактике заболеваний провинции Хунань, Чанша, Китай, ²ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина»

Минздрава России, Москва

Безопасность качества питьевой воды в стране является важным индикатором общественного здоровья населения. По данным всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), 6% болезней на планете Земля связано с качеством питьевой воды [1]. С бурным развитием в Китае промышленности состояние качества воды вообще и питьевой воды, в частности, ухудшается. В 2007 г. в Китае были введены Стандарты по качеству питьевой воды (GB 5749-2006). Данная государственная Программа была направлена на улучшения качества питьевой воды, в которой предусматривалось увеличение исследуемых элементов в тест-пробах по питьевой воде (увеличение исследуемых индикаторов с 35 до 106 элементов). Этим в стране было обозначена важность проведения санитарно-гигиенического тестирования качества воды и увеличения безопасности питьевого режима для населения [2].

1. Загрязнение питьевой воды и состояние здоровья населения Китая. Вода является не только существенным элементом для поддержки здоровья человека, но также и средой для распространения болезней. С началом активной городской застройки и промышленного развития Китая загрязнение поверхностных вод стало очень серьезной проблемой в стране, которая непосредственно влияет на качество питьевой воды. Как показывают наблюдения в государственных надзорных органах по качеству воды, загрязнение воды в 906 водозаборных пунктах наблюдения составило 81%, в 332 водозаборных пунктах выявлено чрезмерное содержание тяжелых металлов, в 871 водозаборных пунктах обнаружено умеренное (5%) и высокое (10%) загрязнение органикой [3]. Проблема качества питьевой воды в сельской местности связана с бесконтрольным применением пестицидов и химических удобрений, которое значимо приводит к увеличению количества ядохимикатов в воде сельских населенных пунктов. Как показывают наблюдения за состоянием питьевой воды в провинции Хунань, приемлемый уровень питьевой воды для человека составляет всего 21,2% [4]. При этом около 250 млн. сельского населения данной провинции используют воду, не соответствующую стандарту качества питьевой воды. 85 млн. населения этой провинции используют воду с высоким содержанием фтора, мышьяка, повышенной радиоактивностью, высоким уровнем минерализации, жесткости воды и т.д., которые стали причиной заболеваемости населения (флюороза, остеопороза, онкологических заболеваний, генетических мутаций и уродств младенцев) [5].

2. *Состояние качества питьевой воды и заболеваемость в России.* В России ежедневное потребление воды на душу населения составляет от 125-340 л, большая часть которой поступает централизованно. При этом от 40 до 80% центрального водоснабжения поступает из поверхностных водных источников, которые имеют высокий уровень химического загрязнения. Питьевая вода в некоторых областях России имеет также биологическое загрязнение. Несмотря на то, что загрязнение воды подземных источников имеет низкое химическое загрязнение, оно может значительно повышаться при обеззараживании воды и подаче ее по трубам потребителям. При нецентрализованном водоснабжении населения России химическое и биологическое загрязнение имеет разный уровень и, в среднем, составляет от 32 до 90%. Уровень химического загрязнения питьевой воды на Северо-Западе России может достигать до 51%. Уровень биологического загрязнения в Эвенкийском автономном округе составляет порядка 27%. В среднем, биологическое загрязнение воды в других регионах Российской Федерации находится на значительно меньшем уровне (2,5-12%). Основой биологического загрязнения питьевой воды в стране является обычная бактериальная флора и термоустойчивая колиформная флора, которая составляет соответственно 17,5 и 12,5%. Загрязнение другим микроорганизмами (например, Coliphage) относительно низкое и составляет 0,2-2,7%, а загрязнение микроорганизмами типа Clostridium, Giardia lamblia, Rotavirus составляет максимум 0,8%.

В химических пробах воды в России было выявлено 56 химических элементов, в которых 32 элемента превысили ПДК по санитарным нормам. Главными химическими загрязнителями воды в России были железо (55%), хлориды (57%), алюминий (43%), марганец (45%) [6]. По эпидемиологическим данным Минздрава России, низкокачественная питьевая вода была главной причиной заболеваний в России (гепатит А и другие инфекционные болезни желудочно-кишечного тракта). В 2005 г. по этой причине на территории России выявлено 62 вспышки заболеваний, в которых зафиксировано 5045 больных; в 2006 г. - 77 вспышек заболевания и 2381 больной; в 2007 г. - 52 вспышки заболевания и 15512 больных. Все заболевания были связаны с некачественными централизованными поставками питьевой воды [7]. Поэтому, крайне необходимо соблюдение предписаний по соблюдению технологий очистки и обеззараживанию воды, а также внедрение более строгих тестов качества питьевой, подаваемой населению.

3. *Стандарты качества питьевой воды в Китае и России. Китай.* В 2007 г. в Китае введены новые Стандарты по качеству питьевой воды (GB 5749-2006), которые были направлены на улучшение качества питьевой воды и здоровье населения. В этом Стандарте увеличен количественный набор исследуемых элементов (с 35 до 106) в питьевой воде. Так, например, увеличено количество химических веществ в тест-пробах при определении качества воды: по содержанию в воде органических веществ (увеличено по 48 позициям), по микроорганизмам (увеличено по 4 позициям), по неорганическим веществам (увеличено по 11 позициям), по дезинфицирующим средствам (увеличено по 3 позициям), по органолептическим и общим физико-химическим индексам (увеличено по 5 позициям). Это позволило ввести ограничение в Китае широкого использования пестицидов и дезинфицирующих веществ. Комплексные проблемы городской питьевой воды были полностью и всесторонне рассмотрены на предмет снижения химического и биологического загрязнения, однако сложная ситуация по качеству питьевой воды остается в сельско-хозяйственных районах Китая. Стандарт питьевой воды Китая постепенно адаптируется к между-

народному стандарту, привязка к которому состоялась в 2006 г. и была основана на Стандарте по качеству питьевой воды ВОЗ [8].

Россия. Стандарты качества воды в России по большинству показателей соответствуют международному уровню, хотя предельные значения по некоторым элементам в России значительно строже, чем в ВОЗ (так, регламент ВОЗ по ртути в воде составляет 0,001 мг/л, а в России – 0,0005 мг/л). Действующий ныне Стандарт был издан в 2001 г. и вошел в силу в январе 2002 г. Стандарт включает 52 приоритетных показателя качества воды, среди которых: по микроорганизмам - 6, по интегрированным индексам - 7, по неорганическому индексу - 22, по органики - 3, по показателям эффективности обработки воды - 8, органолептическим показателям - 4, индексам радиоактивности - 2.

Таким образом, путем сравнения действующих ныне стандартов тестирования качества питьевой воды Китая и России получены результаты, которые могут иметь определенный справочный характер для Китая и России для очередного пересмотра и подготовки новых стандартов контроля и оценки качества питьевой воды. Это необходимо для Китая и России при учете химических и биологических загрязнителей воды и установлении приемлемого индексирования качества питьевой воды в стране в будущем. Кроме того, учет опасного уровня химического и биологического загрязнения питьевой воды важен для китайских специалистов при оценке и дальнейшем составлении предписаний по алгоритму последующего снижения загрязнения питьевой воды. Такие сравнительные исследования по Китаю и России, на наш взгляд, позволяют видеть сильные и слабые стороны существующих стандартов по качеству питьевой воды, формировать эффективную защиту здоровья населения и всесторонне использовать систему мониторинга питьевой воды на научной основе.

Литература

1. World Health Organization. Water, sanitation and hygiene links to health: Facts and Figures [Z]. Geneva; 2004
2. *Liang Min-qing*. Research overviews of the Standards for Drinking Water Quality in China[J]. Chinese Health Service Management, Dec., 2011
3. *Liu Ning*. Emphasis on water quality, and scientific assurance for drinking water safety[C]. The Seventh Time of the First Session Conference and Drinking Water Safety Academic Forum, held by China Institute of Water Resources and Hydropower Research Committee in 2005
4. *Zhang Zhao-qiang, Huang Tao, Wu Chuan-ye et al.* Research on the present situation of rural drinking water and environmental hygiene in Hunan province [J]. Practical Preventive Medicine; 2010 7(17): 1283-1285
5. *Jiang Xiao-qin, Xiong Hua-ping, Xie Jiang*. Discussion for the current polluted situation of rural drinking water and its treatment schemes [J]. Economization of Resources and Environmental Protection; 2014 (2): 137
6. *Alexey A. Dudarev, Eugenia V. Dushkina, Yuliya N. Sladkova, et al.* Food and water security issues in Russia II: Water in general population of Russia Arctic, Siberia and Far East, 2000-2011[J]. Int J Circumpolar Health; 2013 (72): 22646
7. *Onishchenko G.G.* On the state and measures to ensure the safety of drinking water in the Russian Federation [J]. Hyg Sanit; 2010 (3): 4-7
8. Ministry of Health of the People's Republic of China. Standards for Drinking Water Quality (GB57-2006); 2006

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗВРЕДНОСТИ ПО г. ТЮМЕНИ

Ванькова А.Н.¹, Варницына Е.А.¹, Золотарева М.Ю.²

¹ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тюменской области», ²Управление Роспотребнадзора по Тюменской области, Тюмень

Всемирная Организация Здравоохранения указывает на необходимость применения объективных данных для обоснования политики и практики в таких областях как оценка

риска и оценка воздействия на здоровье. Поддержка здоровья на протяжении всей жизни ведет к росту ожидаемой продолжительности здоровой жизни; дает значительный благотворный эффект в экономическом, социальном и индивидуальном плане. Вредные факторы окружающей среды являются одной из важнейших детерминант здоровья [1]. Особое внимание в последние десятилетия уделяется изучению роли и обеспечению химической безопасности питьевой воды. Изучение показателей безопасности питьевой воды, потребляемой жителями г. Тюмени, с применением методологии оценки риска, в частности, интегральной оценки питьевой воды централизованных систем водоснабжения по показателям химической безвредности, обусловлено практической потребностью, необходимостью оценки реальной ситуации и возможного принятия управленческих решений.

Все расчеты проводились на основных принципах методологии оценки риска для здоровья населения с учетом особенностей воздействия химических веществ, обладающих ольфакторно-рефлекторным, санитарно-токсикологическим и канцерогенным эффектом воздействия [2].

Для реализации этапа идентификации использованы данные лабораторных исследований о содержании химических веществ в питьевой воде централизованных систем водоснабжения за 2011-2013 г.г. Перечень токсикантов, определяемых в питьевой воде, включал как неканцерогенные, так и канцерогенные вещества (алюминий, аммиак, бериллий, железо, кремний, магний, кремний, магний, натрий, нитраты, нитриты, сульфаты, кадмий, марганец, мышьяк, ртуть, свинец, хром, медь, цинк, фтор, хлор остаточный свободный, хлориды, перманганатная окисляемость, нефтепродукты, а также органолептические показатели: мутность, привкус, цветность).

Уровни индивидуального риска, рассчитанные по беспороговой модели, от каждого канцерогена в отдельности соответствуют приемлемому уровню (менее $1 \cdot 10^{-5}$). Суммарный канцерогенный риск соответствует предельно допустимому, согласно рекомендациям ВОЗ применительно к качеству питьевой воды, и подлежит постоянному контролю ($= 1,04 \cdot 10^{-5}$) (табл.1).

Таблица 1

Уровни индивидуального канцерогенного риска и популяционного риска

| Вещество | ICR | PCR |
|-------------|----------------------|------|
| Мышьяк | $3,75 \cdot 10^{-6}$ | 2,6 |
| Бериллий | 0 | - |
| Кадмий | $0,1 \cdot 10^{-6}$ | 0,07 |
| Свинец | $0,45 \cdot 10^{-6}$ | 0,3 |
| Хром(6 вал) | $7,4 \cdot 10^{-6}$ | 5,2 |

Определено, что риск развития злокачественных новообразований в течение всей жизни есть у 9 жителей г. Тюмени.

Для оценки неканцерогенного риска также применяется беспороговая модель, суммарный беспороговый неканцерогенный риск определяется методом умножения вероятностей. В расчете использовались средние концентрации веществ по верхней границе статистического доверительного интервала 95%-ной вероятностной обеспеченности за 2011-2013 г.г., т.к. именно на этот критерий ориентированы потенциалы рисков и референтные дозы и концентрации, используемые для оценки зависимости "доза-эффект". Полученный суммарный уровень неканцерогенного риска равен 0,293 и является неприемлемым ($>0,05$).

Проведено ранжирование веществ по коэффициенту опасности. На первом месте находится медь (HQ = 4,7); второе место – железо (HQ=1,9); на третьем - марганец (HQ = 1,6); на четвертом - фтор (HQ = 1,5); на пятом – магний (HQ = 1,3); шестое место занимают нефтепродукты (HQ = 1,2); седьмое место – нитраты (HQ = 1,1); кремний находится на восьмом месте (HQ = 1,04) (табл.2).

Таблица 2

Направленность действия веществ неканцерогенного действия

| Ранг | Вещество | Направленность действия | Средняя концентрация в-ва | Гигиенический норматив | RfD | HQ |
|------|---------------|---------------------------------------|---------------------------|------------------------|--------|------|
| 1 | Медь | ЖКТ, печень | 0,09113 | 1 | 0,019 | 4,7 |
| 2 | Железо | Слизистые, кожа, кровь, иммун. | 0,5927 | 0,3 | 0,3 | 1,9 |
| 3 | Марганец | ЦНС, кровь | 0,2323 | 0,1 | 0,14 | 1,6 |
| 4 | Фтор | Зубы, костная система | 0,10475 | 1,5 | 0,06 | 1,5 |
| 5 | Магний | токсичен только в очень высоких дозах | 14,5357 | | 11 | 1,3 |
| 6 | Нефтепродукты | Почки | 0,0365 | 0,1 | 0,03 | 1,2 |
| 7 | Нитраты | Кровь (MetHb), ССС | 1,7746 | 45 | 1,6 | 1,1 |
| 8 | Кремний | Почки | 10,4 | 10 | 10 | 1,04 |
| 9 | Нитриты | Кровь (MetHb), | 0,0544 | 3 | 0,1 | 0,5 |
| 10 | Мышьяк | Кожа, ЦНС, ССС, ЖКТ | 0,00009 | 0,05 | 0,0003 | 0,3 |

Анализ неканцерогенного риска проведен на основании определения суммарного индекса опасности для веществ с односторонним действием для хронических эффектов по среднегодовым концентрациям. Индекс опасности по одностороннему действию на систему крови составляет 4,6, что является неприемлемым уровнем риска (HI>1). Основной вклад в риск вносят железо - 41,3%, марганец - 34,7%, нитраты - 23,9%.

Индекс опасности по одностороннему действию на почки составляет 2,24, что является неприемлемым уровнем риска (HI>1). Основной вклад в риск вносят нефтепродукты - 53,6%, кремний - 46,4%. По одностороннему действию на ЦНС индекс опасности составляет 3,29, что является неприемлемым уровнем риска (HI>1). Основной вклад в риск вносят марганец - 97,3% и мышьяк - 2,7%. Индекс опасности по одностороннему действию на ЖКТ составляет 2,24, что является неприемлемым уровнем риска (HI>1). Основной вклад в риск вносят нефтепродукты - 53,6%, кремний - 46,4%. Индекс опасности по одностороннему действию на кожу составляет 2,2, что является неприемлемым уровнем риска (HI>1). Основной вклад в риск вносят железо - 86,4% и мышьяк - 13,6%. Органолептический риск является приемлемым, и не превышает 0,1.

На основании полученных результатов можно сделать следующие *выводы*:

1. Коэффициенты опасности неканцерогенного риска являются неприемлемыми (HQ>1) по следующим веществам: медь, железо, марганец, магний, нефтепродукты, нитраты, кремний.

2. Полученные результаты оценки неканцерогенного риска свидетельствуют о том, что для жителей г. Тюмени существует риск развития патологии со стороны системы крови (HI=4,6), почек (HI=2,24), ЦНС (HI=3,29), ЖКТ (HI=2,24), кожи (HI=2,24).

3. Уровень канцерогенного риска находится в зоне допустимого уровня и подлежит постоянному контролю. Риск развития злокачественных новообразований в течение всей жизни есть у 9 человек, жителей г. Тюмени.

4. Превышение значения приемлемого риска хотя бы по одному из его видов требует принятия дополнительных мер по регулированию качества воды.

Таким образом, для предупреждения негативного влияния загрязнителей питьевой воды на здоровье населения необходимо проведение профилактических мероприятий.

Литература

1. ВОЗ, 2013 г.: «Здоровье 2020. Основы европейской политики в поддержку действий всего государства и общества в интересах здоровья и благополучия»
2. Р 2.1.10.1920-04 «Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду»
3. МР 2.1.4.0032-11 «Интегральная оценка питьевой воды централизованных систем водоснабжения по показателям химической безвредности»
4. Информационное пособие «Питьевая вода и здоровье населения. Выпуск 1. Влияние химического состава питьевой воды на здоровье населения»

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СРЕДЫ ОБИТАНИЯ И ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ г. ПЕНЗЫ

Васильев В.В., Корочкина Ю.В., Перексусихин М.В.

ГФБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», ГБУЗ «Пензенская областная клиническая больница им. Н.Н. Бурденко», ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пензенской области», Управление Роспотребнадзора по Пензенской области

Охрана здоровья детей в связи с выраженной чувствительностью детского организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды относится к числу приоритетных государственных задач [1]. По итогам 2014 г. Пензенская область отнесена к регионам с довольно благоприятными показателями санитарно-эпидемиологического благополучия [2]. Однако проблемы нарушений здоровья детского населения, ассоциированные с негативным воздействием факторов окружающей среды, сохраняются, особенно в городах области, что требует осуществления мониторинга, разработки и принятия мер по улучшению ситуации [3].

Целью работы была диагностика среды обитания и оценка здоровья детей г. Пенза.

Материал и методы. В основу диагностики среды обитания и состояния здоровья детского населения положены собственные исследования, медико-статистические показатели, данные социально-гигиенического мониторинга за 2007-2014 г.г. Анализ показателей заболеваемости проводился по данным официальной статистической отчетности (ф.12). Изучение особенностей питания, образа жизни детей проводилось методом анкетного опроса. Математическая обработка данных осуществлена с использованием пакета программ Microsoft Excel, 2007, Statistica 6,0. Применялся метод корреляционного анализа.

Результаты и обсуждение. Территория Пензы имеет развитую транспортную сеть, кроме того, по северной окраине города пролегает федеральная автодорога «М5». На протяжении многих лет индекс загрязнения атмосферы, рассчитанный по 5 наиболее распространенным вредным веществам (пыли, диоксиду серы, оксиду углерода, диоксиду азота и формальдегиду), находится на достаточно высоком уровне – от 8,5 до 11,6. Анализ санитарно-гигиенической ситуации в последние годы показал, что приоритетными факторами риска для здоровья детского населения являются атмосферный воздух и питьевая вода.

На территории Пензы в 2007-2014 г.г. насчитывалось более 5387 стационарных источников выбросов. Количество загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, составило: в 2007 г. – 6,837 тыс.т, в 2008 г. – 7,226 тыс.т, в 2009 г. – 6,988 тыс.т, в 2010 г. – 8,321 тыс.т, в 2011 г. – 8,564 тыс.т, в 2012 г. – 8,294 тыс.т, в 2013 г. – 7,879 тыс.т, в 2014 г. – 7,861 тыс.т. В среднем, в структуре выбросов в атмосферу на твердые загрязняющие вещества приходится 12,2%, на газообразные и жидкие – 84,8%, из них диоксида серы – 6,1%, оксида углерода – 20,7%, оксидов азота – 32%, углеводородов – 24,2%, прочих – 1,8%.

Количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от автотранспорта в 2007–2014 г.г. колебалось от 32,15 до 37,02 тыс. тонн в год %. В структуре загрязняющих веществ преобладают оксид углерода – 77,5%, летучие органические соединения – 11,4%, оксид азота – 9,9%.

В 2007–2014 г.г., по данным наблюдения четырех стационарных постов, расположенных на территории четырех районов города, средние значения концентраций химических веществ в атмосферном воздухе за 2007-2014 г.г. составили: оксид углерода - $1,138 \pm 0,011$ мг/м³, диоксид серы - $0,0033 \pm 0,0005$ мг/м³, взвешенные вещества - $0,086 \pm 0,007$ мг/м³, диоксид азота - $0,034 \pm 0,005$ мг/м³, формальдегид - $0,011 \pm 0,002$ мг/м³, фенол - $0,0023 \pm 0,0004$ мг/м³, сероводород - $0,0016 \pm 0,0001$ мг/м³. Среднегодовая концентрация бенз(а)пирена превышала ПДК в 1,38 раза, достигая максимума в холодное время года. Наиболее загрязнены химическими веществами городские автомагистрали. В атмосферном воздухе жилых районов, тяготеющих к крупным автомагистралям, максимально разовая концентрация загрязнителей значительно выше: по диоксиду азота в 2 раза, взвешенным веществам – в 1,2 раза, сере диоксиду – в 1,1 раза, углероду оксида – в 1,6 раза, формальдегиду – 1,3 раза. Несмотря на то, что доля нестандартных проб атмосферного воздуха, не отвечающих гигиеническим нормативам, незначительная (в 2007 г. – 4,1%, 2008 г. – 3,7%, 2009 г. – 2,9%, 2010 г. – 2,2%, 2011 г. – 2,4%, 2012 г. – 5,2%, 2013 г. – 4,1%, 2014 г. – 1,6%), коэффициент комплексной техногенной нагрузки на атмосферный воздух (К атм) на протяжении последних восьми лет остается на высоком уровне (среднее значение $5,1 \pm 0,29$). Расчет средних значений концентраций и комплексного коэффициента техногенной нагрузки показал, что наибольший вклад в его величину вносят диоксид азота – 23,7%, бенз(а)пирен – 14,9%, фенол – 5,3%, формальдегид – 4,9%.

Высокие значения коэффициента техногенной нагрузки на атмосферный воздух согласуются с показателями неканцерогенного риска для здоровья, обусловленного воздействием химических загрязнений воздуха селитебной территории, которые имеют высокие значения, в первую очередь, для заболеваний органов дыхания (НИ=7,95). Наибольшие значения коэффициентов опасности приходится на диоксид азота (НҚ=1,17), бенз(а)пирен (НҚ=1,08), формальдегид (НҚ=1,03).

Хозяйственно-питьевое водоснабжение населения Пензы осуществляется из Сурского водохранилища. Приоритетным загрязнителем в питьевой воде является железо, средняя концентрация которого в 2007–2014 г.г. составила 1,17 ПДК, коэффициент опасности (НИ) здоровью детей – 1,2. По результатам исследований содержание солей тяжелых металлов в пробах почвы на территории города не превышает предельно-допустимую концентрацию. При выявлении особенностей питания детского контингента наиболее частыми нарушениями было неправильное пищевое поведение.

Анализ заболеваемости детского населения выявил ряд негативных показателей за последние годы. Общая заболеваемость детского населения болезнями органов дыхания в среднем за 2007–2014 г.г. превышает фоновые показатели по Пензенской области в 1,7 раза, впервые выявленная – в 1,8 раза. Установлено также, что в 2014 г., по сравнению с 2007 г., первичная заболеваемость детей Пензы уменьшилась на 8,4%, а распространенность – на 7,2%, что вполне согласуется с аналогичными тенденциями в показателях заболеваемости детей в целом по области – соответственно 4,8 и 5,6%. В структуре впервые выявленной заболеваемости в 2014 г. в отличие от 2007 г. доля болезней органов дыхания увеличилась с 53,3 до 54,9%, а в структуре общей заболеваемости – с 59,8 до 62,6%. При этом следует отметить, что во все наблюдаемые годы уровень инфекционной респираторной патологии существенно не менялся. Таким образом, снижение заболеваемости и распространенности заболеваний по строке «всего» среди детей за наблюдаемый период произошло не за счет болезней органов дыхания, а за счет других классов болезней, что косвенно подтверждает наличие риска здоровью детского населения от загрязнения атмосферного воздуха, прежде всего, за счет патологии болезней органов дыхания.

Анализ заболеваемости детей по нозологическим формам показал, что за период 2007–2014 г.г. показатель впервые выявленной заболеваемости детей аллергическим ринитом увеличился в 3,4 раза ($p < 001$), а показатель распространенности – на 56,5%. Зарегистрирован также рост заболеваемости хроническими болезнями миндалин и аденоидов, перитонзиллярным абсцессом на 49% ($p < 001$). Выявлена сильная корреляционная связь между содержанием в атмосферном воздухе формальдегида, диоксида азота, взвешенных веществ с хроническими болезнями миндалин и аденоидов, перитонзиллярным абсцессом, аллергическим ринитом, астмой и астматическим статусом детей ($r = 0,81 - 0,96$).

Таким образом, результаты исследования позволяют сделать вывод, что заболеваемость детского населения, прежде всего, болезнями органов дыхания напрямую зависит от техногенной нагрузки окружающей среды. Для снижения вредного воздействия на окружающую среду и здоровье населения авторами предлагается решить данную проблему путем принятия оптимальных управленческих решений в сфере организации дорожного движения, а также мероприятий, направленных на улучшение экологического состояния города.

Литература

1. Рахманин Ю.А., Михайлова Р.Н. Окружающая среда и здоровье: приоритеты. Гигиена и санитария; 2014 (5): 5-10
2. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения в Российской Федерации в 2014 г.: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 2015: 206
3. Ю.В. Корочкина, М.В. Перекусихин, В.В. Васильев, Г.В. Пантелеев. Гигиеническая оценка окружающей среды и здоровья детей города Пензы. Анализ риска здоровью; 2015 (11); т.3: 33-39

ПРЕНАТАЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПОВЫШЕННОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К НЕЙРОТОКСИКАНТАМ У ВЗРОСЛЫХ КРЫС

Вокина В.А.

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

За последние годы значительно возрос интерес к изучению эпидемиологии хронических заболеваний в рамках концепции программирования развития, и эта идея получила статус основной. В настоящее время зависимость регуляции деятельности внутренних ор-

ганов от характеристик фетального периода считается общепризнанной. Значительная роль в процессе программирования отводится гипоксии, стрессу, увеличению уровня глюкокортикоидов в крови, гипо- и гипертрофии в пренатальный период [6,7]. Мы предположили, что нарушение нейрогенеза, вызванное воздействием гипоксии в период беременности, может иметь отдаленные последствия не только в виде отставания в физическом развитии и нарушении когнитивных функций, но и проявляться в виде повышенной чувствительности к действию нейротоксичных соединений. В рамках данной гипотезы нами проведена серия экспериментов по изучению роли пренатальной гипоксии в развитии повышенной чувствительности белых крыс к действию нейротоксикантов. Учитывая значительную роль выраженности и срока воздействия пренатальной гипоксии в развитии нарушений у взрослых особей, нами использовано две схемы пренатального воздействия: 1) воздействие гипоксии на различных сроках эмбриогенеза, но одинаковое по степени тяжести; 2) воздействие гипоксии на протяжении всей беременности, но различное по степени тяжести.

Моделирование пренатальной гипоксии осуществляли путем введения раствора нитрита натрия, что позволяло легко оценивать степень тяжести гипоксии в зависимости от объема вводимого гипоксанта и измерения содержания уровня метгемоглобина в крови беременных крыс. При моделировании гипоксического повреждения мозга в различные сроки эмбриогенеза воздействие осуществляли на 13-14 и 18-19 сутки эмбрионального развития, что соответствовало критическим периодам в формировании нервной системы белых крыс [4,5]. При моделировании пренатальной гипоксии легкой, умеренной и тяжелой степени доза нитрита натрия составляла 50, 25 и 5 мг/кг, соответственно. Следует отметить, что при достижении половозрелого возраста животные с пренатальной гипоксией и без нее не отличались по физическим параметрам, показатели отставания в скорости созревания сенсомоторных рефлексов и отставание по набору массы тела нивелировались к данному возрасту. Присутствовали изменения на уровне когнитивных способностей животных и биоэлектрической активности головного мозга.

При моделировании нейротоксикации у взрослых животных использовались толуол и ацетат свинца. Выбор данных соединений обусловлен, в первую очередь, их значительной распространенностью в окружающей среде, а также высокой тропностью к нервной системе. Воздействие толуола осуществляли в концентрации 150 ppm, 4 часа в день, 5 дней в неделю, в течение 4 недель. Через неделю после окончания экспозиции проводили оценку поведенческих и электроэнцефалографических показателей у животных. Результаты исследования показали, что вследствие пренатального повреждения головного мозга происходит изменение чувствительности взрослого организма к действию толуола. Об этом свидетельствовало изменение типичной картины отравления животных, сопровождавшееся угнетением двигательной активности, усилением тревожности и агрессивности, а также дисбалансом электроэнцефалографических показателей [1,2,3].

Однозначного вывода о наиболее значимом периоде эмбриогенеза для формирования чувствительности организма к действию токсиканта сделать не удалось. У здоровых животных толуол вызывал возбуждающее действие, однако при действии на животных с пренатальной гипоксией изменения носили в большей мере депрессивный характер и соответствовали эффектам, вызываемым, по данным литературы, более высокими концентрациями толуола [8].

Моделирование свинцовой интоксикации осуществляли путем добавления в поилки раствора ацетата свинца, из расчета 80 мг/кг в течение 2-х недель. В отличие от предыдущей серии экспериментов обследование потомства производилось до, во время и после окончания экспозиции. До свинцовой экспозиции животных с пренатальной гипоксией различной степени тяжести и без нее обучали в радиальном лабиринте до выработки условного пищедобывательного рефлекса и достижения ими критерия обученности, а также проводили тестирование в водном лабиринте Морриса. При добавлении ацетата свинца в поилки животных тестирование было продолжено, что позволило выявить различия в динамике сохранения условного пищедобывательного рефлекса и пространственной памяти у животных всех групп. Показано, у животных с тяжелой пренатальной гипоксией при воздействии ацетата свинца значительно быстрее происходит снижение уровня обученности и ухудшение пространственной памяти по сравнению с животными без пренатальной гипоксии.

В целом, обобщая результаты исследований, можно заключить, что гипоксическое повреждение головного мозга в период эмбрионального развития является отягощающим фактором развития нарушений в ЦНС при интоксикации свинцом и толуолом. Можно предположить, что возникающие на фоне пренатального гипоксического поражения ЦНС устойчивые изменения метаболизма нервной системы оказывают влияние на повышение индивидуальной чувствительности организма к действию нейротоксичных веществ. Возможно, в подобных условиях более интенсивно могут развиваться процессы выработки зависимости к наркотическим средствам, либо повышаться риск отравлений профессиональными ядами при хронических экспозициях в низких дозах и т.п. Отсутствие необходимых сведений о механизме, лежащем в основе повышения чувствительности к действию нейротоксикантов после перенесенной пренатальной гипоксии, обосновывает необходимость дальнейших исследований в данной области.

Литература

1. Вокина В.А. Изучение чувствительности организма к действию нейротоксичных соединений с позиции фетального программирования. Медицина труда и промышленная экология; 2015 (9): 40-41
2. Вокина В.А., Соседова Л.М., Катаманова Е.В., Рукавишников В.С., Журба О.М. Влияние пренатальной гипоксии на характер нейротоксического эффекта толуола у крыс. Токсикологический вестник; 2013 (4(121)): 47-51
3. Вокина В.А., Соседова Л.М., Рукавишников В.С., Якимова Н.Л., Лизарев А.В. Нейротоксический эффект толуола на фоне пренатального гипоксического повреждения головного мозга белых крыс. Медицина труда и промышленная экология; 2014 (4): 30-34
4. Дубровская Н.М., Журавин И.А. Онтогенетические особенности поведения крыс, перенесших гипоксию на 14-е или 18-е сутки эмбриогенеза. Журнал высшей нервной деятельности им. И.П.Павлова; 2008 (6): 718-727
5. Отелли В.А., Хожай Л.И., Коржевский Д.Э., Косткин В.Б., Белостоцкая Г.Б. Повреждающие воздействия в критические периоды пренатального онтогенеза как фактор, модифицирующий структурное развитие и поведенческие реакции после рождения. Ж. Вестник РАМН; 2002 (12): 32-35
6. Langley-Evans S.C. Nutritional programming of disease: Unravelling the mechanism. J. Anat; 2009; vol.215; 36-51
7. Nathanielsz P.W. Animal models that elucidate basic principles of the developmental origins of adult diseases. Ilar. J.; 2006; vol.47: 73-82
8. Schaumburg H.H. Toluene. In: Experimental and Clinical Neurotoxicology. Spencer, P.S. and Schaumburg, H.H. (eds.). Oxford University Press, New York; 2000: 1183-1189

ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ НАКОПЛЕНИЯ И РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ БУРЕНИЯ НА СЕВЕРЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Волков И.М.

*Ханты-Мансийское региональное отделение РАЕН, Нижневартовск, ФГБОУ ВПО
«Нижневартовский государственный университет»*

Мировая политическая обстановка в 2015 г. и наличие санкций со стороны западных стран по отношению к российской экономике в топливно-энергетическом секторе формируют, в частности, задачу по совершенствованию системы реализации жизненного цикла объектов проектирования природоохранного назначения на месторождениях Севера Тюменской области.

В современных непростых условиях возникла актуальная задача ускорить жизненный цикл процесса проектирования объектов топливно-энергетического комплекса на севере громадной по территории и запасам ресурсов Тюменской области. Данный регион долгие годы традиционно является лидером в добыче углеводородного сырья среди ресурсодобывающих регионов Российской Федерации.

С учетом экологической уязвимости природы, наличия территорий традиционного природопользования и особо охраняемых территорий, поиск путей оптимизации экологической безопасности работ, проводимых на нефтегазовых месторождениях, является важной задачей, решаемой с учетом охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Строительство скважин по амбарной технологии, предусматривает сооружение буровых шламовых амбаров или шламонакопителей. Данные объекты предназначены для временного накопления (до 11 месяцев) отходов или последующего размещения [1].

Одним из способов анализа происходящих изменений в экосистеме территории является процедура послепроектного анализа оценки воздействия объектов обустройства на окружающую среду (ОВОС), реализуемая в рамках территориального экологического управления (планирования) в системе экологического менеджмента. Важнейшим методическим инструментом такого анализа является экологический аудит территории лицензионного участка.

Целью исследования явилось рассмотрение основных вопросов развития и становления территориального экологического управления деятельности добывающих компаний в регионе Среднего Приобья и обоснование оптимального и методически апробированного дальнейшего пути его развития как инструмента послепроектного анализа оценки воздействия на ОС процессов обустройства и эксплуатации территории лицензионного участка, а также разработка мероприятий по ликвидации опасных факторов «исторического наследия» в виде большого количества буровых шламовых амбаров на территории участков недр.

Понятие «послепроектный анализ оценки воздействия на окружающую среду» в России базируется на подходе, изложенном в «Положении об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации» [2].

Согласно «Положению...», целью проведения оценки воздействия на окружающую среду является предотвращение или смягчение воздействия этой деятельности на окружающую среду и связанные с ней социальные, экономические и иные последствия. Ис-

следования по ОВОС намечаемой хозяйственной и иной деятельности включают, помимо стандартного блока прогнозных исследований, предложения по программе экологического мониторинга и обязательную разработку рекомендаций по проведению послепроектного анализа намечаемой хозяйственной и иной деятельности. В силу ослабления требований об обязательности государственной экологической экспертизы процедура и методика разработки данных рекомендаций до сих пор не освещена в научных источниках.

При этом необходимо обратить внимание экспертных органов на обязательность разработки и реализации мероприятий по послепроектной оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) объектов проектирования. Некоторые проектные организации при разработке проектных материалов пропускают целые главы (варианты реализации намечаемой деятельности, рассылка извещений, оповещение общественности, послепроектный анализ ОВОС и т.д.). Не учитываются письма Минприроды России по вопросу обязательности разработки ОВОС от 26.04.2013 № 12-47/8133, Росприроднадзор от 21.08.2012 № ВС-08-01-32/11175.

В процессе проектирования во внимание принимается то, что шламовый амбар - *временное сооружение*, которое предназначено для сбора и хранения продуктов бурения (буровой шлам), используемое на объектах нефтегазовой отрасли и представляющее собой котлован, оборудованный гидроизоляцией и обвалованием, построенный в насыпи кустового основания.

Временные шламонакопители представляют собой независимые секции для твердой и жидкой фаз, разделенные между собой перегородками из грунта (песок) с заложением откосов 1:1,5 и *устройством рулонной гидроизоляции dna и откосов для каждой секции в отдельности*. Дно шламовых амбаров проектируется на 0,3 м выше максимальной отметки уровня грунтовых вод, что соответствует п. 4.11 руководящих документов [3].

По окончании бурения карта шламового амбара подлежит ликвидации, а участок нарушенных земель - рекультивации.

Согласно полученному в 2015 г. патенту на изобретение № 2558834 «Способ строительства шламонакопителя для размещения и хранения отходов бурения скважин нефтегазовых месторождений (варианты)», использование в предлагаемом способе строительства ограждающей модульной конструкции позволяет шламонакопитель отнести к объектам капитального строительства [4]. Таким образом, возводимое в соответствии с заявляемым способом сооружение полностью реализует требования Минприроды России в части инженерной защиты объектов сбора, накопления и размещения отходов бурения и обеспечения их экологической безопасности на территории севера Тюменской области.

В качестве дальнейшего развития запатентованного изобретения автором предложена новая конструкция шламонакопителя для сбора, накопления и размещения буровых отходов, суть которой сводится к строительству не одного общего двухсекционного шламового амбара, а секционированного на независимые карты, имеющие отдельную независимую гидроизоляцию. Размеры и объемы каждой секции - накопителя рассчитываются на соответствующую группу скважин из расчета жизненного цикла каждой секции «сбор-накопление» не более 11 мес.; в том случае, если жизненный цикл секции определяется на срок более 11 мес., данное сооружение оборудуется ограждающей конструкцией согласно решению из представленного выше патента. Такое решение в 2015 г. оформлено в виде самостоятельной патентной заявки.

Предложенные эколого-технические мероприятия реализуют положения «Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» [5], выделяющие четыре основных направления обеспечения экологической безопасности экономического развития и улучшения экологической среды жизни человека: экология производства → экология человека → экологический бизнес → экология природной среды. При этом роль государства состоит в формировании правил осуществления экологического аудита и требований к разработке технологий, создании условий для широкого внедрения экологического менеджмента. В данном случае внедрение новых технологий и инновационных решений реализует действующие требования [1] по внедрению современных технологий в сфере обращения с отходами на стадии строительства объектов обустройства нефтегазовых месторождений.

Литература

1. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 30.12.2008 г.) «Об отходах производства и потребления»
2. Приказ Госкомэкологии Российской Федерации от 16.05.2000 № 372 «Об утверждении Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации»
3. РД 39-133-94. Инструкция по охране окружающей среды при строительстве скважин на нефть и газ на суше. М.; 1994
4. Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.11.2008 № 1662-р «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года»

О ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБЪЕКТОВ ОБУСТРОЙСТВА МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА СЕВЕРЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Волков И.М., Крупинин Н.Я., Ларина Н.В.

Ханты-Мансийское региональное отделение РАЕН, Нижневартовск

Перед российским бизнесом и инженерным сообществом, занимающимся проектированием объектов обустройства лицензионных участков недр, возникла актуальная задача ускорить жизненный цикл процесса проектирования объектов топливно-энергетического комплекса на севере Тюменской области и при этом обеспечить экологические требования безопасности для данных объектов ХМАО-Югра и ЯНАО, являющихся лидерами в добыче углеводородного сырья среди ресурсодобывающих регионов Российской Федерации.

Размещение крупных российских промышленных узлов в бассейне и по берегам р. Оби и р. Иртыш, а также влияние предприятий Казахстана в верхнем Иртыше привели к загрязнению речной воды химическими веществами и, как следствие, к низкому качеству поверхностных вод Западно-Сибирского экономического района. Источниками экологической опасности в Западной Сибири, влияющими на экологическое состояние бассейна Нижней Оби, являются: разработка месторождений полезных ископаемых и линейные сооружения (нефти- и газопроводы); опасные ядерно-химические объекты и испытание ядерного оружия; промышленность, использующая старые технологии; нерациональное (неэффективное) природопользование, приводящее к трансформации природно-ресурсного потенциала.

При рассмотрении обеспечения системы экологической безопасности объектов нефтегазового комплекса важным аспектом является изучение воздействия на водные ресурсы объектов обустройства месторождений нефти, среди которых являются: неорганизованный сток ливневых вод с территории кустов скважин; отсутствие канализованной

системы сбора утечек с приустьевой территории скважин; недостаточное количество КОС и ВОС на территории «старых» месторождений; попадание нефти и подтоварной воды в водоемы и водотоки при авариях на нефтепроводах и трубопроводах системы ППД, объекты «исторического наследия» в виде шламовых амбаров с размещенными буровыми отходами.

Река Обь включает примерно 50% нефтепродуктов из общего объема воды, выносимой в акваторию Карского моря. Остальная часть выноса нефтепродуктов приходится на реки Енисей, Пур, Надым. Общий объем выноса нефти реками в Северный Ледовитый океан, по данным Мурманского морского биологического института, составляет 510 тыс. тонн. По данным государственных докладов 2006-2013 г.г., не наблюдается существенно улучшения качества северных рек, в т.ч. по содержанию нефтепродуктов [1].

В связи с этим, предлагается оптимизировать процесс экспертизы проектной документации путем решения следующих вопросов:

- Внедрение систем автоматизации в процессе экспертизы, сдачи комплектов проектной документации в электронном режиме.
- Обязательная сертификация лабораторий по изучению свойств грунтов при проектировании объектов капитального строительства в системе Росаккредитации.
- Одновременное прохождение государственной и экологической экспертиз путем создания расширенной комиссии.
- Проектирование кустовых площадок с амбарным бурением скважин со строительством секционированных шламонакопителей с жизненным циклом до 11 мес. и разработкой проекта рекультивации площадки приготовления строительного грунта из отходов бурения, что позволяет проектную документацию по кустовой площадке представлять сразу в Главгосэкспертизу ввиду отсутствия признаков проведения экологической экспертизы (отсутствие объектов размещения и обезвреживания отходов).
- Параллельное представление на государственную экологическую экспертизу проекта рекультивации площадки приготовления строительного материала из отходов бурения, что уменьшает общий срок проведения экспертизы для инвестиционного проекта.

Внедрение предложений поможет сократить сроки проектирования, повысит качество проектной документации в условиях экологической опасности объектов нефтегазового комплекса, будет способствовать ответственности организаций, задействованных в подготовке инженерно-геологических изысканий, что особенно важно в районах распространения многолетнемерзлых грунтов.

Литература

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации». <https://www.mnr.gov.ru/regulatory/list.php?part=1101>
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.11.2008 № 1662-р «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года»
3. Волков И.М., Вешкурцева Е.А. Экологический аудит в послепроектном анализе ОВОС объектов обустройства нефтегазодобывающей компании. Вестник Тюменского государственного университета; 2004 (3): 187-194
4. Приказ Госкомэкологии Российской Федерации от 16.05.2000 № 372 «Об утверждении Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации»
5. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 30.12.2008) «Об отходах производства и потребления» (принят ГД ФС РФ 22.05.1998)

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГУМОРАЛЬНОГО ЗВЕНА ИММУНИТЕТА У ЖИТЕЛЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ РЕГИОНОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Газалиева М.А., Ахметова Н.Ш., Жумабекова Б.К., Абдикаликова М.Р.,
Кожанова Р.Т., Кошкарбаева Б.С.

«Карагандинский государственный медицинский университет», Казахстан

В Республике Казахстан экология и здоровье человека - одна из актуальных проблем, к которой в настоящее время привлечено внимание исследователей [1,3]. Проведённые казахстанскими учёными крупномасштабные исследования с применением гигиенических, эпидемиологических, медико-биологических методов изучения урбанизированных территорий развили экологический подход к исследованию состояния здоровья населения и расширили представления о патогенезе болезней человека [2,4,5]. Так, в ходе эколого-гигиенического районирования промышленных зон выбраны отдельные регионы Республики Казахстан: с развитой черной и цветной металлургией (г.г. Темиртау, Усть-Каменогорск; п.п. Чкалово, Глубокое), химической промышленностью (г. Тараз), урановым производством (п.п. Шолакорган, Созак), нефтегазовым сектором (г.г. Актау, Жанаозен), энергетическим центром Республики (г. Экибастуз и п. Солнечный), а также контрольная зона (курортная зона г.г. Щучинск, Бурабай). Среди них наиболее неблагополучными городами явились Темиртау, Усть-Каменогорск, Актау и Экибастуз, у населения которых имело место 8-9 экологически зависимых нозологий, принадлежавших к 5-6 классам заболеваний. Неблагополучным городом средней степени явился Тараз, у населения которого имело место 7 экологически зависимых нозологий и принадлежавших к 4 классам заболеваний. Щучинск, находящийся в курортной зоне, отнесен к благополучному городу, у населения которого было 4 экологически зависимых нозологии, принадлежавших к 3 классам заболеваний [2].

Острый характер приобрела и Аральская проблема, как крупнейшая экологическая катастрофа планеты. Так, казахстанская часть Приаралья объявлена зоной экологического бедствия, где наблюдается интенсивное опустынивание и другие устойчивые необратимые процессы деградации окружающей природной среды, ухудшение условий жизни, рост заболеваемости населения [3].

Анализ обнаруженных экологически обусловленных нарушений на территориях высокого уровня загрязнения позволил представить их рост по трём основным направлениям, где наряду с увеличением частоты осложнений беременности и родов, спонтанных аборт, врожденных аномалий развития и генетических дефектов, пренатальной, перинатальной и младенческой смертности отмечен рост иммунодефицитных состояний и заболеваемости хроническими болезнями органов дыхания, пищеварения, крови, почек, онкологическими и аллергическими заболеваниями, дистрофических процессов как среди детского, так и среди взрослого населения [4].

В данной ситуации, когда выявляются эффекты последствия, не оставляя места для профилактических мероприятий, при прогнозировании состояния здоровья населения важно выявить предпатологические состояния, среди которых иммунопатология имеет первостепенное значение, т.к. иммунная система - чувствительный индикатор воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды, по изменению показателей которой можно оценить предпатологические, компенсаторные и токсические эффекты у населения не-

благоприятных зон. Однако, несмотря на проведённые исследования, ещё недостаточно сведений об иммунологическом мониторинге состояния здоровья населения изучаемых территорий.

В связи с вышеизложенным, *целью* нашего исследования явилось изучение особенностей функционирования гуморального звена иммунитета у жителей Приаралья с применением общеклинических и иммунологических методов исследований (определение иммуноглобулинов класса А, М, G, Е методом ИФА). В ходе исследования изучаемые группы были разделены по полу, возрасту (18-29, 30-39, 40-49 лет) и анализировались отдельно в зоне экологической катастрофы и зоне экологического кризиса.

Установлено, что патологически сниженное содержание IgM (в 4,59% случаев, $p \leq 0,01$) и IgG (в 17,52% случаев, $p \leq 0,01$) наблюдалось у женщин зоны экологического кризиса и встречалось реже, по сравнению с женщинами зоны экологической катастрофы, особенно среди лиц самого старшего возраста. В то же время пониженное содержание IgA и патологически повышенное (на 10%) содержание IgE у женщин зоны экологического кризиса регистрировалось во всех возрастных группах чаще, чем у женщин зоны экологической катастрофы Приаралья.

При сравнении групп мужчин двух изучаемых зон установлено, что патологически сниженное содержание IgG (в 26,5% случаев) и IgA (в 2,1% случаев, $p \leq 0,01$) встречалось более часто у молодых лиц мужского пола зоны экологического кризиса. Патологически сниженное содержание IgM отмечалось во всех возрастных группах мужчин, особенно в средней группе данной зоны (до 4,3% случаев, $p \leq 0,01$), чем у лиц зоны экологической катастрофы. Наиболее часто патологически повышенный уровень IgE (в 23,6% случаев) наблюдался в старшей возрастной подгруппе мужчин зоны экологической катастрофы.

Таким образом, донозологической ступенью прогнозируемых эколого-ассоциированных заболеваний являются стадия иммуносупрессии и аллергизации организма мужчин старшей возрастной группы зоны экологической катастрофы и женщин зоны экологического кризиса Приаралья.

Литература

1. *Арыстанова Г.Т.* Гигиеническая характеристика качества объектов окружающей среды в зоне экологической катастрофы региона Приаралья. Автореф. дисс. канд. Алматы; 2000: 31
2. *Рахметова А.М., Ахметова Н.Ш., Құлов А.Б.* Показатели реакции специфической агломерации лейкоцитов у рабочих резинотехнического производства. Аллергология и иммунология. М.; 2006 (1); т.7: 163
3. Современное эколого-гигиеническое состояние урбанизированных территорий Казахстана; под редакцией д.м.н., профессора Аманжол И.А. Караганда; 2012: 179
4. Современные проблемы экологически зависимых заболеваний населения урбанизированных территорий; под редакцией д.м.н., профессора Аманжол И.А., д.м.н., профессора Аманбековой А.У. Караганда; 2012
5. *Срубавев Е.Н., Якутов В.С., Кузмицкий М.Л. и др.* Распространенность профессиональных заболеваний в Восточно-Казахстанской области // Проблемы медицины труда и промышленной токсикологии в Казахстане: сб. науч. тр. Нац. центра гигиены труда и профзаболеваний. Караганда; 2006: 104-106

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РИСКА

Галеева М.Ю.

УО «Полоцкий государственный университет», Новополоцк, Беларусь

Обучение студентов проходит в условиях, созданных в высшем учебном заведении, в котором студенты проводят значительную часть времени суток. Изменения состояния здоровья обусловлены в значительной степени процессами адаптации студентов к условиям обучения в высшем учебном заведении на фоне сочетанного воздействия как учебной

нагрузки, так и факторов социальной среды. Обоснованием выбора исследования структуры здоровья в группе студентов являются данные увеличения общей заболеваемости студентов и хронической заболеваемости за последнее время, изменение структуры заболеваемости [1,2].

Комплекс фактических количественные измерения физических факторов окружающей среды и факторов, источником которых являются видеотерминалы, которые изменялись в обычном режиме работы, при включенной всей вычислительной техники, позволили установить факторную нагрузку и провести комплексную санитарно-гигиеническую оценку условий труда, с присвоением класса условий труда: допустимые и вредные первой степени. Одни и те же неблагоприятные условия окружающей среды, воздействуя на лиц с различными адаптационными возможностями организма, вызывают определенные изменения в состоянии здоровья, что проявляется, прежде всего, в ухудшении функционального состояния (степени адаптации) организма, а затем в заболеваемости.

Нами проведены исследования по следующим направлениям:

- выявление на рабочих местах вредных и опасных производственных факторов и установление их причин;
- оценка технического и организационного уровня рабочих мест на соответствие стандартам безопасности;
- количественный контроль санитарно-гигиенических факторов в учебных аудиториях, оборудованных вычислительной техникой.

Для регистрации результатов исследования были составлены «карты учебных аудиторий». Число содержащихся в них учётных признаков составило 20-23 по каждой единице наблюдения - рабочее место с ПК, ПЭВМ, ВДТ (более 2600 замеров).

Для необходимой оценки состояния здоровья студентов необходимо выявление причинно-следственной связи между состоянием здоровья и уровнем воздействующих физических факторов. Поскольку класс условий труда не отражает в полной мере интенсивность фактора и его нагрузку, предложено учитывать *уровень значимости фактора*.

Уровень значимости фактора определен как произведение отклонения от соответствующего гигиенического фактора на процент рабочих мест, не соответствующих нормативно-гигиеническому уровню, к среднему значению уровня фактора (УЗФ):

$$УЗФ = \frac{(ОН) \cdot K}{F_{cp}}$$

где: ОН - отклонение от нормативного значения, К - процент рабочих мест, не соответствующих требованиям нормативов, F_{cp} - среднее значение производственного фактора.

$$УЗ(\text{освещенность})_{вуз} = \frac{4,12 \cdot 44,09}{354,63} = 0,51$$

$$УЗ(\text{ЭМИ})_{вуз} = \frac{3,05 \cdot 48,69}{10,45} = 14,21$$

$$УЗ(\text{аэроионы})_{вуз} = \frac{2,43 \cdot 70,8}{205,21} = 0,84$$

Уровень значимости физических факторов в помещениях с видеодисплеями в высших учебных заведениях

| Фактор | УО №1 | | УО №2 | | УО №3 | | УЗФер |
|--------------------------------------|-------|--------------|-------|------|--------|--------------|-------|
| | Фср | УЗФ | Фср | УЗФ | Фср | УЗФ | |
| Освещение | 324,5 | 1,04 | 383,8 | 0,05 | 355,5 | 0,14 | 0,51 |
| ЭМИ | 10,6 | 9,56 | 0,81 | 0 | 13,9 | 5,88 | 14,21 |
| ЭМИ - по электрической составляющей; | 13,4 | 7,35 1,75 | 0,93 | 0 | 13,9 | 5,84 0,48 | |
| ЭМИ - по магнитной составляющей | 2,58 | 2,44 | 0,68 | 0 | 1,35 | - | |
| Аэроионизация | 308,3 | 0,37 | 176,6 | 0,96 | 130,64 | 2,92 | 0,84 |

Как видно из таблицы уровней значимости фтзтческих факторов, по параметру «освещение» отклонение от нормативного уровня определялось к минимальному и максимальному значению уровня освещенности. Уровень значимости фактора освещенность составил 0,51 для исследованных высших учебных заведений.

По параметру «электромагнитное излучение» отклонение от нормативных уровней определено в двух частотных диапазонах. В качестве параметра ОН выбрана кратность превышения по значениям, уровень которых превышает установленные нормативные значения по электрической и магнитной составляющей. Наибольший уровень значимости фактора отмечен для рабочих мест УО «№1» - 9,56. Для УО «№3» превышение гигиенических нормативов отмечено только по электрической составляющей, поэтому при расчете общего уровня значимости фактора по электрической составляющей, который составил 5,88, среднее значение фактора для расчетов составляло среднее значение электрической составляющей. Как видно из таблицы, уровень значимости фактора (статистически значимый в значении 5,84) количественно отображает значительное превышение гигиенического норматива в диапазоне частот 5Гц-2кГц по электрической составляющей электромагнитного поля. Уровень значимости по электромагнитному напряжению определен в значении 14,21 для исследованных высших учебных заведений.

Уровень значимости «аэроионизации» для высших учебных заведений составил 0,84, исходя из средних уровней положительных и отрицательных аэроионов для двух периодов года. В целом для высших учебных заведений, расположенных в г. Минске (учреждение образование №2 и №3), уровни значимости аэроионов, что в данном случае показывает степень изменения показателя как качественно, так и количественно на рабочих местах, отмечены более высокие, соответственно 1,96 (2,96 и 0,96), по сравнению с уровнем значимости 0,37 для аудиторий, расположенных в г. Новополоцке (учреждение образования №1). При расчете уровней значимости для холодного и теплого периода года существенных различий не обнаружено, поэтому для оценки и степени влияния на состояние здоровья студентов по данному фактору использование уровня значимости одного для двух периодов года уместно.

По параметрам «микроклимата» данным методом уровень значимости не определяется, поскольку все количественные измерения соответствуют допустимым условиям труда, а значит, соответствуют установленным гигиеническим требованиям. Однако, при общей оценке влияния физических факторов на здоровье студентов необходимо прини-

мать во внимание критерий соответствия оптимальным или же допустимым условиям труда.

Литература

1. В.М. Захаров, А.Т. Чубинишвили, С.Г. Дмитриев и др. Здоровье среды: практика оценки. М.: Центд экологической политики России; 2000: 320
2. Антипова С.И., Савина И.И. Анализ заболеваемости и смертности подростков Республики Беларусь в 2005-2009 гг. Вопросы организации и здравоохранения Республики Беларусь. Минск: БелЦМТ; 2010 (4): 42-58

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСА ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА МНЕСТИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ШКОЛЬНОГО НАСЕЛЕНИЯ МОСКОВСКОГО МЕГАПОЛИСА

Глебов В.В., Сидельникова Н.Ю., Даначева М.Н.

ФГАОУ ВП «Российский университет дружбы народов», Москва

Особенностью развития современного общества является ухудшение окружающей среды, которая связана с антропогенной нагрузкой и с атрибутами социальной жизни - с психо-информационными перегрузками, ускорением темпа жизни человека, социально-психологическим напряжением в обществе и т.д.

Проживание и обучение учащихся школ столичного мегаполиса проходит в разных экологических и социальных условиях (Баранов А.А., Кучма В.Р., Скоблина Н.А., 2008). Воздействие комплекса неблагоприятных факторов био-социальной среды крупного промышленного города может значительно усложнить адаптационный процесс к школьной среде. Выявить степень влияние средовых факторов на мнестическую деятельность школьников Москвы стала целью нашего исследования.

Организация и методы исследования. Оценку мнестической деятельности проводили с участием 233 практически здоровых учащихся 5-х классов. Гендерный и возрастной состав учащихся был следующим: 109 мальчиков и 124 девочки в возрасте от 11,4 до 12,7 лет. Учащиеся представляли две школы, находящиеся в разных районах Москвы.

Тестирование памяти проводили с помощью теста А.Р. Лурии по кратковременной и долговременной памяти.

Полученные результаты и обсуждение. Предварительное изучение социально-экономических и экологических условий исследуемой выборки школьников (анкетирование, данные экологического мониторинга районов) позволило сформировать 4 группы: экспериментальная *группа Э1* состояла из учеников, проживающих в неблагоприятных экологических и социальных условиях, в *группу Э2* входили учащиеся, проживающие в неблагоприятной экологической и благоприятной социальной среде, *группа Э3* состояла из учеников, проживающих в неблагоприятной социальной среде и благоприятной экологической среде и в *группу 4*, условно названную нами контрольной *К*, входили ученики, проживающие в благоприятной экологической и социальной среде.

Оценка уровней различных видов памяти учащихся средних классов. Уровень умственной деятельности человека тесным образом связан с памятью, которую мы исследовали на методике 10 слов с помощью тестовых проб А.Р. Лурии (кратковременная память), результаты которой представлены на рисунке 1.

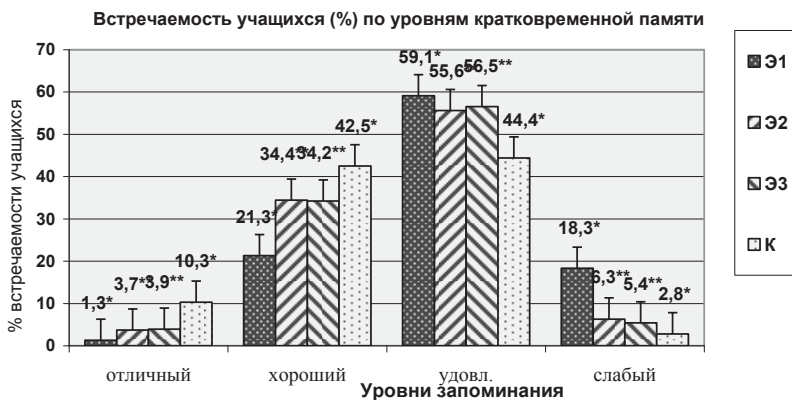


Рис.1. Процент встречаемости учащихся средних классов по показателям кратковременной памяти, проживающих на территориях с разными средовыми условиями столичного мегаполиса (n=233)

При сравнении *экспериментальной Э1 (Э-;С-)* и *контрольной К (Э+;С+)* групп было выявлено, что сочетание неблагоприятных экологических и социальных факторов негативно отражается на *кратковременной памяти* учащихся. Так, большая часть учащихся средних классов *группы Э1* показала «слабый» и «удовлетворительный» уровни (18,3% и 59,1% соответственно), т.е. данная подгруппа учащихся показала низкий объем заучивания после первого предъявления стимулов (кратковременная память). Только 21,3% учащихся этой подгруппы показали «хороший» уровень запоминания. «Отличный» уровень запоминания в этой группе составил 1,3% учащихся.

В *контрольной группе*, где сочетание средовых факторов носит благоприятный характер, отмечается обратная тенденция. Так «хороший» уровень запоминания (кратковременная память) показали 42,5%, а «отличный» уровень - 10,3% учащихся. Сравнительный статистический анализ данных групп по непараметрическому критерию Крускала-Уоллиса (Kruskal-Wallis) показал значимые различия между группами ($p=0,0002$ и $p=0,0003$).

Сравнительный анализ в *экспериментальных подгруппах Э2 и Э3* при разнонаправленном действии средовых факторов (неблагоприятная экологическая и благоприятная социальная среда и наоборот) показал нивелирование средовых факторов, что отразилось на проценте учащихся по уровням «хороший» и «отличный» 34,4% и 3,7%; 34,2% и 3,9% соответственно.

Аналогичная ситуация просматривалась по уровню *долговременной и зрительной памяти* (рис.2).

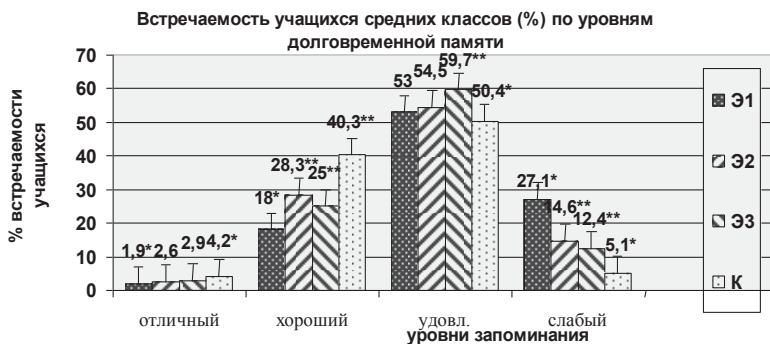


Рис.2. Процент встречаемости учащихся средних классов, проживающих на территориях с отличающимися средовыми условиями столичного мегаполиса при оценке долговременной памяти (n=233)

Отмечено, что учащимся из экологически неблагоприятного округа (ЮВАО) было труднее активизироваться, мобилизоваться в начале деятельности.

Выводы. Условия окружающей среды исследуемых районов Москвы (Юго-Западного и Юго-Восточного административных округов) показали разный уровень антропогенного воздействия. Так, по состоянию окружающей среды Юго-Западный административный округ, согласно данным официальной статистики, относится к экологически «чистым» территориям. В то время, как Юго-Восточный административный округ по антропогенному воздействию был отнесен к экологически «грязным» территориям Москвы.

Изучение сочетанного воздействия неблагоприятной экологической и социальной среды на детский организм показало существенное ухудшение мнестической деятельности у учащихся (*группа Э1*). При различных сочетаниях неблагоприятного и благоприятного воздействия экологической и социальной среды (*группа Э2*) и наоборот (*группа Э3*) действия факторов среды частично нивелировались, что отражалось на показателях кратковременной и долговременной памяти учащихся. При благоприятном воздействии экологической и социальной сред мнестическая деятельность учащихся средних классов (*группа К*) протекала без перенапряжения функциональных систем.

Литература

1. Агаджанян Н. Экология, здоровье и перспективы выживания. Зеленый мир; 2004 (13-14): 10-14
2. Н.А. Матвеева, А.В. Леонов, М.П. Грачева и др. Гигиена и экология человека: Учебник для студ. Сред. Проф. Учеб. Заведений под ред. Н.А. Матвеевой. М.: Издательский центр «Академия»; 2005: 304
3. Глебов В.В., Родионова О.М. Экологическая физиология и биология человека: конспект лекций: учеб. пособие. Москва: РУДН; 2014: 236
4. Глебов В.В. Состояние экологии и адапционных процессов школьного населения крупного индустриального города. Вестник РУДН, серия «Экология и безопасность жизнедеятельности»; 2012 (4): 25-32
5. Глебов В.В., Аникина Е.В. Влияние комплексных факторов на адаптацию популяции человека в условиях мегаполиса (на примере города Москвы). Вестник Международной академии наук (Русская секция); 2010 (3): 134-136
6. Глебов В.В., Аникина Е.В., Рязанцева М.А. Различные подходы изучения адапционных механизмов человека. Мир науки, культуры, образования; 2010 (5): 135-136
7. Даначева М.Н., Назаров В.А., Глебов В.В. Влияние экологических и гигиенических факторов на психофизиологическое состояние школьников в условиях мегаполиса. Мир науки, культуры, образования; 2010 (6(1)): 90-92
8. Ковалёв В.В., Глебов В.В. Смоленская область - Москва: возможности экологического благополучия. Вестник РУДН, серия: «Экология и безопасность жизнедеятельности»; 2010 (1): 38-42

9. Лавер Б.И., Глебов В.В. Состояние медико-психологической и социальной адаптации человека в условиях крупного города. Вестник РУДН, серия «Экология и безопасность жизнедеятельности»; 2012 (5): 34-36
10. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России: Учебное и справочное пособие; 3-е изд. М.: Финансы и статистика; 2001: 672
11. Родионова О.М., Глебов В.В. Лекции по дисциплинам «Экологическая физиология» и «Биология человека»: учеб. пособие в 2 ч. М.: РУДН, 2013; ч.1: 92
12. Сидельникова Н.Ю., Даначева М.Н., Глебов В.В. Уровень психофизиологического состояния школьников, проживающих в разных средовых условиях столичного мегаполиса. Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы экологии и природопользования». М., Изд-во РУДН; 2015 (17); ч.1:125-130
13. Glebov V.V., Arakelov G.G. Level of Schoolboys' Psychophysiological Adaptation Process in Metropolis Megapolis. Procedia - Social and Behavioral Sciences Volume 146. 2015, August 25: 226–232

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКИХ ЖИТЕЛЕЙ В СВЯЗИ С ВЛИЯНИЕМ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ

Григоренко Л.В.

«Днепропетровская медицинская академия» Минздрава Украины

Актуальность. Согласно Закону № 3612 от 07.07.2011 "О порядке проведения реформирования системы здравоохранения", Днепропетровская область включена в эксперимент [1]. Определение изменений состояния здоровья сельского населения в связи с влиянием факторов окружающей среды, наименее охваченного качественной медицинской помощью, за период реформы медицины играет ключевое значение для поиска мероприятий по его улучшению и укреплению [2,3,4].

Цель работы - оценить влияние показателей качества питьевой воды на состояние здоровья взрослого населения - жителей сельских таксонов Днепропетровской области за период реформирования медицинской сферы Украины.

Методы исследования: аналитический, санитарно-эпидемиологический, статистический.

Обсуждение результатов исследования. Согласно "Генеральной схемы планировки территории Днепропетровской области", 22 административных сельских района были распределены по 6 основным типам сельских таксонов. В воде централизованных источников 1 сельского таксона показана сильная корреляционная связь Ca, Mg, Fe - с заболеваемостью взрослых жителей: новообразованиями ($r=0,87$), болезнями крови и кроветворных органов ($r=0,95$), анемией ($r=0,95$) ($p<0,001$). Болезни нервной ($r=0,78-0,87$), системы кровообращения ($r=0,83-0,85$) и дыхания ($r=0,73$) имели достоверную сильную связь с наличием в питьевой воде общей жёсткости, сухого остатка, Cl^- , SO_4^- . Средней силы корреляция показана между этими солевыми компонентами в питьевой воде и болезнями взрослого населения 1 таксона: системы органов пищеварения ($r=0,47-0,49$), кожи и подкожной клетчатки ($r=0,37-0,39$), костно-мышечной ($r=0,41-0,42$), мочеполовой системы ($r=0,39$). Врождённые аномалии системы кровообращения коррелировали – с солями Ca, Mg, Fe ($r=0,48$) ($p<0,001$).

В 3 таксоне новообразования ($r=0,87$), а во 2-4 таксонах болезни крови и кроветворения ($r=0,74-0,95$), анемии ($r=0,63-0,95$) коррелировали с Fe. Заболевания эндокринной системы во 2 ($r=0,87-0,95$), 4 ($r=0,83-0,88$), и 5 таксонах ($r=0,74-0,88$); нервной системы - во 2 ($r=0,84-0,87$), 4 ($r=0,72$), 5 таксонах ($r=0,78-0,87$); системы кровообращения - в 3 ($r=0,70-0,73$), 5 таксонах ($r=0,83$); органов дыхания в 5 таксоне ($r=0,73$) коррелировали со

всеми солевыми компонентами питьевой воды, кроме Fe. С другой стороны, болезни костно-мышечной системы среди взрослых жителей 6 таксона показали сильную связь с сухим остатком, Cl^- , SO_4^{2-} , Ca, Mg, кроме жёсткости и Fe ($r=0,87$). Средней силы корреляция обнаружена по всем показателям солевого состава воды в 5 таксоне с болезнями органов пищеварения ($r=0,47-0,49$), кожи и подкожной клетчатки ($r=0,44-0,45$), костно-мышечной ($r=0,41-0,42$), мочеполовой системы ($r=0,39$) ($p<0,001$).

Проведённый анализ корреляционных матриц обнаружил, что в воде централизованных водоисточников 1 таксона все изучаемые химические показатели - Zn, Cu, Mn, pH, F, Al, азот аммиака, нитриты, нитраты, окисляемость влияли на заболеваемость взрослых жителей: новообразованиями ($r=0,87$), болезнями крови и кроветворения ($r=0,89-0,95$), анемиями ($r=0,87-0,95$); болезни эндокринной системы коррелировали - с pH ($r=0,80$), окисляемостью ($r=0,83$); нервной системы - с pH ($r=0,90$) и окисляемостью ($r=0,79$); системы кровообращения ($r=0,83$) и дыхания - с pH ($r=0,71$).

Со всеми вышеперечисленными показателями качества воды, кроме pH, в воде 2 таксона коррелировали: заболевания крови и кроветворения ($r=0,87$), анемии ($r=0,89-0,95$); тогда как болезни эндокринной системы - с pH ($r=0,95$). В воде 3 таксона выявлена сильная корреляция всех неорганических показателей, кроме Zn, с новообразованиями у взрослых ($r=0,87$), болезнями крови и кроветворения ($r=0,74-0,95$). Сильная корреляционная связь выражена между анемией у взрослых жителей и следующими показателями качества воды в 3 таксоне: Zn ($r=0,95$), Cu ($r=0,95$), Mn ($r=0,95$), Al ($r=0,95$), азотом аммиака ($r=0,95$), нитритами ($r=0,95$), окисляемостью ($r=0,87$) ($p<0,001$). Обнаружена достоверно сильная связь комбинированного действия в воде pH + F + нитраты + окисляемость - с болезнями эндокринной системы ($r=0,80-0,83$), а комбинированного действия pH + нитраты - с болезнями нервной ($r=0,84$) и системы кровообращения ($r=0,70$) ($p<0,001$).

В воде 4-5 таксонов выявлена схожая тенденция: все вышеперечисленные неорганические показатели коррелировали - с новообразованиями ($r=0,87$), болезнями крови и кроветворения ($r=0,74-0,95$). Анемия тоже коррелировала с этими показателями ($r=0,87-0,95$), кроме pH + нитраты ($p<0,001$). При комбинированном присутствии pH + нитраты в 4 таксоне наблюдались болезни эндокринной системы ($r=0,83$); pH + F + нитраты + окисляемость в 5 таксоне выявлены заболевания эндокринной ($r=0,83-0,93$) и нервной системы ($r=0,79-0,90$); pH + F + нитраты - системы кровообращения ($r=0,83$), дыхания ($r=0,71$) ($p<0,001$). В воде 6 таксона анемия среди взрослых жителей коррелировала с окисляемостью ($r=0,86$). Средней силы связь показана между Zn, Cu, Mn, pH, F, Al, азотом аммиака, нитритами, нитратами, кроме окисляемости, - с врождёнными аномалиями системы кровообращения у взрослых ($r=0,30$) ($p<0,001$).

Все вышеуказанные неорганические показатели качества питьевой воды, выявляющиеся в воде децентрализованных водоисточников, вызвали также сильную корреляцию с заболеваниями среди взрослых жителей: в 1 таксоне - с новообразованиями ($r=0,87$), болезнями крови и кроветворения ($r=0,74-0,95$), органов пищеварения ($r=0,87$), кожи и подкожной клетчатки ($r=0,74-0,95$), врождёнными аномалиями ($r=0,87$), в т.ч. системы кровообращения ($r=0,74-0,95$); во 2, 4, 5, 6 таксонах - с новообразованиями ($r=0,87$), заболеваниями крови и кроветворения ($r=0,74-0,95$); в 5 таксоне - с анемиями ($r=0,95$) ($p<0,001$).

Общей, характерной для большинства сельских таксонов тенденцией было достоверно сильное влияние комбинированного присутствия химических показателей: Zn, Cu,

Mn, F, Al, азота аммиака, нитритов, окисляемости (за исключением рН + нитратов) с анемией среди взрослых жителей 1, 2, 4, 6 таксонов ($r=0,86-0,95$) ($p<0,001$). Одновременно, болезни эндокринной ($r=0,83$) и системы кровообращения ($r=0,70$) коррелировали с комбинацией химических веществ: рН + нитраты в воде 2 и 4 таксонов.

Заключение. Среди взрослого населения сельских таксонов, наиболее чувствительными к действию солевого состава питьевой воды из централизованных и децентрализованных водоисточников, на первом ранговом месте оказались: солевая артропатия - при комбинированном действии солей Ca + Mg + Fe ($r=0,47$); камни почек и мочеточников коррелировали - с жёсткостью ($r=0,35$), сухим остатком ($r=0,58$), Cl⁻ ($r=0,51$), SO₄⁻ ($r=0,51$) ($p<0,001$). Более чувствительными к действию неорганических веществ, в т.ч. тяжёлых металлов, по нашим данным, оказались заболевания взрослых жителей 5-6 таксонов: нервной системы, которые коррелировали с рН + окисляемостью ($r=0,82-0,93$); системы кровообращения - с рН + нитратами + окисляемостью ($r=0,79-0,90$); органов дыхания ($r=0,83$) и пищеварения ($r=0,71$) - с рН + нитратами.

Комбинированное присутствие рН + нитраты + окисляемость в 6 таксоне коррелировало с болезнями эндокринной ($r=0,82-0,93$), нервной системы ($r=0,79-0,90$); рН + нитраты - с заболеваниями системы кровообращения ($r=0,83$), органов дыхания ($r=0,71$) ($p<0,001$). Тогда как показатель распространённости солевой артропатии у взрослых в некоторых таксонах Днепропетровской области показал средней силы корреляционную зависимость в связи с комбинированным влиянием: Ca + Mg + Fe ($r=0,47-0,54$); а распространённость камней почек и мочеточников была зависимой от комбинированного действия жёсткости + сухого остатка + Cl⁻ + SO₄⁻ ($r=0,35-0,71$) ($p<0,001$).

Литература

1. Л.В. Григоренко, А.А. Шевченко. Распространённость эколого-зависимых болезней среди детского населения в сельских населенных пунктах Днепропетровской области. Сб. научных трудов сотрудников НМА-ПО им. П.Л. Шупика. К.; 2015; вып.24, кн.3.: 268-274
2. А.П. Ивахно, И.П. Козырин, В.В. Чёрная, В.М. Махнюк. Динамика состояния здоровья населения за последние годы реформирования медицинской сферы. Сб. научных трудов сотрудников НМАПО им. П.Л. Шупика. К.; 2015; вып.24, кн.3.: 447-454
3. Н.Н. Куинджи, И.Г. Зорина. Опыт применения социально-гигиенического мониторинга в гигиене детей и подростков. Гигиена и санитария; 2012 (4): 53-57
4. Кучма В.Р. Новые подходы к организации медицинского обеспечения детей в общеобразовательных учреждениях. Российский педиатрический журнал; 2012 (5): 34-35

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Губернский Ю.Д., Калинина Н.В., Гапонова Е.Б.

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

Одним из основных показателей, характеризующих безопасность внутренней среды жилых и общественных зданий и вызывающих наибольшее количество жалоб населения, является уровень химического загрязнения воздуха, т.к. в воздушной среде помещений (из-за небольших объемов воздуха для разбавления) даже малые источники загрязнения могут создавать высокие концентрации вредных веществ, а длительность их воздействия максимальна по сравнению с другими средами. Известно, что в воздухе жилых и общественных зданий может одновременно присутствовать более 100 химических веществ, относящихся к различным классам опасности. Актуальность данной проблемы

определяется тем, что большинство современных горожан проводят в закрытых помещениях более 80% суточного времени.

Все здания имеют постоянный воздухообмен с внешней средой и, как показали наши исследования, не защищают жителей от проникновения загрязненного атмосферного воздуха. Коэффициенты перехода атмосферных загрязнений внутрь помещений для разных веществ различны. Так, концентрации оксидов азота, оксида углерода и металлов внутри помещений находятся на уровне или несколько ниже их содержания в окружающем атмосферном воздухе, кроме тех случаев, когда вносят свой вклад внутренние источники. Для этих веществ установлена достоверная прямая корреляционная зависимость загрязнения воздуха внутри помещений с загрязнением атмосферного воздуха.

В то же время концентрации летучих органических соединений (формальдегида, фенола, стирола, бензола, ацетона, этилацетата и др.) в воздушной среде помещений превышают концентрации в атмосферном воздухе в 4 и более раз. Это указывает, что основным источником поступления этих веществ являются внутренние источники загрязнения, которые можно разделить на следующие группы: 1) строительные и отделочные материалы; 2) антропоксины; 3) препараты бытовой химии и косметические средства; 4) продукты сгорания бытового газа.

В таблице приведен перечень химических веществ, основным источником выделения которых в воздушную среду помещений жилых и общественных зданий являются строительные и отделочные материалы.

Таблица

Перечень химических веществ, основным источником выделения которых в воздушную среду помещений являются строительные и отделочные материалы

| № п/п | Вещества | Источник выделения вещества в воздушную среду |
|-------|--------------|---|
| 1 | Формальдегид | ДСП, ДВП, теплоизоляционные материалы, мастики, герлен, пластификаторы, шпаклевки, смазки для бетонных форм и др. |
| 2 | Фенол | ДСП, теплоизоляционные материалы, герлен, клеи, линолеумы, мастики, шпаклевки |
| 3 | Стирол | Теплоизоляционные материалы, отделочные материалы на основе полистиролов |
| 4 | Бензол | Мастики, клеи, герлен, линолеумы, цемент и бетон с добавлением отходов, смазка для бетонных форм и др. материалы |
| 5 | Ацетон | Лаки, краски, клеи, шпаклевки, мастики, смазка для бетонных форм, пластификаторы для бетона |
| 6 | Этилацетат | Лаки, краски, клеи, мастики и другие материалы |
| 7 | Бутилацетат | Лаки, краски, мастики, шпаклевки, смазка для бетонных форм |
| 8 | Этилбензол | Шпаклевки, мастики, линолеумы, краски, клеи, смазки для форм, пластификаторы, цемент, бетон с отходами |
| 9 | Ксилолы | Линолеумы, клеи, герлены, шпаклевки, мастики, лаки, краски, смазки |
| 10 | Толуол | Лаки, краски, клеи, шпаклевки, мастики, линолеумы и др. отделочные материалы |
| 11 | Бутанол | Мастики, клеи, смазки, линолеумы, лаки, краски |
| 12 | Гексаналь | Клеи, цемент с добавкой, смазка для бетонных форм |
| 13 | Пропилбензол | Клеи, линолеумы, мастики, шпаклевки |
| 14 | Пентаналь | Клеи, цемент, герлен |
| 15 | Хром | Цемент, бетон, шпаклевки и другие материалы с добавлением промотходов |
| 16 | Никель | Цемент, бетон, шпаклевки и другие материалы с добавлением промотходов |
| 17 | Кобальт | Красители и строительные материалы с добавлением промотходов |

Следует отметить, что самыми распространенными загрязнителями воздушной среды современных жилых зданий являются формальдегид, фенол и стирол. При поиске

источников загрязнения воздуха этими веществами следует учитывать, что они могут поступать одновременно из нескольких источников. При этом их выделение из каждого используемого материала не превышает допустимого уровня, а в помещении может создаваться концентрации в 2 и более раз превышающие установленные нормативы.

Важную роль в формировании воздушной среды в доме играют и продукты жизнедеятельности человека - антропоксины. Установлено, что человек выделяет в окружающую среду около 400 химических соединений.

Естественно, что в обычных условиях эксплуатации жилых и общественных зданий накопления в негерметичных помещениях антропоксинов до уровней, способных вызывать токсическое действие на организм человека, не происходит. Однако даже относительно невысокие концентрации большого количества токсических веществ не безразличны для человека и способны влиять на его самочувствие, работоспособность и здоровье. В помещениях с длительным пребыванием людей пропорционально количеству людей увеличивается содержание таких веществ как диоксид углерода, диметиламин, сероводород, аммиак, ацетон, уксусная кислота и др. вещества.

С продуктами неполного сгорания газа в воздух помещений поступают следующие вещества диоксид углерода, оксид углерода оксиды азота, сероводород, формальдегид, бензол. При применении препаратов бытовой химии в воздухе могут повышаться концентрации изопропанола и других спиртов, этилацетата, бутилацетата, амилацетата, гексаналя, нонаналя, ацетофенона, перхлорэтилена и др. вещества. Корпуса бытовой электронной техники являются источниками выделения в воздух винилхлорид, стирол, дибутилфталат, диоктилфталат.

В настоящее время в связи с повышенной герметизацией помещений жилых и общественных зданий (установка стеклопакетов на окна, двойные двери, плохая работа или отсутствие вентиляции) содержание диоксида углерода и кислорода в воздушной среде помещений являются весьма актуальными показателями качества и безопасности внутренней среды. Замеры содержания диоксида углерода в городском атмосферном воздухе и в помещениях жилых и общественных зданий показали, что наиболее высокие концентрации наблюдаются в неветилируемых учебных аудиториях и служебных помещениях (0,18-0,25%), в непроветриваемых жилых комнатах после ночного сна (до 0,2%) и в кухнях с работающими газовыми плитами (до 0,45%). Отмечаются достоверно более высокие концентрации диоксида углерода в воздухе помещений с установленными на окна стеклопакетами, по сравнению с обычными деревянными рамами.

Результаты проведенных исследований показали, что содержание диоксида углерода в воздухе помещений на уровне 1000 ppm (0,1%) может рассматриваться как критерий качества воздушной среды жилых и общественных зданий.

В результате проведенных исследований установлена качественно-количественная характеристика химического состава воздушной среды жилых помещений, определены основные источники их поступления в воздух жилых зданий, установлены количественные характеристики уровня химического загрязнения воздушной среды в зависимости от: а) уровня загрязнения атмосферного воздуха; б) насыщенности помещений полимерными материалами; в) количества находящихся в помещении людей; г) срока эксплуатации здания; д) температуры и влажности окружающей среды; ж) кратности воздухообмена.

Создаваемый нами банк данных по качественно-количественной характеристике химических токсикантов в жилой среде, хронометраж времени пребывания разных групп населения в различных типах зданий, знание всех источников эмиссии химических веществ, маршрутов воздействия последних на человека позволяет научно обосновать риск для здоровья населения химического фактора в условиях жилой среды.

ОЦЕНКА И МИНИМИЗАЦИЯ ФАКТОРОВ РИСКА, ВОЗДЕЙСТВУЮЩИХ НА ЗДОРОВЬЕ ШКОЛЬНИКОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Гузик Е.О.

«Белорусская медицинская академия последипломного образования», Минск, Беларусь

Проблема формирования, сохранения и укрепления здоровья детей и подростков в настоящее время рассматривается как составная часть национальной безопасности Беларуси. Несмотря на предпринимаемые меры, негативные тенденции в состоянии здоровья детей — ухудшение физического развития, снижение уровня физической подготовленности, увеличение заболеваемости практически по всем классам болезней — ухудшают демографическую ситуацию в республике [2]. Наиболее выраженный рост распространенности нарушений состояния здоровья и отклонений в развитии детей происходит в период получения систематического образования, что связано с изменяющимися в этот период условиями обучения и воспитания. Этому в последние десятилетия также способствуют значительные изменения образа жизни современных школьников: нарушение структуры потребления продуктов питания, значительное снижение двигательной активности, нарастающее негативное влияние на организм ребенка новых факторов (физических, химических, биологических, социальных) [1].

Для выявления приоритетных факторов природной, социальной и образовательной среды, влияющих на состояние здоровья детского населения, установления приоритетов действий, а также для оценки эффективности проводимых профилактических мероприятий необходимы фактические данные, которые можно получить в рамках реализации и развития системы социально-гигиенического мониторинга (СГМ). Перспективным в развитии СГМ детского и подросткового населения является системный подход к изучению окружающей среды и здоровья с применением современных методов донозологической диагностики, с оценкой функционального состояния и изучением процесса адаптации растущего организма к условиям окружающей среды, в т.ч. и образовательной.

При разработке методологии СГМ на популяционном уровне проведена оценка состояния здоровья детей Республики Беларусь по статистическим отчетным формам за период 2005-2014 г.г. (форма № 31 за 2005-2007 г.г., форма 1-дети (Минздрав) за 2008-2014 г.г.). Для оценки состояния здоровья детей на уровне учреждений образования выполнено комплексное медико-гигиеническое исследование состояния здоровья 1410 учащихся, в т.ч. 713 мальчиков и 697 девочек в возрасте 10-12 лет 18 учреждений образования г. Минска.

Результаты оценки состояния здоровья детей и подростков Республики Беларусь свидетельствуют о том, что к подростковому возрасту (15-17 лет) в 1,6 раза уменьшается удельный вес абсолютно здоровых детей и в 4 раза увеличивается удельный вес детей, имеющих хронические заболевания. Среди школьников распространенность нарушений остроты зрения в 4,3 раза, нарушений осанки — в 6,4 раза выше, по сравнению с дошколь-

никами. Наиболее значительный рост распространенности нарушений остроты зрения от дошкольного к школьному возрасту отмечается у детей Минской области (в 5,9 раза) и г. Минска (в 4,9 раза). Нарушений осанки – у детей Гродненской (в 10 раз) и Витебской (в 9,5 раза) областях. Среди детей республики за последние 10 лет среди детей в возрасте 0-14 лет установлена неустойчивая тенденция роста как общей ($r=0,48$; $T_{пр/уб}=0,26\%$), так и первичной ($r=0,61$; $T_{пр/уб}=0,57\%$) заболеваемости. Наиболее выраженный рост у детей выявлен по следующим классам и отдельным болезням: сахарный диабет, ожирение; болезни глаза и его придаточного аппарата, болезни уха и сосцевидного отростка.

Результаты комплексного медико-гигиенического исследования на уровне учреждений образования свидетельствуют, что при переходе на предметное обучение каждый четвертый школьник имеет хроническое заболевание в состоянии компенсации или декомпенсации, при этом удельный вес абсолютно здоровых детей составляет лишь 8,2%. К возрасту 10-12 лет 41,1% учащихся имеют нарушение осанки и 33,6% - нарушение остроты зрения. В отдельных учреждениях образования около 30% детей имеют резко дисгармоничное физическое развитие за счет избыточной массы тела, нарушения микроэлементного статуса. Среди обследованных школьников г. Минска имеет место высокая частота распространенности гипомикроэлементозов (70-80%), обусловленных дефицитом в организме эссенциальных микроэлементов Se и Co. Выявлены существенные различия в состоянии здоровья и факторах, его формирующих, среди учащихся отдельных учреждений образования. Установлены значительные группы детей, подверженные влиянию медико-социальных факторов риска периода беременности и родов матери (употребление алкогольных напитков, курение, контакт с вредными производственными факторами), раннего детства, условий жизни ребенка (низкая двигательная активность, нарушение структуры потребления продуктов питания и др.), негативно влияющих на состояние здоровья детей и подростков.

Задачей СГМ является не только установление факторов, влияющих на здоровье школьников, но и измерение эффекта их воздействия, что позволяет судить об их вкладе в развитие отклонений в состоянии здоровья. В этой связи актуальным является использование концепции риска, которая позволяет судить о значении различных факторов, об их вкладе в заболеваемость, а также делать выводы о наличии связи между изучаемыми факторами и исходами.

Проведенный расчет относительного и атрибутивного риска влияния медико-социальных причин формирования отклонений в здоровье и хронических заболеваний у детей свидетельствует, что относительный риск наличия хронических заболеваний у ребенка, при наличии у женщин токсикоза во время беременности, составляет 1,17. Среди детей, у которых матери имели токсикоз во время беременности, вероятно наличие дополнительных 3,4 случаев хронических заболеваний на 100 экспонированных. Относительный риск развития хронических заболеваний у детей, матери которых до беременности болели какими-либо хроническими заболеваниями, составит 1,41, при этом вероятно наличие дополнительных 8,2 случаев на 100 экспонированных. В случае наличия до рождения ребенка у отца каких-либо хронических заболеваний относительный риск развития заболеваний составляет 1,37, атрибутивный – 7,6 на 100 экспонированных. Факторами риска развития хронических заболеваний у детей является также контакт отца до беременности матери с вредными производственными факторами (относительный риск 1,28, атрибутивный риск –

5,8 на 100 обследованных). Установлено, что прием матерью лекарств в период беременности может способствовать увеличению случаев заболеваний среди детей препубертатного возраста до уровня 5,3 на 100 экспонированных. Наличие у матери в период беременности чувства повышенного напряжения (стресса) может способствовать увеличению удельного веса детей с хроническими заболеваниями в 1,42 раза (атрибутивный риск 8,1 на 100 экспонированных). Расчёт приоритетных факторов риска развития избыточной массы тела у школьников свидетельствует, что ведущими факторами риска являются отсутствие грудного вскармливания, нерациональное питание, низкая двигательная активность.

По итогам выполненного исследования разработана инструкция по применению «Модель интегрированной системы социально-гигиенического мониторинга состояния здоровья детей школьного возраста с использованием методологии оценки риска» (утв. 12.12.2012, № 016-1112). В инструкции определены этапы проведения социально-гигиенического мониторинга, пути сбора информации о состоянии здоровья школьников и факторах, его формирующих, алгоритм обработки информации и анализа полученных данных, направления разработки и внедрения среди школьников мероприятий по профилактике заболеваний.

Реализация данной методики позволит получать количественные характеристики ущерба здоровью школьников от воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды, сравнивать и ранжировать различные по степени выраженности эффекты воздействия факторов среды обитания, идентифицировать в конкретных условиях как наиболее подверженные неблагоприятному воздействию, так и наиболее чувствительные и ранимые подгруппы детей, определять приоритеты политики в области охраны здоровья на государственном, региональном уровнях и, особенно, на уровне учреждения образования, корректировать планы проведения социально-гигиенического мониторинга с учетом выявленных приоритетных неблагоприятных факторов.

Литература

- 1 Кучма В.Р. Медико-педагогические основы обучения и воспитания детей: руководство для медицинских и педагогических работников образовательных и лечебно-профилактических учреждений, санитарно-эпидемиологической службы. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2005: 528
- 2 В.И. Жарко и др. Обеспечение охраны прав детей в области здравоохранения в Республике Беларусь. Сб. науч.: Материалы IX съезда педиатров Республики Беларусь, Минск, 17-18 нояб. 2011 г. Мз РБ.; Минск; 2011: 3-8

ПИТЬЕВОЙ РЕЖИМ КАК ФАКТОР РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ-СПОРТСМЕНОВ

Давлетова Н.Х.¹, Иванов А.В.², Тафеева Е.А.²

- ¹*«Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма»,*
²*«Казанский государственный медицинский университет»*

Состояние здоровья человека во многом зависит от качества питьевой воды, но не в меньшей степени и от количества потребляемой воды. Правильный питьевой режим подразумевает сохранение физиологического баланса, т.е. соответствие между поступлением и образованием воды в организме с ее выделением [1].

Обезвоживание (гипогидратация, дегидратация) развивается в тех случаях, когда выделение воды из организма превышает ее поступление (отрицательный водный баланс).

Значение адекватного восполнения жидкости во время занятий физической культурой и спортом для организма человека огромно. Обезвоживание организма происходит при значительной физической нагрузке продолжительностью 20–30 минут и более. При недостаточном водопотреблении наблюдается повышение температуры тела, уменьшение объема плазмы, повышение вязкости крови, в тканях образуются застойные явления, накапливаются продукты обменных процессов, усиливается процесс распада тканевого белка и как результат – нарушение самочувствия и значительное снижение общей работоспособности. Состояние дегидратации снижает защитные реакции организма, что может явиться фактором риска возникновения нарушений в состоянии здоровья спортсмена. Вышеперечисленное свидетельствует о том, что дегидратация даже легкой степени тяжело переносится организмом, и сохранение водного баланса путем правильного питьевого режима является важной составляющей общего обмена веществ в организме [2,3].

Основной приспособительной реакцией организма при дегидратации является чувство жажды. Однако в период тренировок чувство жажды может притупиться и не является надежным ориентиром наступления обезвоживания организма спортсмена [4].

Цель настоящего исследования – анализ питьевого режима студентов-спортсменов. Для достижения поставленной цели проведен анализ данных отечественной и зарубежной научно-методической литературы по теме исследования, проанализирована и дана оценка фактического питьевого режима студентов-спортсменов. Для этого было проведено анкетирование студентов 3 курса факультета спорта Поволжской государственной академии физической культуры, спорта и туризма. Исследование проводилось в период с 2014 по 2015 г., в нем приняли участие 112 студентов различных видов спорта (хоккей, футбол, художественная гимнастика, борьба, волейбол, баскетбол, теннис, бадминтон, легкая атлетика, плавание, академическая гребля). Анкеты содержали в себе данные о возрасте, поле, виде спорта, способах и объемах восполнения потерь жидкости, режиме приема жидкости. Кроме ответов на вопросы анкет студентам предлагалось пройти тест по выявлению наличия обезвоженности, состоящий из перечня симптомов – маркеров скрытой дегидратации организма.

Анализ полученных в ходе исследования результатов показал низкую информированность студентов-спортсменов в вопросах важности своевременного восполнения потерь жидкости и соблюдения питьевого режима в зависимости от интенсивности тренировочного процесса.

По результатам опроса выяснилось, что 93,9% юношей и 87% девушек не придерживаются определенного питьевого режима. Количество студентов-спортсменов, которые употребляют жидкость до появления чувства жажды и которые ориентируются на него, примерно одинаково и составило 50,8% и 49,1% соответственно.

Однако, согласно проведенному исследованию водный баланс организма в норме лишь у 4,5% студентов-спортсменов, наличие признаков той или иной степени обезвоженности организма наблюдаются у 86,6% опрошенных студентов (рис.). Причем последний показатель высок как среди юношей (84,8%), так и среди девушек (86,9%).

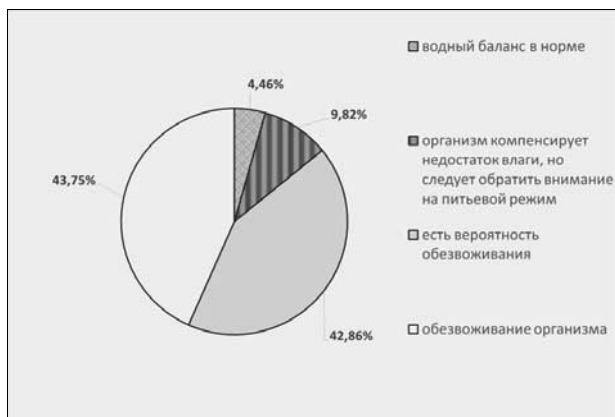


Рис. Наличие признаков обезвоженности организма у студентов-спортсменов

Среди симптомов, которые беспокоят большинство опрошенных студентов, можно отметить сухость во рту натошак (82%), хруст в суставах (87,6%). Количество студентов, которые отметили, что стали больше уставать на учебе, составило 89,9%. Анализ результатов и их статистическая обработка показали наличие корреляционной связи между обезвоженностью организма и такими симптомами, как усталость и снижение работоспособности ($r=0,594$), появление сухости утром натошак ($r=0,512$).

Таким образом, большое значение имеет просветительская работа среди студентов-спортсменов о важности соблюдения питьевого режима, особенно в период интенсивных тренировок. Только при этом рациональный питьевой режим может стать фактором повышения работоспособности.

При организации водообеспечения студентов-спортсменов особое внимание должно быть уделено предупреждению возможных нарушений в состоянии здоровья, обусловленных качественным составом воды и напитков, используемых для регидратации, а также адекватному восполнению потерь воды, макро-микроэлементов, теряемых во время интенсивной физической нагрузки.

Сопоставление данных, полученных в результате исследования, позволяет сделать вывод о том, что низкая информированность студентов об основах соблюдения питьевого режима является одной из причин наличия у студентов-спортсменов той или иной степени обезвоженности организма. Последнее диктует необходимость разработки комплексной схемы оптимизации питьевого режима студентов-спортсменов. Правильно подобранный питьевой режим предполагает разработку индивидуальных схем водопотребления в зависимости от вида спорта, периода макроцикла, антропометрических, физиологических характеристик спортсмена, вкусов и привычек.

Литература

1. А.В. Иванов, Н.Х. Амиров, Н.Х. Давлетова, Е.А. Тафеева. Вода вокруг нас. Энциклопедия потребителя питьевой воды. Казань: Дом печати; 2010: 288
2. Л.М. Путро, А.А. Осипенко. Регуляция водного баланса спортсменов при интенсивной мышечной нагрузке. Спортивная медицина; 2013 (2): 81-84
3. Т.В. Стрикаленко, Е.В. Ляпина. Вода для жизни в стратегии управления здоровьем. Наукові праці; 2014 (45); т.2: 273-280
4. В.П. Тищенко. Коррекция водного баланса в спорте. Физическое воспитание студентов; 2011 (5): 81-85

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УРБАНИЗАЦИИ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Дейнего В.Н.¹, Елезаров В.Б.², Капцов В.А.³

¹ООО «Новые энергетические технологии», ²Компания «БЛ ТРЕЙД», ³ФГУП «Всероссийский НИИ железнодорожной гигиены» Роспотребнадзора, Москва

В конце 2018 г. будет введен в эксплуатацию мост через Керченский пролив, который откроет перед регионом совершенно новые перспективы. Запуск моста в целом обеспечит региону колоссальный объем товаро-, грузо- и пассажирооборота, решив многие экономические проблемы полуострова. Наземный транспорт сможет курсировать между материковой Россией и полуостровом круглогодично вне зависимости от погодных условий, очереди на паромной переправе уйдут в прошлое. Как ожидается, ежегодно по мосту будут перевозиться более 14 млн. пассажиров и 13 млн. тонн грузов. Это будет самый большой совмещенный мостовой переход в Европе протяженностью 19 км. Пропускная способность моста составит до 40 тыс. автомобилей и до 47 поездов в сутки. Скорость движения автомобилей будет достигать 120 км/ч., а поездов - 80 км/час.

Керченский мост должен стать уникальным инженерным сооружением, однако транспортная инфраструктура совмещенного перехода будет порождать экологические проблемы, которые возникнут при урбанизации Керченского полуострова. Одна из них - повышение уровня светового загрязнения не только суши, но и водной среды пролива, прибрежной зоны Азовского и Черного морей за счет массового внедрения светодиодного освещения, которое может негативно влиять на здоровье людей, а также усугубить экологическую ситуацию, воздействуя на пищевую цепочку для птиц и пресмыкающихся.

При создании освещения необходимо учитывать все функции мостовых конструкций. Так, кроме декоративной подсветки, на мосту должно быть и функциональное рабочее освещение, которое позволит эффективно использовать мост в темное время суток. Источники света должны быть достаточными для того, чтобы освещать дорожное полотно, размещаться они должны в доступных местах. Ведь время от времени будет требоваться периодическая замена источников света. И если добираться до светильников будет сложно, с оперативной заменой вышедших из строя светильников могут возникнуть проблемы. Хорошее освещение моста - это вопрос не только эстетики, но и безопасности. От качества освещения моста будет зависеть безопасность движения. Грамотно организованная подсветка моста важна как с точки зрения обеспечения безопасности, так и создания красивого архитектурного оформления.

В соответствии с проектом на Керченском мосту будут применены светодиодные светильники, о негативных сторонах влияния которых на состояние основных жизнеобеспечивающих функций и здоровье человека хорошо известно. После ввода моста в эксплуатацию могут возникнуть новые научные проблемы, связанные с:

- влиянием синей составляющей спектра светодиодного освещения на: здоровье жителей домов прибрежной зоны прилегающей к мосту, фитопланктон Азовского моря, миграцию рыб, миграцию птиц и их пищевую цепочку (комаров, мошек, лягушек);
- влиянием загрязнения воздуха и шума от транспорта на жителей домов прибрежной зоны прилегающей к мосту;
- обеспечением безопасности движения автотранспорта при светодиодном освещении в условиях сложной климатической обстановки (штормы, туманы, мокрый асфальт).

Известно, что фитопланктонные сообщества Азовского моря, которые включают в себя около 183 форм, являются основными производителями органического вещества и, располагаясь в начале трофической цепи биоценоза, во многом обуславливают состояние кормовой базы и, следовательно, жизнеспособность популяций промысловых рыб. В Керченском проливе по биомассе господствуют диатомовые водоросли - 94%, их спектр поглощения света - 450 нм. У зеленых и эвгленовых водорослей свето-собирающий комплекс включает основное количество хлорофилла «b», коротковолновые формы хлорофилла «a» и каротиноиды; у диатомовых – хлорофилла «a/c», белкового комплекса, водорастворимого фукоксантина; у сине-зеленых - фикобилипротеинов (фикоэритрин, фикоцианина, аллофикоцианина).

По нашему мнению, светодиодный свет и его синяя составляющая спектра будет способствовать увеличению массы фитопланктонов, привлекать большие популяции рыб в зону Крымского моста и, как следствие, может изменить график их миграции. Вышеизложенное указывает на остроту и актуальность экологических и гигиенических проблем для самого протяженного транспортного перехода через Керченский пролив и его транспортной инфраструктуры, и требует комплексного научного исследования. Одним из этапов этой работы должна стать скорейшая разработка отечественного полупроводникового источника белого света с биологически адекватным спектром.

ВЛИЯНИЕ ГЛОБАЛЬНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ВЕРХОВЬЕВ КУБАНИ

Дементьев М.С.¹, Дементьева Д.М.²

¹ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», Ставрополь, ²ГОУ СПО «Ставропольский базовый медицинский колледж»

Поверхностные воды верховьев р. Кубани являются основой обеспечения водой больших территорий Центрального Предкавказья, юга Ростовской области и Калмыкии. В ранее засушливые и маловодные степные и полупустынные районы в последние десятилетия по системе каналов стала поступать горная вода Кубани и, частично, Терека. Исторически считается, что эти воды близки по своему составу к дистилляту. Ранее высокогорную воду даже использовали для заливки аккумуляторов. И сегодня эту воду пока еще позиционируют как особо чистую в рекламных материалах [1].

Также широко известно, что последние десятилетия атмосфера Земли на глобальном уровне подвергается существенному загрязнению [8]. Масштабы этого загрязнения столь значительны, что оно, по мнению многих исследователей, служит одной из ведущих причин глобального потепления, вспышки онкологических заболеваний и других негативных последствий [2]. На обычной земной поверхности выделить уровень глобального воздействия атмосферных загрязнителей методически достаточно сложно. Другое дело поверхность высокогорных гляциально-нивальных систем, которые к тому же существуют в условиях отсутствия местных загрязняющих начал. В этой связи актуально и практически важно рассмотреть современный гидрохимический состав ледников и подледниковых вод с целью определения их возможного влияния на здоровье населения.

Исследования проводили на высокогорных озерах в бассейне р. Большой Зеленчук, в основном на ее притоках София, Дукка и Пшиш, а также прилегающих к ним ледников и снежников. Всего было изучено более 50 озер и прилегающих к ним территорий, начиная

с 2000 по 2010 г.г. [3,4]. Химический состав воды и илов озер, а также снега и льда определяли в лабораториях Водоканала по принятым у них стандартным методикам для каждой отдельной группы химических составляющих. Как норматив использовали ПДК в воде водных объектов рыбохозяйственного назначения (ПДК РХ), как наиболее объективный и строгий на сегодняшний день.

До сих пор издалека снежные шапки гор выглядят ярко белыми. Вблизи все иначе. Главным образом снежники в настоящем времени выглядят серыми, с очевидными включениями грязевых частиц на глубину, иногда, более 5 см.

Прежде всего был изучен химический состав загрязненного поверхностного слоя льда, снега и воды ледниковых озер. Установлено, что их химический состав во многом был сходным, но в озерах содержание большинства изученных химических веществ в большинстве случаев был почти в два раза большим (табл.).

Очевидно, что по некоторым показателям результаты были достоверно негативны на высоком уровне статистической значимости ($p \leq 0,01$). Близко к критическому было наличие элементов нефтепродуктов – в некоторых пробах до 0,09 мг/л при ПДК 0,05 мг/л. Также выявлено наличие заметного количества органического вещества (БПК₅ в августе достигало 0,5-0,8 мгО₂/л при ПДК РХ 3,0). Все это, особенно последнее, может быть объяснено только занесением этих веществ в высокогорье вместе с атмосферной пылью, т.к. местный почвенный покров расположен ниже и покрыт густой растительностью. Повышенное содержание химических веществ в озерах можно объяснить также их дополнительным поступлением с каменистых склонов путем смыва (сами каменные массивы выщелачиваются слабо).

Таблица

Химический состав гляциальных систем высокогорья бассейна реки Большой Зеленчук (мг/дм³)

| Элемент | Лед | Снег | Вода озер | ПДК РХ ¹ |
|---------------------|---------------|---------------|-----------------|---------------------|
| Общая минерализация | 22,3±0,2 | 32,7±0,4 | 47,7±0,4 | - |
| Железо | 0,10±0,02 | 0,13±0,01* | 0,18±0,02 * | 0,1 |
| Медь | 0,0009±0,0001 | 0,001±0,0001 | 0,0012±0,0002 * | 0,001 |
| Свинец | 0,002±0,0001 | 0,003±0,0002 | 0,006±0,0002 * | 0,006 |
| Цинк | 0,009±0,0001 | 0,012±0,002 * | 0,016±0,003 * | 0,01 |
| Нефтепродукты | 0,001±0,0003 | до 0,07 * | до 0,09 * | 0,05 |

Примечание: ¹ПДК РХ - предельно допустимая концентрация вредных веществ в водах объектов рыбохозяйственного значения [7]. *превышение ПДК РХ.

Подобные факты аллохтонного поступления различных химических веществ, в т.ч. из воздушных масс, известно достаточно давно [5,6,8], однако этот факт признается до настоящего времени далеко не всеми.

Увеличение аллохтонных источников минерального питания привело к развитию фитопланктонных сообществ. Часто стали встречаться разноцветные пятна, представляющие собой очаги развития снежных водорослей. Следует отметить, что видовое разнообразие фитопланктона выглядит достаточно внушительным - до 17 видов. Его численность также значительна для высокогорья - до 7 тыс. экз./м³ (июнь-август). Наблюдаются даже массовые вспышки рачкового планктона. В последнем случае берега озер визуалью издалека приобретают красный оттенок, что в литературе еще не описывалось.

Химическое загрязнение еще более увеличивается за счет местного антропогенного воздействия (рекреационное, животноводческое, бытовое, промышленное). При поступ-

лении в степные районы загрязненность воды достигает уровня 1,5-2 (умеренно загрязненные 3 класса) менее чем в 200 км от истока. Практически постоянно на входе в степные районы наблюдается превышение ПДК РХ по меди (до 9 раз), цинку, железу, аммонии, фенолам и нефтепродуктам. На грани превышения ПДК РХ находится содержание свинца, никеля и кадмия.

В соответствие с вышеизложенным необходимо усилить контроль за химическим составом поверхностных вод высокогорья. Это не практикуется в настоящее время. Например, наивысшая точка сбора водных проб на р. Большой Зеленчук находится в ее долине в пос. Архыз, в зоне, где уже очевидно рекреационное и животноводческое загрязнение. Также необходимо провести изыскания по внедрению, например, биологических фильтров (искусственных рифов) для очистки высокогорных вод от химического загрязнения.

Литература

1. Ахыз: горная природная вода на каждый день: [сайт]. [2015]. - URL: <http://arkhiz.ru/o-vode-arkhыз/539/> (дата обращения: 9.07.2015)
2. Глобальная экология: атмосфера [сайт]. [2015]. - URL: <http://www.ecology-94.narod.ru/atmosphere.htm> (дата обращения: 9.07.2015)
3. Дементьев М.С., Долаева М.М. Эвтрофикация горных озер Карачаево-Черкесии. Материалы докладов международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы развития аквакультуры в России (сентябрь, 24-27, 2001, Адлер, Россия). Краснодар, Здравствуйте; 2001: 169-170
4. Дементьев М.С., Ткаченко А.С., Зайцев М.В. Антропогенное воздействие на состав воды озера Запятая. Оценка экологического состояния горных и предгорных экосистем Кавказа: Сб. науч. тр. Ассоц. ООПТ Сев. Кавказа и юга России. Ассоц. особо охраняемых природ. территорий Сев. Кавказа и юга России. Теберда: Теберд. гос. биосфер. природ. Заповедник; 2000; вып.3: 129-130
5. Диких А.Н. Некоторые результаты исследований естественной загрязненности эоловым мелкоземом поверхности ледников Тянь-Шаня. Гляциологические исследования на Тянь-Шане. Фрунзе, Илим; 1975: 81- 89
6. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. СПб: Интеграл: 290 с
7. Приказ. Федеральное агентство по рыболовству «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного назначения, в т.ч. нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах объектов рыбохозяйственного значения». 18 января 2010 г. N 20 (Д). URL: http://www.businesspravo.ru/Docum/DocumShow_DocumID_164888_DocumIsPrint_Page_3.html (дата обращения: 9.07.2014)
8. Рихванов Л.П., Робертус Ю.В., Таловская А.В., Любимов Р.В., Шатилов А.Ю. Особенности распределения химических элементов в талой воде ледника Большой Актру (Горный Алтай). Известия Томского политехнического университета; 2008 (1); т.313: 97-103

ПРИЧИНЫ ФОРМИРОВАНИЯ ВПР ЦНС НА ТЕРРИТОРИИ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

Дементьева Д.М.¹, Бобровский И.Н.², Безроднова С.М.³

¹ГОУ СПО СК «Ставропольский базовый медицинский колледж», ²Пятигорский филиал ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, ³ГОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет»

Ставропольский край 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. Анализ данных социально-гигиенического мониторинга свидетельствует о том, что за последние 5 лет уровень общей заболеваемости, по данным обращаемости населения и заболеваемости с впервые в жизни установленным диагнозом, имеет тенденцию к росту практически во всех возрастных группах населения и по большинству классов болезней.

Одной из важнейших патологий, которые подлежат регистрации в любом регионе, являются врожденные патологии развития (ВПР) новорожденных. На территории Российской Федерации подлежат обязательному учету, согласно Приказу Минздрава РФ от 10 сентября 1998 г. N 268 "О мониторинге врожденных пороков развития у детей" (с изменениями от 2 ноября 1999 г.), следующие ВПР: анэнцефалия, спинномозговая грыжа, энцефалоцеле, гидроцефалия врожденная, микротия, аноглия, 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.

В наших исследованиях мы изучили врожденные аномалии (пороки развития) нервной системы - код по МКБ-10 Q 00-07. Всего было 163 случая ВПР ЦНС среди живых детей и Q03 и 71 случаев патологии среди умерших (табл.).

Таблица

Структура патологии

| | гидроцефалия | спинномозговая грыжа | прочие ВПР ЦНС | анэнцефалия |
|---------------------|--------------|-------------------------|-------------------|-------------|
| Среди живых детей | 99 | 33 | 31 | 0 |
| Среди умерших детей | 35 | 20 | 0 | 16 |

Далее мы изучили причины формирования каждой патологии для живых и умерших детей.

Выявлено, что *гидроцефалия* встречается у мальчиков в 2 раза чаще, чем у девочек среди живых, и практически одинаково среди умерших (51% и 49% соответственно), что свидетельствует об отсутствии существенного полового различия в формировании этой патологии.

При анализе возраста родителей установлено, что все они были в возрасте от 18 до 40 лет среди живых детей и для доля матерей возраст от 40 и выше составлял 17%, а отцов 57%). Это свидетельствует о том, что возраст родителей утяжеляет форму заболевания.

Среди живых детей практически все рождались доношенными (частота недоношенности 6%), масса тела ребенка составляла 1-1,5 кг в 3% случаев, 2-2,5 кг – в 3%, 2,5-3 кг – в 15%, 3-4 кг – в 72%, более 5 кг – в 7%. При анализе срока рождения умерших детей с данной патологией выявлено, что в большинстве случаев (60%) дети рождались в срок до 31 недели, а значит имело место прерывание беременности по медицинским показаниям. Масса тела при рождении соответствовала гестационному. Токсикоз в первой половине беременности повышает риск рождения ребенка с гидроцефалией как среди живых, так и среди умерших детей. При анализе времени смерти детей показано, что в 77% случаев отмечалась перинатальная смертность, все дети погибли до 1 года.

Анализ угрозы прерывания беременности показал, что наличие ее в различные триместры отмечалось в 2 раза чаще, чем ее отсутствие. В целом следует отметить, что патологическая беременность является фактором, на фоне которого формируются гидроцефалия. Средиотягощающих факторов были профессиональные вредности у родителей (отмечены у 16% живых детей и в 40% умерших) и ВПР у родных - в 11%.

65% выживших детей были обследованы на ВУИ. При этом ОРВИ в 1 триместре перенесли 10% матерей, а у 25% детей были выявлены иммунологические признаки ЦМВ

инфекции, у 10% - иммунологические признаки герпетической инфекции, у 20% - иммунологические признаки сочетанной герпес + ЦМВ инфекции. Среди умерших в 94% случаев было наличие ВУИ, в структуре которой в большинстве случаев отмечалось сочетание ЦМВ и герпетической инфекции.

При анализе распределения по районам выявлено, что на части регионов края патология не отмечалась, наибольшая частота отмечалась в Изобильненском и Андроповском районах среди выживших детей и Новоалександровском, Шпаковском, Кировском районах и г. Ставрополе среди умерших, наименьшая частота была в районе Кавказских Минеральных вод. В ряде районов края данная патология не встречается, что связано с низкой плотностью населения и вероятным отсутствием диагностированных случаев.

ВВП в виде *спинномозговой грыжи* подлежит обязательному учету. При анализе пола детей выявлено, что данная патология встречается практически с одинаковой частотой среди мальчиков и девочек. Родители их были в возрасте от 18 до 40 лет, среди живых детей 27% отцов и 18% были в возрасте старше 40 лет, среди умерших этот показатель составил 50% отцов и 25% матерей. Это может свидетельствовать о том, что для данной патологии возраст родителей является фактором, влияющим на формирование патологии.

Большинство детей рождались доношенными (75%), масса тела при рождении соответствовала гестационному возрасту. В большинстве случаев беременность протекала отягощенно (в 90% отмечались различные формы токсикоза и в 85% - угроза прерывания в различные сроки). Важно отметить, что в 50% случаев отмечался токсикоз в течение всей беременности и в 55% - угроза прерывания в 1 триместре беременности. Гибель детей чаще всего наступала в перинатальном периоде. Если в этом периоде дети не погибали, то им проводилось оперативное лечение, и дети выживали. Среди отягощающих факторов выявлены профессиональные вредности у родителей (в 21%) и ВВП у родных (в 9%).

60% детей были обследованы на ВУИ. При этом ОРВИ в 1 триместре перенесли 10% матерей, а у 5% детей были выявлены иммунологические признаки ЦМВ инфекции, у 55% - иммунологические признаки герпетической инфекции, у 25% - иммунологические признаки сочетанной герпес + ЦМВ инфекции. Приведенные данные свидетельствуют о том, что для данной патологии велико значение герпетической инфекции и отягощенного течения беременности.

Наиболее часто *спинномозговая грыжа* выявлялась в Изобильненском и Андроповском районах края. В части районов частота патологии была крайне низкая. Это связано с тем, что уровень патологии низкий, а также с тем, что при пренатальном выявлении патологии проводилось прерывание беременности по медицинским показателям. Гибель детей от этой патологии наиболее часто отмечалась в Степновском и Туркменском районах края.

С патологией *анэнцефалии* было 16 детей. Большинство их родителей было в возрасте от 18 до 40 лет (94% матерей и 69% отцов). По полу дети были распределены одинаково. При анализе гестационного возраста выявлено, что, несмотря то, что достоверная сонографическая диагностика анэнцефалии обычно возможна уже в начале второго триместра, большинство детей было доношенными (66%). Масса тела при рождении соответствовала гестационному возрасту. При анализе течения беременности показано, что в 94% случаев она сопровождалась токсикозом и в 87,5% - угрозой прерывания беременности, в

большинстве случаев была выявлена патология первой половины (50% токсикоз 1 половины и угроза прерывания в 1 триместре). Все дети погибли антенатально или в первые часы жизни.

При анализе отягощающих факторов выявлено, что в 44% случаев отмечались профессиональные вредности у родителей. Влияние ВУИ было отмечено в 100% случаев, с преобладающим влиянием ЦМВ инфекции. Данная патология на части территорий не отмечается, наибольшая частота была в Изобильненском, Апанасенковском и Красногвардейском районах.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ПОЧВЕННЫХ ГРИБОВ В КАЧЕСТВЕ ИНДИКАТОРА НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ

Донерьян Л.Г.¹, Водянова М.А.¹, Тарасова Ж.Е.²

¹ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» Минздрава России, ²ООО «ФАКТОР-МЕД», Москва, Троицк

В современных условиях, сопровождающихся активным ростом техногенной нагрузки на окружающую среду, особенно актуальными для исследователей гигиенистов, экологов и специалистов других смежных профессий становится расширение и совершенствование существующих методов оценки состояния окружающей среды. Ограниченность числа количественных показателей (предельно допустимые нормативы) при постоянном росте числа новых ксенобиотиков приводит к невозможности дать корректную оценку их воздействия на окружающую среду. В связи с этим растет интерес к организм-биоиндикаторам, по реакции которых представляется возможным отслеживать токсическое действие загрязняющих веществ и даже прогнозировать с их помощью изменение качества окружающей среды. Особое место среди организмов-биоиндикаторов занимают микроскопические почвенные грибы (микромикеты), которые определенным образом реагируют на загрязнение почвы разными токсикантами [1], при этом нефть является одним из ее приоритетных загрязнителей.

Ингибирующее влияние нефти на почвенную микрофлору обусловлено резким изменением экологических условий (воздушного, гидротермического режима), связыванием нефтью биогенных элементов – Р, N и т.д., а также прямым воздействием содержащихся в нефти нафтеновых кислот и др. токсических углеводородов.

Известно, что в низких дозах нефть оказывает стимулирующее влияние на рост микроорганизмов и биологическую активность почвы, поскольку выступает в роли доступного органического субстрата. Компоненты нефти, как дополнительный источник энергии, способствуют формированию специфического биоценоза с характерной структурой трофических связей и энергетического обмена, являясь причиной сукцессионных преобразований. Этим могут объясняться самые разнообразные результаты наблюдений за изменением количества микроорганизмов (в частности почвенных грибов) как в сторону уменьшения, так и в сторону увеличения. Более информативным показателем изменения состояния нефтезагрязненной почвы представляется качественный метод – изменение видового состава грибов.

Сильно загрязненные почвы отличаются снижением видового разнообразия и доминированием микроорганизмов, устойчивых к нефтяному воздействию и обладающих углеводородокисляющей активностью. Известно об устойчивости к нефтяным углеводоро-

родам родов микромицетов – *Aspergillus*, *Fusarium*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Trichoderma*. Доминирующие в нефтезагрязненных почвах микромицеты в подавляющем большинстве являются условнопатогенными, обладающими способностью, внедряясь в живой организм, вызывать различные формы болезней человека и теплокровных животных. Особенно это касается больных с различными формами иммунодефицитных состояний.

Исследования микробного сообщества загрязненных дерново-подзолистых почв позволили выделить четыре качественно отличных уровня загрязнения. При низком уровне (зона гомеостаза) с содержанием нефтяных углеводов до 0,7 мл/кг почвы наблюдаются количественные изменения микробиологических показателей, часто слабо отличимые от контроля. В зоне стресса (0,7-50 мл/кг) возникают первые нарушения в микробном сообществе. При высоком уровне загрязнения (зона резистентности) от 50 до 300 мл/кг (от 4,3 до 25,5%) происходит смена доминирующих форм. Для очень высокого уровня загрязнения (зона репрессии) – более 300 мл/кг (более 25,5%) характерно почти полное подавление развития микроорганизмов в почве и ингибирование микробиологических процессов [2].

В модельных исследованиях использовалась городская почва (урбанозем), отобранная в Центральном административном округе (ЦАО) г. Москвы (район Хамовники). Данная почва относится к новому классу почв – антропоземов (антропогенно глубоко преобразованных почв), типу урбанозем (преобразованием затронуто более 50 см профиля). Длительность опытов составляла около 6 месяцев [3].

Микромицетный комплекс исходного урбанозема состоял из следующих видов: *Penicillium* (*P.simplicissimum*, *miczynskii*), *Acremonium* (*A.strictum*, *A.verticillium*), *Mucor hiemalis*, *Trichoderma hamatum*, *Chaetomium* sp., *Gliocladium catenulatum* и *MTM*.

Все изученные концентрации нефти (от низкого и среднего до высокого уровня загрязнения) оказались губительными для *Chaetomium* sp. и способствовали появлению в посевах условнопатогенных микромицетов *Paecilomyces variotii* Bainer и *Fusarium oxysporum*.

Начиная с концентрации внесенной нефти 50 мл/кг, увеличивалось обилие и частота встречаемости *Dematiaceae* spp, безусловных представителей антропогенно-загрязненных почв и уменьшалось количество доминирующих в незагрязненной почве абorigенных родов *Penicillium* и *Acremonium*.

В образце с концентрацией нефти 100 мл/кг обнаружено появление микромицетов *Aspergillus niger*, *Aspergillus versicolor* и *Sporothrix schenckii*, количество которых возрастало в почвах с большими концентрациями нефти, и при максимальной нагрузке они полностью вытесняли остальные виды.

При проведении анализа состояния почвенного сообщества микроскопических грибов и его разнообразия во всех экспериментах подсчитывался индекс Шеннона (H). Эта величина отражает видовое богатство исследуемого образца. Индекс Шеннона в исследуемых почвах колебался в зависимости от того, как появлялись или убывали основные группы почвенных грибов под влиянием различных концентраций нефти. К концу эксперимента, в образцах почв с дозовой нагрузкой нефтью 50 мл/кг и выше, H уменьшался, а в образцах с концентрациями (100-500 мл/кг) приближался к нулю, что указывало на то, что в почвенном сообществе остались жизнеспособными лишь некоторые группы устойчивых к нефти микроскопических грибов.

Исследования по изучению биоразнообразия почвенных грибов в модельных почвах позволили выделить комплекс наиболее часто встречающихся – это представители *Aspergillus* (*A.niger* и *A. versicolor*), *Paecilomyces* (*P. variotii* Bainer), *Trichoderma* (*T.hamatum*), *Fusarium* (*F.oxysporum*), *Sporothrix* (*S. schenckii*) и *Dematiaceae* spp.

Микробиологические исследования показали, что под воздействием нефти происходит изменение структуры комплекса микромицетов и накопление их агрессивных видов, мало типичных для подзолистых почв – в первую очередь, представителей рода *Aspergillus* (*A.niger* и *A. versicolor*), *Paecilomyces* (*P.variotii* Bainer), *Trichoderma* (*T.hamatum*), фитопатогенов рода *Fusarium* (*F.oxysporum*), дематофитов рода *Sporothrix* (*S. schenckii*) и темноокрашенных меланинсодержащих грибов семейства *Dematiaceae*. Это - представители условнопатогенных микромицетов, которые могут вызывать спорадические микозы, алиментарные токсикозы, аллергические реакции типа бронхиальной астмы, сенной лихорадки, заболеваний кожи и подкожной клетчатки и т.п.

Появляясь в микробиологических посевах даже при малом уровне загрязнения в небольшом количестве, при повышении дозы нефти в почве эти виды микромицетов становятся доминирующими и нередко единственными представителями почвенных микроскопических грибов. Абсолютными «хозяевами» почвенной системы эти виды микромицетов становятся тогда, когда аборигенное сообщество погибает, не выдерживая нефтяного пресса.

Проведение натуральных исследований позволило подтвердить результаты модельных опытов и отметить, что обилие условнопатогенных видов почвенных грибов (*Aspergillus*, *Paecilomyces*, *Trichoderma*, *Fusarium*, *Dematiaceae* spp.) в микробиологическом сообществе городских почв увеличивалось в зависимости от содержания в них нефтяных углеводородов. Данный комплекс выделялся в основном из почв промышленных и в меньшей степени селитебных зон, на территориях которых были отобраны образцы почв [3].

Литература

1. Е.Ю. Александрова. Биоиндикационная оценка качества городской среды. Проблемы развития территории. Издательство: Институт социально-экономического развития территорий РАН (Вологда); 2015 (5(79)): 170-178
2. Микроорганизмы и охрана почв; под ред. Д.Г. Звягинцева. М.: Издательство Московского университета; 1989: 129-149
3. Ж.Е. Тарасова. Гигиеническая оценка влияния нефти на почвенный микробиоценоз и самоочищающую способность почвы. Дисс. на соискание ученой степени к.м.н. по спец. 14.00.07 Гигиена. М.; 2006: 228

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУММАРНОЙ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ В ОБРАЗЦАХ ЧАЯ

Драчева Л.В.

«Международная академия информатизации», Москва

Сегодня в условиях ухудшающейся экологической обстановки всё больше начинает осознаваться такая ценность, как здоровье, и все больше обращается внимания на пищевые продукты, которые могут поддерживать состояние их эндоэкологии на достаточно приемлемом уровне.

Как правило, продукты здорового питания представляют собой натуральную высококачественную продукцию, ассортимент которой постоянно расширяется и увеличивается с каждым годом. Например, в таком сегменте, как чайная продукция, широко используемой населением страны, представлены различные по своему составу виды чая: на монооснове, поликомпонентные - с добавлением фруктов, ягод, цветков растений,

усиливающих биологическую полезность таких чаев; травяные, фруктовые, тонизирующие, ароматизированные, целебные и др.

К продуктам здорового питания и относятся чаи, выпускаемые под маркой TESS. Они созданы на основе зеленого и черного чая с добавлением полезных для здоровья биокомпонентов и представлены в современном динамично развивающемся чайном секторе. Общий объем российского рынка чая в течение нескольких последних лет является достаточно стабильным и составляет примерно 160 тыс. тонн в год. При этом средний россиянин ежегодно потребляет 1-1,25 кг этого продукта [1].

На сегодняшний день черный чай во всём мире, а также и в России, по объемам своего производства превосходит все другие виды этого напитка. Если раньше в стране зеленый чай был дефицитом, то в условиях новой экономики потребление черного чая снизилось с 96 до 90%, а зеленого – выросло с 4 до 8%, травяных и фиточаев – до 2%, и наблюдается общий спрос на качественные сорта чая. Сейчас ритейл предлагает потребителю сотни видов чая.

В наше время чай, обогащенный различными полезными компонентами, представляет собой самостоятельный пищевой продукт, особенно востребованный в формате convenient food – т.е. удобное и быстрое питание, которое можно употреблять «на ходу» благодаря его полезным свойствам и эргономичной упаковке, что особенно привлекательно в условиях динамичного темпа жизни человека в мегаполисе. Развитию этого направления способствуют новые, инновационные подходы, позволяющие расширить практические возможности для разработки здоровых и функциональных продуктов питания, характеризующихся оптимальным содержанием физиологически ценных для организма человека веществ с целью поддержания его иммунной, сердечно-сосудистой, когнитивной и других жизненно важных систем.

Данные биохимического состава чая свидетельствуют не только о высокой пищевой ценности, но и о его фармакологических свойствах благодаря большому разнообразию жизненно важных для организма человека физиологически активных соединений. Общее число химических веществ, определенных в чае, составляет около 2000, при этом биохимическая роль их изучена ещё не полностью. Поэтому необходимы дальнейшие исследования в данном направлении.

По ботанической классификации чай, как известно, относится к роду *Camellia sinensis*. Он представляет собой сложную по своему составу систему органических соединений, основной составляющей которой является таннино-катехиновый комплекс. Именно благодаря ему формируются такие присущие для чая сенсорные характеристики, как вкус и аромат. Так, например, для зеленого чая таннин является одной из важных составляющих и, по оценке специалистов, он в 20 раз превышает эффективность действия витамина E, регулирующего жировой обмен и замедляющего процессы старения. Таннин представляет собой смесь дубящих веществ. С химической точки зрения – это вещество, в состав которого входит сложный эфир глюкозы, содержащий радикал м-галловой кислоты.

Другой важной составляющей чая являются катехины – природные вещества, относящиеся к группе флавана и представляющие собой полиоксид- или полиметоксипроизводные. Катехины широко распространены в растительном мире. Особенно большое количество катехинов содержится в чайных растениях, в которых оно достигает 20-25%. Это вы-

сокоактивные с биологической точки зрения вещества, в частности, они обладают ярко выраженной Р-витаминной активностью. Витамин Р – это природная смесь, которая кроме катехинов содержит также лейкоантоцианы, флавонолы и флаваноны.

Кроме того, катехины способствуют более эффективному усвоению организмом человека витамина С, играющего большую роль в его метаболизме. Катехин и его разнообразные производные являются одними из эффективных антиоксидантов, синтезируемых растениями. Биологическая активность антиоксидантов проявляется в регулировании свободно-радикального окисления, в первую очередь, липидов бислоистой плазматической мембраны клеток. Катехины, содержащиеся в чае, подавляют действие веществ, вызывающих мутацию клеток, и таким образом играют превентивную роль в защите организма от такого заболевания, как онкогенез.

В формировании качественных характеристик чая основную роль играют полифенольные соединения [2]. Они представляют собой сложный биохимический комплекс, в состав которого входят танины, катехины, фенольные гликозиды, фенолкарбоновые кислоты, эфирные масла, а также продукты ферментативного окисления – теафлавины, теарубигины и другие вещества [3]. Кроме того, в чае содержится кофеин (в черном чае – до 1,5-4%) и различные аминокислоты, характеризующие качество, особенно зеленого чая. Это - аланин, аспарагин, метионин, тирозин, теанин и т.д. В чае присутствуют катионы и анионы щелочных и щелочно-земельных металлов и различные по своей природе металлокомплексы. Он богат и витаминами, среди которых С, Е, К, группы В. Но основным витамином чая является витамин Р, укрепляющий стенки мельчайших сосудов - капилляров, предотвращая тем самым внутренние кровоизлияния. По содержанию этого компонента чай не имеет себе равных в растительном мире, и наибольшей Р-витаминной активностью обладает именно зеленый чай.

При всей простоте технологии приготовления зеленого чая при изготовлении его качественных сортов может быть использовано до сотни различных операций. Благодаря таким способам получения зеленого чая удастся максимально сохранить в нём все полезные биологически активные вещества, данные ему природой.

Другим видом чая, к которому в наши дни проявляется интерес, является Ройбуш. Он представляет собой кустарник, произрастающий в Южной Африке и относящийся к семейству бобовых. Ройбуш содержит оптимальный натрий-калиевый комплекс, что важно для жизнедеятельности клетки, витамин С, а также такие макро- и микроэлементы, как железо, медь, фтор и др. Чай на основе Ройбуша не содержит кофеин.

В проведенной работе была изучена антиоксидантная активность различных видов чая TESS, а также травяного чая Ройбуш и энергетического напитка Red Bull. Для получения необходимых экстрактов использовали воду и ректификованный спирт.

Основными объектами исследования служили образцы качественного чая TESS. Сегодня разработаны три направления этого бренда – Black Tea, Green Tea и Herbal Tea, представляющие собой оригинальные композиции, созданные по эксклюзивным рецептурам с использованием натуральных ингредиентов. Среди них внимания заслуживают поликомпонентные чаи, т.е. чайные композиции, включающие монооснову – черный или зеленый чай и различные натуральные добавки растительного происхождения, которые, в свою очередь, обладают ценными и полезными для здоровья человека свойствами [4].

Сегодня всё большим спросом начинают пользоваться травяные чаи, также имеющие поликомпонентный состав. Поэтому представляло интерес исследовать антиоксидантные свойства таких чайных систем, поскольку они содержат различные биологически активные соединения. Помимо чаев TESS антиоксидантные характеристики были изучены и для чая на основе Ройбуш. Также в работе были получены и исследованы образцы чаев в концентрированной форме.

Для сравнения с концентрированными формами чая TESS и Ройбуш на антиоксидантную активность был проанализирован концентрат энергетического напитка Red Bull (Австрия).

Характеристика исследованных в работе образцов:

1. Earl Gray – черный чай TESS с цедрой лимона, апельсина и свежим ароматом бергамота;
2. Pleasure - черный чай TESS с шиповником, яблоком, лепестками цветов и ароматом тропических фруктов;
3. Lime - зеленый чай TESS с цедрой лимона, лепестками цветов и ароматом лайма;
4. Light – травяной чай TESS на основе Ройбуша, мяты, лимонного сорго, листьев черной смородины;
5. Daisy - травяной чай TESS на основе ромашки, шиповника и малины со вкусом и ароматом груши;
6. Glory – фруктовый чай TESS на основе гибискуса, яблока и шиповника со вкусом и ароматом ванили и корицы;
7. Svaу – травяной чай на основе Ройбуша и черники;
8. Red Bull Energy Shot – водный концентрат с растительными экстрактами и витаминами.

Полифенольные соединения в биологических системах растительного происхождения определяют различными методами: колориметрическим [5], вольтамперометрическим [6], хемилюминесцентным [7] и др. В нашей работе был использован электрохимический – кулонометрический метод анализа, характеризующийся достоверностью, надежностью определения, оперативностью. Детектирование суммарной антиоксидантной активности проводили на приборе кулонометре Эксперт-006 (ООО «Эконикс-Эксперт»).

В таблице 1 представлены значения суммарной антиоксидантной активности водных и этанольных экстрактов образцов чая TESS и Ройбуш. В таблице 2 приведены значения суммарной антиоксидантной активности водных и этанольных экстрактов концентратов чая TESS и Ройбуш, а также концентрата энергетического напитка Red Bull.

Как видно, значения антиоксидантной активности зависят как от природы анализируемого образца, так и от природы экстрагента. Для всех исследованных образцов чая они были выше в случае водных экстрактов, по сравнению со спиртовыми. Это говорит о том, что в процессе гидролиза из растительных объектов удается извлечь большее количество веществ с антиоксидантными свойствами, т.е. в водный раствор способно переходить больше, в частности, биофлавоноидов с выраженными гидрофильными свойствами. Хотя этанольные экстракты характеризуются меньшим содержанием антиоксидантов, но зато они сохраняют неизменным своё качество более длительное время, по сравнению с водными экстрактами, т.к. обладают выраженными антибактериальными свойствами.

Таблица 1

Значения суммарной антиоксидантной активности водных (А) и этанольных (Б) образцов чая TESS и Ройбуш (в мг, в пересчете на аскорбиновую кислоту, n = 3, P = 0,95)

| № п/п | Наименование образца | Значение суммарной антиоксидантной активности | |
|-----------------------------|----------------------|---|---------|
| | | А | Б |
| На основе черного чая TESS | | | |
| 1 | Earl Gray | 1411± 78 | 510 ±83 |
| 2 | Pleasure | 877 ±67 | 348 ±71 |
| На основе зеленого чая TESS | | | |
| 3 | Lime | 1532 ±81 | 848 ±84 |
| Травяные чаи TESS | | | |
| 4 | Light | 511± 69 | 273 ±54 |
| 5 | Daisy | 264± 41 | 122 ±25 |
| Фруктовый чай TESS | | | |
| 6 | Glory | 470± 75 | 165 ±42 |
| Травяной чай Ройбуш | | | |
| 7 | Sway | 342 ±77 | 164 ±37 |

Таблица 2

Значения суммарной антиоксидантной активности водных (А) и этанольных (Б) экстрактов концентратов чая TESS и Ройбуш, а также концентрата Red Bull (в мг, в пересчете на аскорбиновую кислоту, n = 3, P = 0,95)

| № п/п | Наименование образца | Значение суммарной антиоксидантной активности | |
|-----------------------------|----------------------|---|----------|
| | | А | Б |
| На основе черного чая TESS | | | |
| 1 | Earl Gray | 13527± 61 | 8259± 72 |
| 2 | Pleasure | 8606± 53 | 3152± 67 |
| На основе зеленого чая TESS | | | |
| 3 | Lime | 15034± 82 | 4531± 91 |
| Травяные чаи TESS | | | |
| 4 | Light | 4488± 56 | 2280± 38 |
| 5 | Daisy | 2489± 38 | 1047± 35 |
| Фруктовый чай TESS | | | |
| 6 | Glory | 4238± 67 | 1208± 40 |
| Травяной чай Ройбуш | | | |
| 7 | Sway | 3241± 57 | 1520± 64 |
| Энергетический напиток | | | |
| | Red Bull | 490± 33 | |

Таким образом, при проектировании обогащенных продуктов питания имеется возможность выбора оптимального экстракта. Полученные концентраты чая представляют определенное удобство для их использования при создании продуктов здорового питания, а наличие двух видов экстрактов создает альтернативные возможности для проектирования продуктов с функциональной направленностью.

Определение полифенольных соединений в чае является одним из наиболее объективных показателей его качества и служит критериальным маркером его подлинности [8,9]. Как правило, фальсифицированные образцы чая характеризуются низким содержанием природных антиоксидантов. Особенно наглядно это проявляется при фальсификации элитных видов чая. Как показали результаты исследования, антиоксидантной активности, такие поликомпонентные чаи, обогащенные фруктами, ягодами и другими натуральными ингредиентами, позволяют создать целый ряд продуктов питания, которые могут быть

успешно использованы для здорового образа жизни, т.к. способны проявлять биокорректирующие, иммуномоделирующие, тонизирующие свойства благодаря физиологически активной матрице, оказывающей на организм человека позитивное, оздоравливающее действие.

Автор выражает благодарность сотрудникам Томского политехнического университета за помощь в проведении экспериментальной части работы.

Литература

1. Лобач А. Всероссийский рынок чая. Кофе и чай в России; 2008 (6): 30-32
2. Татарченко И.И., Мохначев И.Г., Касьянов Г.И. Химия субтропических и пищевкусных продуктов. М.: Изд.центр «Академия»; 2003: 256
3. Бодров М.М. и др. Антиоксидантная активность зеленого и черного чая как показатель качества. Сб. материалов VI международной конференции «Технологии и продукты здорового питания». М.: МГУПП; 2008: 150-152
4. Драчева Л.В. Пищевые волокна – ингредиенты функционального назначения. Пищевые ингредиенты: сырье и добавки; 2011 (1): 42-43
5. Драчева Л.В., Короткова Е.И., Дорошко Е.В. Применение вольтамперометрического метода при изучении биоантиоксидантов. Пищевая промышленность; 2008 (4): 28-29
6. Карпухина Г.В., Эмануэль Н.М. Классификация синергических смесей антиоксидантов и механизмов синергизма. Докл. АН СССР; 1984 (5); т276: 1163-1167
7. Запрометов М.Н. Фенольные соединения: распространение, метаболизм и функции в растениях. М.; 1993: 272
8. Chen I.C., Chang H.C., Yang H.W., Chen G.L. Evaluation of total antioxidant activity of several popular vegetables and chinese herbs: a fast approach with ABTS/H₂O₂/HRP system in microplates. J. of Food and Drug Analysis; 2004 (1); v.12: 29-33
9. Krasovska A., Rosiak D., Czapiak K., Lukaszewicz M. Chemiluminescence detection of phenoxyl radicals and comparison of antioxidant activity of phenolic compounds. Current topics in biophysics; 2000; v.24: 89-95

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ РЕГЛАМЕНТАЦИИ БЕЗВРЕДНОСТИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ПО ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ

Дроздова Е.В., Сычик С.И., Бурая В.В.

РВП «Научно-практический центр гигиены», Минск, Беларусь

Несмотря на тот факт, что микробиологическое загрязнение вносит наибольший вклад в водно-обусловленную заболеваемость на глобальном уровне, в настоящее время все большее внимание уделяется химическому загрязнению воды. Во многом это определяется длительным периодом экспозиции населения данными веществами в низких концентрациях, разнообразными отрицательными токсическими эффектами веществ, в т.ч. отдаленными.

Действующая в республике система контроля качества и безопасности питьевых вод основана на оценке соответствия результатов лабораторных исследований установленным нормативам качества воды по показателям безопасности. В настоящее время действующими нормативными документами в питьевой воде регламентированы порядка 40 физико-химических показателей безопасности, подлежащие обязательному контролю, а также предельно-допустимые концентрации (ПДК) для еще 692 веществ антропогенного происхождения, которые следует применять при условии идентификации риска попадания их в источник воды. Все гигиенические нормативы научно обоснованы, нормирование основано на установлении предельных величин с использованием показателя переносимого суточного поступления.

Такая система за многолетнюю практику применения доказала эффективность и зарекомендовала себя как надежная. В то же время практика последних лет позволила выявить ряд проблемных моментов в данной области, обусловленных рядом объективных причин и требующих детальной научной проработки. На наш взгляд, следующие: 1) гиги-

енические нормативы требуют регулярного пересмотра и обновления с учетом новых полученных доказательств об их свойствах (как для веществ природного происхождения, так и для антропогенной природы); 2) нерегулируемые (эмерджентные) вещества; 3) регулирование одновременно присутствующих веществ.

Несмотря на то, что большинство контаминантов контролируется и регулируется, подход, основанный на непревышении нормативов, в настоящее время подвергается сомнению и обсуждению. Во многом это обусловлено тем, что предельные величины установлены на основе токсикологических исследований на животных, проведенных еще до конца 80-х годов, без подтверждения надежности нормативов эпидемиологическими исследованиями. По состоянию на настоящее время благодаря совершенствованию методик экспериментальных исследований, повышению чувствительности и точности применяемых методов, а также проведенным за рубежом обширным эпидемиологическим исследованиям, в т.ч. с использованием данных биомониторинга, появились новые данные об опасных свойствах ряда химических веществ, в основном, по отдаленным эффектам (влияние на репродуктивную функцию, эндокринную систему, установление мутагенного, генотоксического и канцерогенного потенциала; так, например, установлены канцерогенные эффекты для мышьяка).

Присутствие канцерогенных веществ представляет особую опасность при длительном воздействии на организм, особенно детский, даже на уровнях, равных их нормативным величинам. Прямое применение международных требований (на-пример, ВОЗ, ЕС) и требований отдельных стран не представляется возможным и обоснованным. Перечень контролируемых показателей, подходы к контролю должны актуализироваться с учетом появившихся данных о побочных продуктах водоподготовки и дезинфекции и их токсичности.

Критериями приоритетизации химических веществ для проведения дальнейших исследований и нормирования следует рассматривать следующие: уровни концентрации веществ в питьевой воде, преобладание экспозиции за счет водного пути поступления, токсичность химических веществ. Некоторые из этих характеристик могут варьировать в зависимости от местных особенностей и поэтому дальнейшие исследования должны быть направлены на решение специфических для страны и конкретного региона проблем. Предметом внимания при планировании исследований также должны стать чувствительные группы населения (дети, беременные женщины).

Объектом особого интереса в настоящее время являются нерегулируемые химические вещества (эмерджентные). Расширился перечень используемых в народном хозяйстве и производстве синтетических химических соединений, которые потенциально могут присутствовать в окружающей среде. Углубленные лабораторные исследования, проведенные в ряде стран, показали наличие многих нерегулируемых веществ в воде источников (как поверхностных, так и подземных) и даже в обработанной питьевой воде. Это - антипирены, пестициды, остаточные количества лекарственных средств, наночастицы, вещества, входящие в состав личной гигиены, и другие. Источником их поступления в поверхностные водные объекты, в основном, являются сточные воды, в подземные – выщелачивание из септиков, свалок опасных отходов, осадков сточных вод.

Расширение перечня используемых методов водоподготовки питьевой воды определяет необходимость пересмотра подходов к формированию перечня контролируемых

показателей и подходов к нормированию побочных продуктов водоподготовки с учетом их одновременного присутствия. Продукты разложения лекарственных препаратов, побочные продукты дезинфекции (в т.ч. от применения альтернативных методов обеззараживания) зачастую бывают более токсичными, по сравнению с их исходными компонентами, которые также идентифицируются в питьевой воде.

Одним из аспектов, которому следует уделять внимание – одновременное присутствие в воде нескольких веществ, эпидемиологическая и токсикологическая оценка смесей представляют собой область особого интереса в настоящее время. Научные данные показывают, что одновременное поступление в организм веществ однонаправленного и разнонаправленного действия в количествах даже значительно ниже ПДК может вызывать биологические эффекты. На проявление биологических эффектов веществ также влияет минеральный состав воды (степень минерализации, содержание отдельных элементов). Эффективность различных методов водоочистки оценена для наиболее часто встречающихся загрязнителей, но малоизвестна для эмерджентных загрязнителей. Отсутствие в действующей системе эффективных соответствующих современному уровню знаний методик оценки и контроля безопасности с учетом одновременного присутствия нескольких веществ в количествах ниже ПДК может привести к недооценке опасности.

Одним из методов совершенствования контроля, применение которого позволяет получить данные об интегральной токсичности образцов воды, обусловленной одновременным присутствием нескольких химических веществ, является биотестирование. Метод является экспрессным и позволяет получить результаты в кратчайшие сроки, может применяться как скрининговый с определением специфических загрязнителей в случае установления факта интегральной токсичности. С помощью биотестирования *in vitro* могут быть выявлены такие эффекты, как мутагенность (в тесте Эймса), генотоксичность (Comet-тест, микроядерный тест), цитотоксичность, повреждающее эндокринную систему действие (DR-CALUX-тест и др.). Несомненно, методы имеют свои ограничения, в то же время их применение позволяет получать дополнительные сведения о токсичности воды, обусловленной одновременным присутствием ряда веществ, понять суть эффектов в дополнение к аналитическим, токсикологическим и эпидемиологическим исследованиям. В этой связи в настоящее время все большее внимание обращается на возможности применения интегральных методов оценки.

Для получения решения обозначенных проблем также должны более широко использоваться эпидемиологические исследования для эмерджентных и регулируемых химических веществ, поступающих с водой в организм человека в концентрациях ниже гигиенических нормативов. При их планировании рекомендуется исследования проводить на значительно отличающихся по уровню экспозиции, применять данные биомониторинга (биомаркеры эффекта, экспозиции, чувствительности).

Литература

1. Guidelines for drinking-water quality. – Fourth edition / WHO, Geneva. –2011. –564 p.
2. *Ed. by O. Schmoll et al.* Protecting Ground Water for Health. Managing the Quality of Drinking-Water Sources. WHO Drinking-water Series...; WHO, London; 2006: 678
3. *Г.Н. Красовский, С.И. Плишман, А.И. Роговец.* Тенденции изменения показателей качества воды как сигнал опасности для здоровья населения. Гигиена и санитария; 2003 (6): 26-27
4. *E.A. Murphy et al* Future challenges to protecting public health from drinking-water contaminants. *Annu Rev Public Health*; 2012; vol.33: 209-24. Doi: 10.1146/annurev-pubhealth-031811-124506
5. *C.M. Villanueva et al.* Assessing Exposure and Health Consequences of Chemicals in Drinking Water: Current State of Knowledge and Research Needs. *Environ Health Perspect*; 2014; vol.122: 213-221. DOI:10.1289/ehp.1206229

МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО В ПРИАРАЛЬЕ

Дюсембаева Н.К., Шпаков А.Е., Салимбаева Б.М., Рыбалкина Д.Х., Дробченко Е.А.,
Урсаев А.О.

«НЦ гигиены труда и профзаболеваний» МЗиСР Республики Казахстан, Караганда

Экология и здоровье человека - одна из актуальных проблем, к которой в настоящее время привлечено внимание общественности как Республики Казахстан, так и всего мирового сообщества [1].

Современные негативные тенденции в состоянии окружающей среды приобрели особо значимую проблему для жителей Приаралья, которые испытывают на себе влияние комплекса специфических факторов риска, обусловленных последствиями деградации природной среды в связи с экологической трагедией Арала [2,3].

Цель работы - изучение частоты и уровней первичной заболеваемости среди взрослого населения в исследуемых регионах.

Материалы и методы. Источниками информации о здоровье населения являлись официальные данные согласно отчету о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания медицинской организации, и контингентах больных, состоящих под диспансерным наблюдением (форма 12) г. Шалкар, п. Иргиз Актюбинской области, г. Арысь Южно-Казахстанской области. Данные по заболеваемости населения п. Атасу и п. Улытау были получены из Республиканского центра электронного здравоохранения (РЦЭЗ). Ретроспектива анализируемых показателей составила 10 лет за период с 2004 по 2013 г.г. В качестве контроля был п. Атасу Карагандинской области. Математико-статистическая обработка полученных результатов осуществлялась с помощью прикладной статистической программы Statistica-10.

Результаты. Анализ среднегодовой первичной заболеваемости взрослого населения показал, что в контрольном населенном пункте (п. Атасу) общая заболеваемость была на уровне 39478 ± 1388 . В г. Шалкар, г. Арысь и п. Иргиз общая частота заболеваний превышала аналогичный показатель в п. Атасу на 12,7, 18,5 и 34,7% ($t = -2,4$, $t = -2,5$, $t = -5,9$ и $p < 0,001$) соответственно. Среди взрослого населения п. Улытау данный показатель был ниже в 3,3 раза ($t = 15,1$ и $p < 0,001$), по сравнению с контрольным. Среднегодовые уровни первичной заболеваемости взрослого населения исследуемых населенных пунктов представлены на рисунке 1.

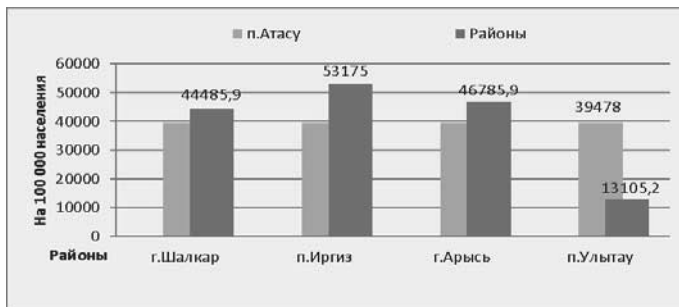


Рис. 1. Уровни общей среднегодовой заболеваемости среди взрослого населения Приаралья

По отдельным классам болезней в г.Шалкар частота заболеваний среди взрослого населения существенно превышала показатели контрольного района (п. Атасу): по классам болезней крови и кроветворных органов и иммунной системы - в 3,9 раза ($t = -18,2$ и $p < 0,001$), инфекционных и паразитарных болезней - в 2,6 раза ($t = -3,5$ и $p < 0,001$), болезней органов дыхания - в 2,5 раза ($t = -9,2$ и $p < 0,001$), нервной системы - в 2,2 раза ($t = -11$ и $p < 0,001$), органов пищеварения - в 1,9 раза ($t = -11,1$ и $p < 0,001$).

В п. Иргиз среди взрослого населения отмечалась повышенная первичная частота инфекционных и паразитарных заболеваний - в 2,4 раза ($t = -2,4$ и $p < 0,001$), болезней глаза и его придатков - в 2,3 раза ($t = -2,7$ и $p < 0,001$), болезней мочеполовой системы - в 2,2 раза ($t = -3,3$ и $p < 0,001$), осложнений беременности, родов и послеродового периода - в 2,2 раза ($t = -2,8$ и $p < 0,001$), болезней кожи и подкожной клетчатки - в 2 раза ($t = -5,0$ и $p < 0,021$), болезней органов дыхания - в 1,8 раз ($t = -3,3$ и $p < 0,001$), по сравнению с контрольным районом.

Среднегодовалые показатели первичной заболеваемости взрослого населения г. Арысь превышали уровни контроля по классам болезней крови, кроветворных органов и иммунной системы - в 3,5 раза ($t = -4,3$ и $p < 0,001$), кожи и подкожной клетчатки - в 2,8 раза ($t = -5,1$ и $p < 0,001$), органов пищеварения - в 2,7 раза ($t = -4,4$ и $p = 0,003$), мочеполовой системы - в 1,4 раза ($t = -3,2$ и $p < 0,001$).

Показатели заболеваемости взрослого населения по классам в п. Улытау не превышали показателей по сравнению с контрольным районом и были значительно ниже. Так, общая заболеваемость взрослого населения была на 66,8% ниже, чем в п. Атасу, практически по всем изучаемым классам МКБ-10 показатели были на 50-70% ниже контрольных цифр.

Анализ структуры классов заболеваний по МКБ-10 позволил произвести ранжирование классов как в контрольном районе, так и в исследуемых населенных пунктах. Среди 17 классов болезней лидирующая патология взрослого населения, проживающего в п. Атасу, составила 55%. На рисунке 2 отражен удельный вес лидирующей патологии, куда вошли травмы и отравления (15,4%), болезни мочеполовой системы (12,5%), болезни органов дыхания (9,8%), осложнения беременности, родов и послеродового периода (9,6%), болезни системы кровообращения (7,6%). Каждый из остальных классов болезней вносил в структуру заболеваемости менее 5%, составляя в целом 45%.

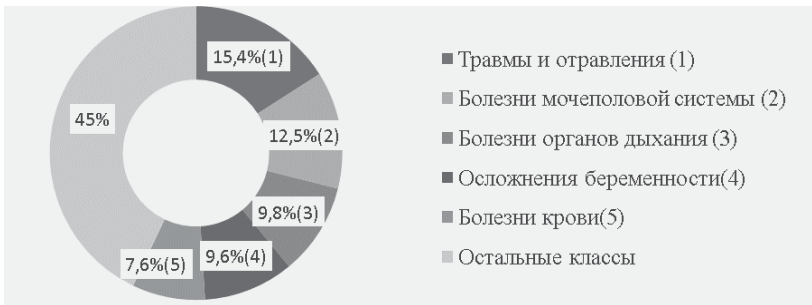


Рис.2. Соотношение лидирующих классов болезней взрослого населения п. Атасу (%)

Проведенное ранжирование классов заболеваний среди взрослого населения, проживающего в исследуемых районах Приаралья, показало, что лидирующая патология среди исследуемых районов в большинстве своем превышала контроль.

Среди взрослого населения г. Шалкар лидирующая патология составила 61,2%. На первом месте были болезни органов дыхания (22,1%), на втором - болезни крови, кроветворных органов и иммунной системы (13,8%), на третьем месте – болезни мочеполовой системы (8,6%) и болезни глаза и его придатков (8,6%). Четвертое ранговое место заняли болезни органов нервной системы (8,1%), пятое - болезни пищеварения (7,6%). Остальные классы болезней составили 31,2%.

Среди взрослого населения п. Иргиз вклад лидирующей патологии в общую первичную заболеваемость составил 65,6%. Первое ранговое место заняли болезни мочеполовой системы (20,6%), на втором месте были осложнения беременности, родов и послеродового периода (15,5%), на третьем – болезни органов дыхания (12,7%). Четвертое место заняли болезни глаза и его придатков (8,9%), пятое – травмы и отравления (7,9%).

В г. Арысь взрослое население чаще всего болело болезнями мочеполовой системы (15,5%), второе ранговое место заняли болезни органов дыхания (14,3%), третье – болезни крови, кроветворных органов (11,9%), на четвертом месте были болезни кожи и подкожной клетчатки (11,5%), на пятом – болезни органов пищеварения (10,6%). В целом лидирующая патология составила 63,7% от общей первичной заболеваемости. Остальные классы составили 36,3%.

В п. Улытау среди взрослого населения лидирующая патология составила 75%. На первом месте были травмы и отравления (24,4%), на втором месте - болезни мочеполовой системы (19,6%), на третьем - осложнения беременности, родов и послеродового периода (13,6%). Четвертое ранговое место заняли болезни системы кровообращения (10,2%), пятое - болезни органов пищеварения (7,2%).

Таким образом, сложившаяся в Приаралье сложная экологическая ситуация, ее особенности обусловили причины и характер изменения заболеваемости населения. Среди взрослого населения исследуемых районов Приаралья лидирующими были классы: болезней органов дыхания, мочеполовой системы, болезней крови, кроветворных органов и иммунной системы, болезни органов пищеварения, болезни кожи и подкожной клетчатки.

Литература

1. *Альназарова А.Ш.* Медико-экологические аспекты здоровья населения в регионе экологического неблагополучия Республики Казахстан: автореф. ... канд. мед. наук. Алматы; 2010
2. *Омирбаева С.М., Кулкыбаев Г.А.* Экологически обусловленные патологии (аналитический обзор). Карагандинский ЦИНТИ. Караганда; 2004
3. *Рахманин Ю.А., Новиков С.М., Шашина Т.А.* Гигиена и санитария; 2007 (3): 3-7

РЕГЛАМЕНТИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ПУТЕМ ОРГАНИЗАЦИИ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН: ГИГИЕНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Егоров К.В., Дунаев В.Н.
ООО «Анкопиан», Москва

Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 № 52-ФЗ, СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (с изменениями и до-

полнениями) предусматривают защиту населения от источников воздействия на окружающую среду и здоровье человека путем организации санитарно-защитных зон (СЗЗ), по своему функциональному назначению представляющих собой защитный барьер, использующий принцип защиты расстоянием и предназначенный обеспечить приемлемый уровень безопасности населения при штатной эксплуатации предприятий.

В условиях сложившейся градостроительной ситуации многих городов в границах СЗЗ, размеры которых установлены СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 в соответствии с классом опасности предприятия, располагается жилая застройка и иные территории с нормируемыми показателями качества окружающей среды. При этом как при расчетах приземных концентраций, производимых при составлении проектов предельно допустимых выбросов, и уровней физического воздействия, так и при натуральных измерениях в отношении ряда объектов устанавливаются значения, не превышающие ПДК и ПДУ, что позволяет предприятиям обосновывать и проводить сокращение нормируемых размеров СЗЗ.

Критерием для определения размера СЗЗ является не превышение на ее внешней границе и за ее пределами предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ для атмосферного воздуха населенных мест, предельно допустимых уровней (ПДУ) воздействия на атмосферный воздух.

При санитарно-эпидемиологической экспертизе проектов обоснования границ расчетной СЗЗ, а также при проведении измерений и исследований для целей подтверждения проектных расчетов установлено, что критерий для определения размера СЗЗ выполняется не для всех румбов, зачастую – только в сторону ближайшей жилой застройки и иных территорий с нормируемыми показателями качества окружающей среды. Имеется множество примеров установления неоднозначных размеров СЗЗ для отдельных предприятий разных отраслей промышленности: от 2 до 100 м, от 5 до 30 м, от 50 до 300 м по разным направлениям от территории предприятия (сайт <http://fp.crc.ru/> «Реестры Роспотребнадзора и санитарно-эпидемиологической службы России»).

Аргументы данного подхода к обоснованию размеров СЗЗ есть как у территориальных органов Роспотребнадзора, так и у предприятий - источников воздействия на окружающую среду и здоровье человека.

Специалисты Роспотребнадзора добиваются решения основной задачи - максимальное уменьшение количества населения, проживающего в пределах СЗЗ, если не путем отселения жителей, которое применимо в случаях реального превышения ПДК, ПДУ, то путем объективного обоснования расчетами и после реального подтверждения натурными измерениями, исследованиями. В связи с чем работа по сокращению размеров СЗЗ предприятий проводится только лишь по отношению к жилью и другим нормируемым территориям, входящим в границы СЗЗ действующих предприятий. Сокращение размеров СЗЗ в другие стороны света, где нет нормируемых территорий, признается нецелесообразным.

Аргументация предприятий-источников заключается в экономии средств на проектные работы и производственный контроль, есть и другие аргументы, выходящие за рамки объективного обоснования, - сохранить контроль за развитием прилегающей к предприятию территории, составляющей СЗЗ.

По факту с одной-двух сторон от предприятия-источника на расстоянии 2-5 м расположена часть жилых зданий и других объектов с нормируемыми показателями качества

окружающей среды, с других сторон на расстоянии 50-100 м (иногда больше) располагается неиспользуемая территория с ограничениями в ее дальнейшем использовании.

Данные подходы представляются не вполне обоснованными и не соответствующими основному гигиеническому критерию определения размеров СЗЗ. В связи с чем размеры СЗЗ, предложенные проектами и фактически утвержденные постановлениями органов Роспотребнадзора, по существу являются недостоверными и вводящими в заблуждение в части уровня безопасности. Нельзя также не учитывать экономическую целесообразность в объективно обоснованном сокращении размеров СЗЗ, заключающуюся в снижении затрат на содержание территории СЗЗ, снижении потерь от неиспользования территории, снижении затрат на развитие инфраструктуры.

На многих промышленных предприятиях и в проектах обоснования границ (размеров) СЗЗ отсутствует официально утвержденная проектная или фактически достигнутая мощность, проектирование размеров СЗЗ, как правило, осуществляется с учетом максимальных разовых и валовых выбросов, представленных в проекте ПДВ, срок действия которого ограничивается 5 годами, при том, что санитарно-эпидемиологическое заключение, выдаваемое на проект обоснования границ (размеров) СЗЗ, является бессрочным.

Представляется целесообразным: 1) при обосновании проектов СЗЗ обеспечить соблюдение основного гигиенического критерия; 2) ввести ответственность за содержание территорий СЗЗ не только со стороны муниципальных органов власти, но и предприятий-источников, что повысит заинтересованность и тех, и других в определении и поддержании статуса территории; 3) для придания большей безопасности здоровью населения прилегающих к СЗЗ жилых территорий, с учетом неопределенностей применяемых методов расчета и методик исследований (измерений), установить «коэффициент запаса» (например, 1,25 - на уровне ошибки ряда применяемых методик) к расчетным и подтвержденным измерениями и исследованиями размерам СЗЗ; 4) в состав проекта обоснования границ (размеров) СЗЗ включать материалы, характеризующие максимальную достижимую мощность предприятия.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ИНСЕКТИЦИДАМИ ВСЛЕДСТВИЕ БОРЬБЫ С НАСЕКОМЫМИ, ИМЕЮЩИМИ МЕДИЦИНСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Еремина О.Ю., Геворкян И.С., Ибрагимхалилова И.В.

ФБУН «НИИ дезинфектологии» Роспотребнадзора, Москва

В последние годы контроль над уровнем загрязнения и охрана окружающей среды стали предметом все возрастающего интереса общества. Пестициды являются загрязнителями, которые сознательно вносятся человеком в окружающую среду. Загрязнение городской среды инсектицидами является существенным экологическим фактором, влияющим на жизнедеятельность биологических систем на разных уровнях их организации: на организменном, популяционном и биоценотическом. В результате длительного применения пестицидов в медицинской дезинсекции почти повсеместно развиваются резистентные популяции насекомых. Неэффективность обработок приводит к несанкционированному превышению рекомендованных концентраций инсектицидов и увеличению кратности обработок и, соответственно, к еще большему загрязнению окружающей среды.

Насекомые, имеющие медицинское значение, вызывают наиболее пристальное внимание вследствие их широкого распространения, важной роли в переносе возбудите-

лей различных инфекционных заболеваний, т.к. систематически подвергаются воздействию инсектицидов для уничтожения или ограничения их численности. Медицинское значение рыжего таракана *Blattella germanica* (L.) велико, поскольку он является механическим переносчиком более 40 возбудителей различных заболеваний (бактерий, простейших, вирусов и спор условно-патогенных грибов, а также яиц гельминтов) [1]. Эпидемиологическая опасность рыжих тараканов усугубляется тем, что переносимые ими возбудители заболеваний человека резистентны к широкому спектру антибиотиков: пенициллинам, цефалоспорином, амфениколам, тетрациклинам, аминогликозидам, а также сульфаниламидам [5]. Следует отметить, что в мире выявлена резистентность рыжих тараканов к инсектицидам из всех классов химических соединений [2,3]. Возникновение резистентности у рыжего таракана к пиретроидам напрямую связано с долговременным применением в прошлом веке ДДТ, а к фенилпиразолам (фипронил) – препаратов диенового синтеза (линданя), поскольку они имеют сходные механизмы воздействия на организм насекомых. В США при топикальной обработке рыжих тараканов установлена толерантность к фипронилю (8,7×) и к абамектину (2,5×) [4]. Повсеместное распространение тараканов, в т.ч. в лечебно-профилактических организациях, требует разработки безопасных для человека мер и способов борьбы с ними.

Материалы и методы. Сбор рыжих тараканов *Blattella germanica* (L.) вели на объектах, подвергшихся многократным обработкам инсектицидами. После доставки насекомых в инсектарий ФБУН НИИД, они культивировались в лабораторных условиях для получения достаточного количества особей. Испытания проведены на насекомых поколения F₃. Насекомые, собранные с разных объектов, получили следующие обозначения: R_{M1} и R_{Обн} – объекты общепита, R_{M3} студенческое общежитие; R_{M6} – лечебно-профилактическая организация (ЛПО), R_{M4} – зоопарк. Все эксперименты проведены в сравнении с чувствительной лабораторной расой S_{НИИД}.

Скорость наступления состояния паралича определяли стандартным методом ВОЗ – подсадкой 10 самцов рыжих тараканов в обработанные ацетоновым раствором ДВ инсектицида в дозе 20 мг/см² (1,7 мл 0,34% ДВ) и высушенные пробирки объемом 120 мл (площадь внутренней поверхности 170 см²). Учет поражения насекомых вели каждую минуту до наступления поражения последней особи, повторность опытов 3-5 кратная. Определяли показатели КТ₁₀ (50, 99), (время в минутах, при котором проявляются симптомы отравления у 10%, 50%, 99% подопытных насекомых). Показатель резистентности (ПР) рассчитывали как отношение значения КТ₅₀, (мин.), полученного для субпопуляции, собранной в городе, к аналогичному показателю для чувствительной расы.

Результаты. Наиболее быстрым действием на самцов тараканов обладал цианосодержащий представитель группы пиретроидов – циперметрин. Симптомы наступления нокдаун-эффекта проявлялись у чувствительной расы S_{НИИД} в течение 2-3 минут и 99% насекомых было поражено за 6-7 минут. Наиболее устойчивой субпопуляцией оказалась собранная на объекте общепита в г. Обнинске (R_{Обн}), насекомые которой в течение 24 часов контакта не проявляли никаких признаков отравления. Популяции четко разделились на два кластера: резистентные – общепит, студенческое общежитие и ЛПО, и относительно чувствительная - зоопарк. Наибольшие значения ПР были обнаружены у субпопуляций R_{Обн} и собранных в общежитии и ЛПО (таб.).

Контакт с отложениями фосфорорганического соединения хлорпирифоса приводил

к параличу чувствительных насекомых в течение 20-40 минут. Продолжительность нарастания симптомов отравления составляла 20 мин. для расы S_{НИИД} и 130 мин. для наиболее устойчивой субпопуляции R_{ОБН}. Показатели резистентности составили от 1,1× (ЛПО R_{М6}) до 2,3× (общепит R_{ОБН}).

При контакте насекомых со стеклом, обработанным техническим продуктом фипронила, установлено, что отравление насекомых проявлялось только через 1,9 часа для чувствительных насекомых, через 1,8 часа - для R_{М4} (зоопарк), через 3,1 часа после начала контакта - для резистентной субпопуляции R_{М3} (общепитие) и через 4 часа - для R_{М1} (общепит) и через 5,1 часа - для R_{М6} (ЛПО).

Нарастание симптомов отравления продолжалось в течение 0,8-1 часа для чувствительной расы S_{НИИД} и субпопуляции R_{М4} (зоопарк), тогда как для резистентных тараканов - в течение 1,8 часа для субпопуляции R_{М1} и 1,5 часа для тараканов R_{М3}. Показатель КТ₅₀ (мин) составил 148,3±14,7 для расы S_{НИИД} и 276±4,5 для насекомых субпопуляции R_{М1}. Таким образом, замедление признаков отравления по показателю КТ₅₀ для субпопуляции R_{М1} составляет 1,86 раза, R_{М6} – 2,46 раза и R_{ОБН} – 2,88 раза. Стандартное отклонение составило 21,9 для чувствительной расы и 43,7 – для R_{М1}, что свидетельствует о значимо большей гетерогенности этой субпопуляции.

Таблица

Сравнительное время проявления состояния паралича при контакте самцов рыжих тараканов с отложениями инсектицидов на стекле

| Популяция | КТ ₁₀ , мин | КТ ₅₀ , мин | КТ ₉₉ , мин | ПР по КТ ₅₀ |
|------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Циперметрин 20 мкг/см ² | | | | |
| S _{НИИД} | 2,53±0,91 | 4,02±0,97 | 6,81±2,28 | - |
| R _{М1} | 2,16±0,01 | 5,87±0,16 | 29,93±1,99 | 1,46 |
| R _{М3} | 8,71±0,18 | 13,28±0,71 | 20,18±0,08 | 3,30 |
| R _{М4} | 0,60±0,14 | 3,31±1,80 | 7,31±0,04 | 0,82 |
| R _{М6} | 10,53±3,18 | 24,98±4,48 | 57,46±3,74 | 6,21 |
| R _{ОБН} | >24 час | >24 час | >24 час | >360 |
| Хлорпирифос 20 мкг/см ² | | | | |
| S _{НИИД} | 21,60±3,73 | 31,08±3,30 | 38,60±3,27 | - |
| R _{М1} | 43,05±3,30 | 53,15±2,90 | 68,48±11,68 | 1,71 |
| R _{М3} | 39,84±7,53 | 54,13±13,15 | 96,70±3,04 | 1,74 |
| R _{М4} | 28,41±5,01 | 38,85±0,19 | 52,74±3,57 | 1,25 |
| R _{М6} | 27,02±3,39 | 34,23±1,70 | 51,50±3,13 | 1,10 |
| R _{ОБН} | 56,83±30,11 | 71,45±43,09 | 186,95±173,43 | 2,30 |
| Фипронил 20 мкг/см ² | | | | |
| S _{НИИД} | 114,67±16,65 | 148,32±14,66 | 164,89±21,24 | - |
| R _{М1} | 242,13±4,18 | 275,57±4,54 | 349,06±22,76 | 1,86 |
| R _{М3} | 184,16±8,61 | 219,15±13,86 | 273,39±40,43 | 1,48 |
| R _{М4} | 107,28±15,60 | 139,86±17,95 | 173,88±20,85 | 0,94 |
| R _{М6} | 308,10±3,87 | 364,27±45,68 | 439,62±44,67 | 2,46 |
| R _{ОБН} | 362,23±10,04 | 427,70±12,70 | 484,68±2,63 | 2,88 |

Таким образом, устойчивость тараканов в Москве и Московской области может быть охарактеризована замедлением проявления симптомов отравления при контакте с инсектицидом. Исследования показывают, что резистентность рыжих тараканов имеет мозаичный или шахматный характер и зависит от типа объекта, количества обработок, соблюдения схем ротации.

Литература

1. Жужиков Д.П. Чем опасны тараканы. М.: Компания Спутник+; 2005: 95

2. *Рославецва С.А.* Резистентность к инсектоакарицидам членистоногих, имеющих эпидемиологическое и санитарно-гигиеническое значение. М.: Компания Спутник+; 2006: 130
3. *Nasirian H.* An overview of German cockroach, *Blattella germanica*, studies conducted in Iran. Pak. J. Biol. Sci; 2010 (22); vol.13: 1077-1084
4. *Wang, M.E. Scharf, G.W. Bennett.* Behavioral and physiological resistance of the German cockroach to gel baits (Blattodea: Blattellidae). J. Econ. Entomol; 2004 (6); vol.97: 2067-2072
5. *D.L. Wannigama, R. Dwivedi, A. Zahraei-Ramazani.* Prevalence and antibiotic resistance of gram-negative pathogenic bacteria species isolated from *Periplaneta americana* and *Blattella germanica* in Varanasi, India. J. Arthropod-Borne Dis.; 2014 (1); vol.8: 10-20

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОМПЛЕКСНОЙ НАГРУЗКИ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ НА РЕПРОДУКТИВНОЕ ЗДОРОВЬЕ ЖЕНЩИН, РАБОТАЮЩИХ НА ХИМИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Есис Е.Л., Наумов И.А.

УО «Гродненский государственный медицинский университет», Беларусь

Введение. Среди факторов неблагоприятного воздействия окружающей среды на человека наибольшее беспокойство вызывает увеличивающееся загрязнение атмосферного воздуха из-за нарастающего объема эмиссии химических веществ антропогенного происхождения. Глобальное загрязнение атмосферы твердыми частицами, аэрозолями и газами особенно выражено в городах. Интегральная оценка комплекса факторов городской среды выявила феномен синергизма между такими выраженными урбанистическими факторами, как высокая плотность населения, интенсивность автомобильного движения, высокий уровень шума, высокий психоэмоциональный стресс и темп жизни городского населения, степень опасности загрязнения атмосферного воздуха, причем последний фактор может выступать в роли индикатора комплекса факторов городской среды [1].

При этом интенсивная динамика промышленных процессов в условиях существующей антропогенной нагрузки влечет за собой обострение проблемы загрязнения производственной среды, ее влияния на состояние здоровья населения, особенно контингента, работающего в химической отрасли. При этом ведущим неблагоприятным фактором является химический, определяющий загрязнение воздуха рабочей зоны сырьевыми, промежуточными и конечными продуктами на различных стадиях технологического процесса и возникновение токсических эффектов [3].

Особое внимание уделяется исследователями состоянию здоровья женщин, занятых на химическом производстве, т.к. ряд заболеваний репродуктивной системы обусловлен действием вредных производственных факторов химической природы, многие из которых являются репродуктивными токсикантами. Однако до настоящего времени динамика состояния здоровья, в т.ч. репродуктивного, женщин-работниц химического производства все еще остается недостаточно изученной, что не позволяет объяснить основные закономерности и механизм воздействия разного рода причин на уровни заболеваемости, смертности и процессы воспроизводства, соотношение и взаимосвязь их между собой и, в конечном итоге, разработать необходимые профилактические мероприятия [4], что обуславливает актуальность настоящего исследования.

Постановка задачи и методика исследования. Задачи исследования включали изучение условий труда и динамики заболеваемости женщин, осуществляющих производственную деятельность в экологически неблагоприятных условиях.

Изучены условия труда, а также на основании данных периодических медицинских осмотров состояние репродуктивного здоровья (далее - РЗ) работниц фертильного возраста ОАО «Гродно Азот» г. Гродно (Республика Беларусь), осуществлявших в 2008-2012 г.г. производственную деятельность (224 пациентки). Показатели заболеваемости женщин фертильного возраста, проживавших в 2008-2012 г.г. в г. Гродно, изучены на основании данных периодических медицинских осмотров и официальной статистической документации.

В работе использован комплекс санитарно-гигиенических и статистических методов исследования. Результаты обработаны с использованием пакета прикладных программ STATISTICA 6.0.

Результаты исследования. Основу производственной деятельности большинства женщин-работниц ОАО «Гродно Азот» составляет управление аппаратами и приборами, а также визуальные наблюдения за работающим оборудованием (аппаратчики, машинисты). Характерными особенностями производственной деятельности работниц основных производственно-профессиональных групп являются: большой объем рабочих операций, сосредоточенность на определенных объектах, нервно-психическое напряжение. Работа осложняется целым рядом неблагоприятных факторов. К числу таких факторов относится воздействие шумов, высокая ответственность. Однако основной особенностью химического производства является использование разнообразного сырья и получение продуктов, представляющих собой химические вещества, каждое из которых представляет опасность для здоровья и жизни человека, а также его потомства. В производстве используют неорганические соединения азота (аммиак, оксиды азота, азотная кислота), соединения щелочных металлов (гидроксид натрия), кетонов ароматических (циклогексанон), углеводородов предельных и непредельных (циклогексан), ароматических углеводородов (бензол), альдегидов алифатических (формальдегид), серы и её соединений (серная кислота, оксиды серы), амидов органических кислот (капролактамы), оксида углерода, метанола и др. Токсическое действие почти всех указанных веществ политропно и затрагивает многие физиологические системы – дыхательную, мочеполовую, нервную систему, систему кровообращения [2].

Учитывая, что нарушения менструального цикла являются наиболее ранними и частыми проявлениями воздействия химических токсикантов (далее – ХТ) на женскую репродуктивную систему [5] и, согласно Э.К. Айламазяну (2005), могут быть использованы в качестве критерия благополучности экологической ситуации в регионе [1], нами была изучена динамика заболеваемости данной патологией.

Установлено, что показатель первичной заболеваемости нарушениями менструального цикла у женщин-работниц химического синтеза в 2008-2012 г.г. характеризовался положительной динамикой и уменьшился с 71,8 на 10 тыс. населения в 2008 г. до 42,7 на 10 тыс. населения к концу рассматриваемого периода. Следует отметить, что показатель первичной заболеваемости нарушениями менструального цикла женского населения г. Гродно возрос с 11,4 на 10 тыс. населения в 2008 г. до 19,7 на 10 тыс. населения в 2012 г. Тем не менее, средний показатель первичной заболеваемости нарушениями менструального цикла у женщин, осуществлявших профессиональную деятельность в условиях химического производства, за пятилетие составил $50,13 \pm 13,13$ на 10 тыс. населения и был почти в 3 раза выше, чем среди женщин фертильного возраста, проживавших в г. Гродно.

Показатель общей заболеваемости нарушениями менструального цикла у женщин-работниц химического производства в 2008-2012 г.г. также характеризовался положительной динамикой, хотя и менее выраженной. В рассматриваемый период значение показателя уменьшилось со 105,9 на 10 тыс. населения в 2008 г. до 93,6 на 10 тыс. населения в 2012 г. Причем средний показатель первичной заболеваемости нарушениями менструального цикла у женщин, осуществлявших профессиональную деятельность в условиях химического производства, за пятилетие составил $86,47 \pm 9,52$ на 10 тыс. населения и был почти в 5 раз выше, чем среди женщин контрольной группы.

Установлено также, что средний уровень показателя первичной заболеваемости лейомиомой матки у женщин-работниц химического синтеза в 2008-2012 г.г. составил $112,7 \pm 18,8$ на 10 тыс. населения и был почти в 4 раза выше, чем среди женщин фертильного возраста г. Гродно. При этом следует особо отметить, что показатель первичной заболеваемости лейомиомой матки женского населения г. Гродно за рассматриваемое пятилетие практически не изменился.

Выявлено также, что средний уровень показателя общей заболеваемости лейомиомой матки у женщин-работниц химического синтеза в 2008-2012 г.г. составил $1002,4 \pm 11,6$ на 10 тыс. населения и был более чем в 4 раза выше, чем среди иных пациенток, проживавших в г. Гродно.

Выводы. Таким образом, в современных условиях вредные производственные факторы оказывают выраженное отрицательное влияние на состояние здоровья работниц, занятых на химическом производстве.

Литература

1. Айламазян Э.К. Проблема охраны репродуктивного здоровья женщин в условия экологического кризиса. Мед.акад. журн; 2005 (2); т.5: 47-58
2. В.Р. Рембовский, Л.А. Могиленкова. Классификация состояния здоровья работающих при воздействии химического фактора. Мед.труда и пром. экология; 2006 (11): 25-31
3. С.Ф. Шаяхметов, М.П. Дьякович, Н.М. Мещакова. Оценка профессионального риска нарушений здоровья работников предприятий химической промышленности. Медицина труда и промышленная экология; 2008 (8): 27-33
4. В.П. Чащин, В.И. Свиловый, Н.М. Фролова. Влияние факторов производственной среды на репродуктивное здоровье работающих. СПб; 2004: 4-23
5. Menstruation in girls and adolescents: using the menstrual cycle as a vital sign: clinical report ACOG Committee Opinion. Obstet. Gynecol; 2006; v.ol.108: 1323-1328

ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НЕФТЯНЫМИ УГЛЕВОДОРОДАМИ Жолдакова З.И., Беляева Н.И., Сеницына О.О., Манаева Е.С., Харчевникова Н.В., Мамонов Р.А. ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» Минздрава России, Москва

Нефтяные углеводороды (нефть и продукты её переработки) являются одними из широко распространённых веществ, загрязняющих окружающую среду.

Основную часть нефти составляют три группы углеводородов - алканы (насыщенные углеводороды, парафины), нафтены (алициклические углеводороды) и арены (ароматические углеводороды). Всего в составе нефти - более четырехсот индивидуальных компонентов, которые включают летучие, растворимые и малорастворимые в воде фракции углеводородов. Производится большое число нефтепродуктов: различные виды топлива (бензин, дизельное топливо, керосин и др.), смазочные материалы, растворители, нефте-

химическое сырьё. Их число также насчитывает сотни наименований. При этом нефтепродукты представляют собой многокомпонентную смесь из более, чем 450-ти индивидуальных соединений углеводородов и сопутствующих им веществ. Основными компонентами, составляющими 90-95% нефтепродуктов, являются углеводороды. Наряду с углеводородами в нефтепродуктах, как и в нефти, также содержатся соединения серы, азота и кислорода. Помимо этого постоянными компонентами товарных нефтепродуктов являются различные добавки, улучшающие их эксплуатационные свойства (антидетонаторы, антиокислители, ингибиторы коррозии и др.).

Компоненты нефти и нефтепродуктов различаются по плотности - от 0,7 до 1,05 г/мл. Существенную долю составляют вещества, оказывающие токсическое, канцерогенное, мутагенное и другие виды вредного воздействия.

Углеводородный состав нефти различается в различных месторождениях также, как и состав нефтепродуктов.

Основными причинами загрязнения нефтью и нефтепродуктами окружающей среды, включая поверхностные водные объекты, являются потери нефти при добыче, транспортировке, хранении, переработке и использовании нефти и нефтепродуктов при их попадании в водные объекты из сосредоточенных и диффузных источников, отмечается также загрязнение грунтовых и подземных вод, в основном, поступающее из мест длительного хранения, переработки и распределения нефти и нефтепродуктов, в т.ч. от аэродромов, нефтяных терминалов, нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ). Загрязненные нефтепродуктами подземные воды могут разгружаться в поверхностные водные объекты в течение длительного времени. Другим распространенным источником являются территории добычи нефти (скважины, хранилища, сепараторы, трубопроводная сеть нефтедобычи и пр.). К одному из основных источников загрязнения водных объектов нефтепродуктами следует отнести селитебные территории и площадки многих промышленных предприятий. По оценкам многих исследователей суммарное загрязнение окружающей среды нефтью составляет несколько миллионов тонн в год.

Загрязнение водных объектов происходит и в результате поступления производственных сточных вод при переработке нефти, при использовании различных видов топлива в промышленности и быту при сбросах сточных вод предприятий нефтехимии, а также при использовании автотранспорта и тяжелой строительной техники, при нарушении эксплуатации автозаправочных станций и автомоек.

Нефтяные углеводороды и нефтепродукты способны загрязнять все природные среды, возможна их транслокация из почвы в воду, в атмосферный воздух и наоборот. Пути миграции и трансформации нефти в водных экосистемах подробно отражены в работах Кузнецова А.Н., где показаны содержание и миграция нефти не только в водной толще, но и в донных отложениях, однако не отражён состав и доля фракций нефтяных углеводородов в воде.

Согласно действующим нормативам состояние вод оценивается по содержанию в них суммы нефтепродуктов. Этот подход является устаревшим и не соответствующим современным научным данным: разные компоненты нефти обладают различным уровнем опасности для водных организмов и человека. Согласно данным социально-гигиенического мониторинга, осуществляемого Роспотребнадзором, загрязнение нефтепродуктами водных объектов выявляется лишь в единичных случаях. Это связано с тем, что для кон-

троля используются только методы ультрафиолетовой (УФ) или инфракрасной (ИК) спектрометрии. Вместе с тем, в работах А.Т. Лебедева, основанных на методах хроматографии/масс-спектрометрии (ГХ/МС), был определен большой спектр веществ в пробах снега. Среди них выявлено значительное количество нефтепродуктов, которые могут поступать в водные объекты с талыми водами.

В наших исследованиях по оценке эффективности очистных сооружений, применяемых на автомойках, а также при сравнительном анализе методов определения нефтепродуктов в воде, установлено, что общее содержание нефтепродуктов, определяемых методом ИК-спектрометрии, снижается, однако, количество растворенных в воде компонентов нефти, определяемых методом ГХМС, не уменьшается, и даже наблюдается повышение доли опасных веществ, образующихся в результате окислительных процессов. Таким образом, точность результатов зависит от применяемых методов, а методы УФ и ИК-спектрометрии, не дают полного представления об опасности загрязнения воды.

В настоящее время нормативы нефтяных углеводородов различаются по видам продуктов: нефть многосернистая (0,1 мг/л), нефть прочая (0,3 мг/л), бензин (0,1 мг/л) и ряд керосинов (0,01-0,1 мг/л). При этом не ясно, какой норматив использовать при оценке степени загрязнения воды, т.к. невозможно идентифицировать вид продукта, который послужил причиной загрязнения. в России лишь для одного из канцерогенных компонентов нефти - бенз(а)пирена установлена ПДК, которая составляет 0,00001 мг/л, в то время как за рубежом установлен норматив на суммарное содержание ПАУ - 0,0002 мг/л, что до настоящего времени не нашло отражения в российском законодательстве. Таким образом, существующая система нормативов для нефтяных углеводородов не позволяет адекватно оценить реальную опасность загрязнения водных объектов нефтяными углеводородами и не соответствует нормативам, принятым за рубежом.

Таким образом, необходимо изучить реальный состав загрязняющих веществ в воде при попадании нефтяных углеводородов в водные объекты. Также важно разработать систему контроля отбора проб в зависимости от расположения и глубины контрольных створов, и расстояния до места загрязнения. Вместе с тем, необходимо обосновать оптимальный перечень веществ, характерных для всех видов нефтяных углеводородов, наиболее опасных и стабильных, для последующего выявления их безопасных уровней и разработки системы контроля.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ДОНОЗОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОРГАНИЗМ

Жукова Т.В.¹, Свинтуховский О.А.¹, Харагургиева И.М.¹, Белик С.Н.¹,

Кононенко Н.А.¹, Веревина М.Л.²

¹ГБОУ ВПО «Ростовский государственный университет» Минздрава России, ²ГБУ «56 поликлиника» Московского городского отдела здравоохранения

Гигиеническая регламентация химических соединений в окружающей среде, по-прежнему, является основной существующей в теории и практике, государственно обеспеченной системой первичной профилактики заболеваний химической этиологии [1]. В то же время конструктивным является вопрос, насколько практика установления ПДК соответствует декларируемой теории, определяющей ПДК как «объективно безопасный уровень воздействия факторов окружающей среды, не оказывающий ни прямого, ни косвен-

ного влияния на здоровье людей ни настоящего, ни будущего поколений». Несмотря на то, что задачей обоснования пороговости действия фактора является выявление «пределов физиологических приспособительных реакций организма» [2], обоснованных унифицированных критериев такой оценки не имеется. Поэтому в реальной практике установления ПДК используются, в основном, клинические и клинико-лабораторные методы.

Нами проанализировано гигиеническое обоснование 18 химических соединений, относящихся к различным химическим классам, находящихся в различных агрегатных состояниях и, соответственно, имеющих различную токсичность и опасность (табл.). Исходя из этого, мы сочли возможным использовать токсикологические характеристики указанных веществ в качестве модели взаимодействия организма с любым химическим фактором при любом пути поступления. В течение обычных 4-х месячных ингаляционных загрузок белых крыс сопоставлялись результаты токсикологических показателей с уровнем общих неспецифических адаптационных реакций (ОНАР). Адаптационные реакции: реакция тренировки (РТ), реакция спокойной активации (РСА), реакция повышенной активации (РПА), стресса (С), переактивации (ППА), протекающие на разных уровнях реактивности (1, 2) или в состоянии напряжения (н), определялись по соотношению форменных элементов периферической крови [3].

В результате отмечено, что в значительном числе случаев при отсутствии статистически достоверных изменений токсикологических показателей определен процент животных находился в состоянии стресса (С), переактивации (ППА) или физиологических реакций (РТ, РСА, РПА), протекающих на фоне низкой реактивности и напряжения. При воздействии некоторых веществ (2-НК, ДХА 2,6-НДК, 1,4,5,8-НТКК, ДА 1,4,5,8-НТКК, α -МБН, ДЦГФ, ТСС, ДАДФ, БМК, ИБМК) на организм экспериментальных животных установлено, что 10-40% животных уже через несколько дней эксперимента перешли в состояние С1 – стресс, протекающий на высоком уровне реактивности и характеризующий реакцию здорового организма на экстремальный фактор. А при воздействии таких веществ, как МХБК, 1,4,5,8-НТКК, ТСС, ТАБА, АЭМК, триоксан от 10 до 100% животных сразу же перешли в состояние С2, т.е. в классический стресс по Г. Селье, а это уже состояние выраженной декомпенсации. В то же время, показатели токсикодинамики в этот период изменились незначительно.

Далее на индивидуальном уровне было прослежено изменение адаптационных реакций организма в сравнении с наиболее чувствительными в хроническом эксперименте токсикологическими показателями, причем были выбраны животные с высоким исходным уровнем адаптационных реакций. В результате установлено, по крайней мере, три варианта соотношений показателей общетоксического действия и общих неспецифических адаптационных реакций: 1) когда изменение показателя протекает на фоне ухудшающихся адаптационных реакций (2-НК, 2,6-НДК); 2) когда отсутствие изменений показателя протекает на фоне ухудшающихся адаптационных реакций (ДХА 2,6-НДК, ИФК, ДЦГФ, АЭМК); 3) когда изменение показателя не сопровождается ухудшением адаптационных реакций организма (ТАБА, 2-НК). Первый вариант встречался в наших исследованиях чаще всего, и это делает благоприятным ретроспективный прогноз оценки правильности, в большинстве случаев, установления L1Mch и, следовательно, обоснования ПДК. Однако наличие второго и третьего вариантов указывает путь возможных ошибок при разработке гигиенических нормативов.

Соотношение LIMch изучаемых веществ с типом адаптационных реакций

| Название веществ | LIMch мг/м ³ | Критерий пороговости по общетоксическому действию | Тип ОНАР(% случаев) | | |
|---|----------------------------|---|---------------------|--------|-------|
| | | | C1 | C2 | ППА |
| 2-нафтойная кислота (2-НК) 2,6нафталиндикарбоновая кислота (2,6-НДК) Дихлоранидрил 2,6-НДК (ДХА 2,6-НДК) Изофталевая кислота (ИФК) | 0,3 | СПП, трансаминазы сыворотки крови, аскорбиновая кислота в крови, общий белок в сыворотке крови, поведенческие реакции | 20-50 | 10-40 | 0 |
| | 3 | | 10 | 0 | 0 |
| | 3 | | 10-20 | 10-20 | 10 |
| | 1 | | 10-60 | 10-20 | 10 |
| 1,4,5,8нафталинтетракарбоновая кислота (1,4,5,8-НТКК) Диангидрид 1,4,5,8-НТКК (ДА1,4,5,8-НТКК) | 0,6 | СПП, формула крови, трансаминазы сыворотки крови, азотистые основания в головном мозгу | 14-29 | 14-57 | 14 |
| | 6 | | 11-44 | 11-33 | 11 |
| Альфа-монобром нафталин (α -МБН) | 0,5 | Холинэстераза в крови, СПП | 10-20 | 100 | 10-20 |
| Дициклогексилфталат (ДЦГФ) | 10 | СПП, трансаминазы сыворотки крови | 10 | 100 | 10-30 |
| Гидрохинонат меди ГХМ | 1,5 | Трансаминазы сыворотки крови, церуллоплазмин | 0 | 100 | 0 |
| Трехосновой сульфат свинца ТСС | 0,1 | СПП, ретикулоциты, трансаминазы сыворотки крови | 11-33 | 11-44 | 11 |
| Меднохромбариевый катализатор МХБК | 0,6 | СПП, оксипролин в легких | 8-25 | 8-25 | 8 |
| ТАБА | 10 | СПП, формула крови | 10-40 | 10-100 | 0 |
| 4,4' диаминодифенилсульфид 4,4-ДАДФ | 5 | Трансаминазы сыворотки крови, формула крови | 20-40 | 0 | 0 |
| Бутилметакрилат (БМК) | 15 | Трансаминазная сыворотки крови, холинэстераза в крови, формула крови | 11-44 | 11-22 | 0 |
| Изобутилметакрилат (ИБМК) | | | 12-37 | 12 | 0 |
| Амиловый эфир муравьиной кислоты (АЭМК) | 28 | СПП, гиппуровая кислота в моче, белок сыворотки | 16 | 16-100 | 33 |
| Алкисульфат натрия | | Общий белок в сыворотке крови, формула крови | 10-20 | 10-20 | 0 |
| Триоксан | 1500 | Поведенческие реакции, остаточный азот в крови | 8-42 | 8-91 | 16-28 |
| Дихлордифенилсульфон (ДХДФ) | 35 | СПП, формула крови | 0 | 0 | 0 |

Как показано в таблице, те изменения, которые рассматривались как пороговые: функциональные нарушения деятельности нервной системы, изменение активности ферментов крови, изменение в формуле крови и т.д., в 10-50% случаев соответствовали адаптационной реакции C2 или ППА.

Таким образом, общие неспецифические адаптационные реакции могут выступать в качестве неспецифического «биомаркера эффекта» при установлении пороговости фактора. Этим состояниям, по-нашему мнению, соответствуют:

- 1) переход РСА и РПА высоких уровней реактивности в эти же реакции, но протекающие на низких уровнях реактивности;
- 2) переход РСА1 и РПА в стресс, развивающийся в организме на фоне высокого уровня реактивности, т.н. «мягкий стресс»;
- 3) переход РСА1 и РПА в РТ особенно с низкой реактивностью. Так реагируют функционально слабые организмы, предпочитающие пассивное сопротивление активной защите;
- 4) переход любого типа адаптационных реакций в C2 или ППА.

Апробация возможности использования ОНАР как критерия первичной профилактики заболеваний химической этиологии была проведена на химическом предприятии - Новочеркасском заводе синтетических продуктов (НЗСП). Период наблюдения был в течение десяти лет. Возрастные группы работающих (20-29 и 40-49 лет) составляли соответственно 240 и 100 чел. Стаж работы до 1 года имели 65 чел., 1-3 года - 163 чел., 4-5 лет - 72 чел., 5-10 лет - 40 чел. Класс условий труда при действии физических и химических факторов в обследуемых цехах НЗСП не превышал 3,1. Особенностью воздействия химического фактора в конкретных условиях каждого из обследуемых цехов явилась комбинация нескольких химических соединений (более 10) не однонаправленного действия, обладающих различными видами специфических действий.

По результатам периодических медицинских осмотров, проводимых в МСЧ НЗСП, все обследуемые лица не имели противопоказаний к контакту с химическими профессиональными вредностями. Из группы наблюдения были исключены лица с выраженными вредными привычками, т.е. это были «практически здоровые лица» или диспансерная группа Д1.

С позиций донозологической диагностики, основанной на результатах определения ОНАР, группа обследованных лиц была совершенно не однородна. В первую очередь, был проанализирован исходный уровень адаптационных реакций: только у 47,5% обследуемых отмечены физиологические адаптационные реакции (РТ1, РСА1 и РПА), характеризующие высокую сопротивляемость организма. Функциональное состояние 57,5% обследованных работающих следует оценить, как пороговое (организм находился в состоянии РТ1н, РТ2, РТ2н, РСА2, РСА2н, С1), а у 4% работающих можно предположить развитие предпатологии (ППА).

Установлена четкая корреляционная зависимость между типом ОНАР и общей заболеваемостью. Прямая корреляционная зависимость существовала между заболеваемостью и развитием в организме ППА и С2, а в некоторых случаях – С1 ($K_{\text{корр.}}=0,59-0,67$). В то же время отмечена тенденция ($K_{\text{корр.}}=-0,2-0,5$) к снижению заболеваемости у лиц, имеющих физиологически оптимальные типы ОНАР – РСА1 и РПА.

Таким образом, при проведении предварительных и периодических медицинских осмотров дополнительно к токсикологическим показателям следует добавить определение типа общих неспецифических адаптационных реакций организма. За лицами, имеющими адаптационные реакции типа РТ2, РТ2н, РСА2, РСА2н, С1, необходимо динамическое наблюдение, которое тем более актуально, что первичный профессиональный контакт с вредными химическими соединениями, по всей вероятности, приведет к изменению уровня реактивности организма как в сторону его увеличения (компенсаторная защитная реакция у людей с сильным типом нервной системы - эффект гормезиса), так и понижения в результате разбалансировки прежнего динамического стереотипа.

В-третьих, лиц, находящихся в состоянии ППА или С2, необходимо выделить в отдельную группу, т.к. на этом фоне риск возникновения заболеваний химической этиологии существенно увеличивается и, несомненно, что возникшие заболевания будут носить профессиональный характер со всеми вытекающими отсюда последствиями социального характера.

Литература

1. *Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И.* Окружающая среда и здоровье. Приоритеты профилактической медицины. Приоритеты профилактического здравоохранения в устойчивом развитии общества: состояние и пути решения проблем. М.; 2013: 3-7
2. *Саноцкий И.В.* О концепции программы химической безопасности в современных условиях. Токсикологический вестник; 1994 (5): 31-33
3. *Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакина, Т.С. Кузьменко, А.И. Шихлярова.* Антистрессовые реакции и адаптационная терапия. Свердловск; 2002: 196

**КОНТРОЛЬ СО СТАНДАРТНЫМИ МУТАГЕНАМИ В ТЕСТЕ ЭЙМСА.
ОБОБЩЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТОВ 2004-2014 г.г.
(ИСТОРИЧЕСКИЙ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ)**

Журков В.С., Ахальцева Л.В., Ревазова Ю.А.

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

Тест Salmonella/микросомы (тест Эймса), определяющий индукцию обратных генных мутаций от гистидин зависимости к гистидин независимости в специальных штаммах *S. typhimurium*, является обязательным в системе тестов оценки мутагенной активности факторов окружающей среды [1].

Рекомендуемые штаммы *S. typhimurium* позволяют выявлять мутагены разного механизма действия: ТА 100 – мутации замены пар оснований, ТА 98 и ТА 97 – мутации сдвига рамки считывания генетического кода, а использование системы метаболической активации дает возможность выявлять мутагенную активность как самого исследуемого вещества, так и его возможных метаболитов.

Обязательным элементом экспериментов является использование соответствующих отрицательных (растворитель) и штамм-специфичных положительных контролей, как в присутствии (СМ+), так и без метаболической активации (СМ-). Положительные контроли позволяют оценить эффективность ответа штаммов на стандартные мутагены в варианте СМ-, на активность системы метаболической активации в варианте СМ+. Отчет эксперимента должен включать данные по историческим (лабораторным) положительным контролям: диапазон колебаний, средняя и стандартное отклонение [2].

Цель работы – анализ контролей со стандартными мутагенами (положительный контроль) в экспериментах лаборатории за период 2004-2014 г.г.

Материал и методы. Эксперименты проведены на штаммах ТА 100, ТА 98 и ТА 97 в вариантах (СМ-) и (СМ+) с 9000g фракцией гомогената печени самцов крыс Вистар после введения индуктора микросомальных ферментов Совол.

В качестве положительного контроля использовали:

- для штамма ТА 100 (СМ-) - азид натрия в дозе 10 мкг/чашка;
- для штамма ТА 98 (СМ-) - 2,7-диамино-4,9-диокси-5,10-диоксо-4,5,9,10-тетрагидро-5,9-дизаопирен (ДИАМ) в дозе 10 мкг/чашка;
- для штамма ТА 97 (СМ-) - 9-аминоакридин в дозе 50 мкг/чашка;
- для контроля эффективности системы метаболической активации (СМ+) - этидиум бромид в дозе 10 мкг/чашка на штамме ТА 98.

Дозы стандартных мутагенов выбраны по результатам экспериментов, в которых анализировалась зависимость эффекта от дозы.

В каждом опыте в варианте со стандартным мутагеном ставили 2 чашки. Учитывали число колоний ревертантов на чашку. В качестве основного показателя выбрана кратность превышения среднего числа колоний ревертантов на чашку в варианте со стандартным мутагеном по сравнению с контролем с растворителем.

Положительный контроль на штамме TA 100 (СМ-). Азид натрия, 10 мкг/чашка. Проанализирован материал 152 экспериментов. Во всех экспериментах, кроме одного, в котором среднее количество колоний ревертантов на чашку было 889, количество колоний на чашку при выбранной дозе азид натрия было более 1000. Поэтому точный подсчет среднего количества колоний ревертантов на чашку в большинстве случаев не проводился, а результат регистрировали полуколичественно: более 1000 (>1000) – 125 опытов; более 1500 (>1500) – 1 опыт; более 2000 (>2000) – 12 опытов. В 14 экспериментах проведен точный подсчет числа колоний ревертантов на чашку. Среднее число колоний ревертантов на чашку в этой группе составило $1384 \pm 77,8$, минимум – 889, максимум 1884.

При расчете кратности превышения среднего числа колоний ревертантов на чашку в варианте со стандартным мутагеном над таковым в варианте с растворителем при полуколичественной регистрации в качестве числителя брали соответственно 1000 при ответе >1000 и 2000 при ответе >2000. Статистические показатели кратности превышения среднего числа колоний ревертантов на чашку приведены в таблице 1.

Таблица 1

Статистические показатели распределения кратности превышения среднего числа колоний ревертантов штамма TA 100 (СМ-) на чашку со стандартным мутагеном азидом натрия 10 мкг/ч над таковым в варианте с растворителем

| Статистики | Вся выборка | Точный подсчет колоний | Полуколичественный подсчет | |
|----------------|-----------------|------------------------|----------------------------|-----------------|
| | | | >1000 | >2000 |
| N | 152 | 14 | 125 | 12 |
| $X_{cp} \pm m$ | $10,1 \pm 0,27$ | $13,0 \pm 0,84$ | $9,1 \pm 0,19$ | $17,3 \pm 1,06$ |
| Мин. - Макс. | 5,8 - 24,7 | 8,8 - 20,8 | 5,8 - 17,5 | 13,2 - 24,7 |
| σ | 2,13 | 3,20 | 2,13 | 3,67 |

Положительный контроль на штамме TA 98 (СМ-). ДИАМ, 10 мкг/чашка. Проанализирован материал 158 экспериментов. Точный подсчет среднего количества колоний ревертантов на чашку проведен в 118 экспериментах. Среднее число колоний ревертантов на чашку в этой группе составило $760 \pm 20,8$, минимум – 116,5, максимум 1704. В 40 экспериментах результат регистрировали полуколичественно: более 1000 (>1000). Статистические показатели кратности превышения среднего числа колоний ревертантов на чашку приведены в таблице 2.

Таблица 2

Статистические показатели кратности превышения среднего числа колоний ревертантов штамма TA 98 (СМ-) на чашку со стандартным мутагеном ДИАМ 10 мкг/ч над таковым в варианте с растворителем

| Статистики | Вся выборка | Точный подсчет колоний | Полуколичественный подсчет (>1000) |
|----------------|----------------|------------------------|------------------------------------|
| | | | |
| $X_{cp} \pm m$ | $41,3 \pm 1,3$ | $38,6 \pm 1,4$ | $49,1 \pm 2,5$ |
| Мин. - Макс. | 6,9 – 90,9 | 6,9 - 82,5 | 22,5 - 90,9 |
| σ | 16,0 | 15,3 | 15,8 |

Положительный контроль на штамме TA 97 (СМ-). 9-аминоакридин, 50 мкг/чашка. Проанализирован материал 93 экспериментов. Точный подсчет среднего коли-

чества колоний ревертантов на чашку проведен в 78 экспериментах. Среднее число колоний ревертантов на чашку в этой группе составило $641 \pm 18,9$, минимум – 285, максимум 1122. В 15 экспериментах результат регистрировали полуколичественно: более 1000 (>1000). Статистические показатели кратности превышения среднего числа колоний ревертантов на чашку приведены в таблице 3.

Таблица 3

Статистические показатели кратности превышения среднего числа колоний ревертантов штамма ТА 97 (СМ-) на чашку со стандартным мутагеном 9-аминоакридином 50 мкг/ч над таковым в варианте с растворителем

| Статистики | Вся выборка | Точный подсчет колоний | Полуколичественный подсчет (>1000) |
|----------------|----------------|------------------------|------------------------------------|
| N | 93 | 78 | 15 |
| $X_{cp} \pm m$ | $5,0 \pm 0,14$ | $4,7 \pm 0,13$ | $6,6 \pm 0,29$ |
| Мин. - Макс. | 2,3 - 8,8 | 2,3 - 7,9 | 5,3 - 8,8 |
| σ | 1,32 | 1,13 | 1,13 |

Положительный контроль на активность системы метаболической активации на штамме ТА 98 (СМ+). Этидиум бромид, 10 мкг/чашка. Проанализирован материал 152 экспериментов. Точный подсчет среднего количества колоний ревертантов на чашку проведен в 150 экспериментах. Среднее число колоний ревертантов на чашку в этой группе составило $307 \pm 16,2$, минимум – 57,5, максимум 1302. В 2 экспериментах результат регистрировали полуколичественно: более 1000 (>1000). Статистические показатели кратности превышения среднего числа колоний ревертантов на чашку приведены в таблице 4.

Таблица 4

Статистические показатели кратности превышения среднего числа колоний ревертантов штамма ТА 98 на чашку в варианте СМ+ со стандартным мутагеном этидиум бромид 10 мкг/ч над таковым в варианте с растворителем

| Статистики | Вся выборка | Точный подсчет колоний | Полуколичественный подсчет (>1000) |
|----------------|----------------|------------------------|------------------------------------|
| N | 152 | 150 | 2 |
| $X_{cp} \pm m$ | $14,0 \pm 0,7$ | $13,7 \pm 0,7$ | |
| Мин. - Макс. | 2,76 - 56,27 | 2,76 - 56,27 | 27,8 - 37,0 |
| σ | 8,6 | 8,6 | |

Данные исторического контроля являются показателем качества используемых штаммов и эффективности системы метаболической активации для лабораторий, работающих с тестом Эймса.

Литература

1. Приложение 6.8.1. Метод оценки обратных мутаций на бактериях. Оценка токсичности и опасности химических веществ и их смесей для здоровья человека. Руководство Р 1.2.3156-13. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора; 2014: 554-559
2. Журков В.С., Сычева Л.П., Ингель Ф.И., Ахальцева Л.В., Юрченко В.В. Гармонизация с международными подходами методических документов по оценке мутагенных свойств химических факторов окружающей среды. Гигиена и санитария; 2013 (6): 49-52

МИРОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Завьялов С.В.

ООО «ЭКО Технопарк», Курган

Вопрос экологической безопасности, как и любой другой безопасности, относится к исключительной компетенции государства. Государство должно и вправе принимать

решение о том, какими технологиями будет осуществляться производство ВВП. Результаты этих решений мы можем наглядно наблюдать на примерах Европы и стран АТР.

Бурное промышленное развитие европейских государств проходило в 19-20 в.в. Уровень применяемых технологий не позволял в должной мере учитывать вопросы экологии, т.к. на тот момент эти вопросы не имели сегодняшней остроты. Просто территории не были настолько подвержены антропогенному воздействию. С течением времени происходило накопление экологического ущерба и к началу 21 в. на территории Европы просто не осталось незагрязнённых площадей. Всё это вынудило руководство стран ввести жесткие законодательные ограничения на использование «грязных» технологий. Предприятиям и обществу не оставалось ничего другого, кроме как подчиниться. Внедрение экологических технологий усложнило производственный процесс, сделало его более затратным. Производство мигрировало в более льготные экономические условия стран АТР.

В то же время, с конца 20 в. отмечается бурный экономический рост в странах юго-восточной Азии, Индии, Китае. Развитие происходит по европейскому сценарию. Пока величина экологического ущерба не является критической и не ведёт к росту заболеваемости и смертности, можно в угоду сиюминутной экономической выгоде использовать это в качестве глобального конкурентного преимущества, что, собственно говоря, сейчас в этом регионе и происходит. Концентрация промышленного производства международных корпораций в странах АТР имеет в основе своей не только дешёвую рабочую силу, но и низкие требования экологической безопасности, что позволяет использовать более дешёвые технологии. Со временем, когда величина ущерба достигнет критической отметки, и при условии, что правительства этих стран останутся самостоятельными, а не станут «демократическими» по примеру Ирака, Ливии, Афганистана, они вынуждены будут по опыту Европы вводить законодательные нормы, регулирующие степень воздействия промышленных предприятий на окружающую среду. Именно тогда международный бизнес начнёт искать для себя новую «тихую гавань».

До последнего времени во всём мире было принято полагаться на теорию Кузнец. Американский учёный Саймон Кузнец *«научно»* (!) пытался доказывать, что государство, достигая высокого уровня экономического развития, непременно начинает внедрять экологически чистые и ресурсосберегающие технологии, в результате чего степень загрязнения окружающей среды заметно снижается. Согласно положениям теории С. Кузнец, для того чтобы экологическая обстановка в мире улучшилась, необходимо все силы бросить на развитие экономики, несмотря на постоянно возрастающую степень загрязнённости окружающей среды в результате расширения производства. По мнению учёного, экономика, достигнув необходимого уровня развития, сама решит все экологические проблемы. Предпринимаются даже попытки изменить подход к определению степени негативного воздействия промышленного загрязнения на человека, заменив критерии ПДК на предельно допустимые уровни воздействия в течение жизни. Этим самым создаётся правовая основа существования очагов техногенного загрязнения и ликвидируются стимулы для внедрения безопасного экологического производства.

В разрез теории Кузнец идут реальные факты. Экологи из университета Аделаиды (Австралия) выяснили, какие страны наносят наибольший вред своей собственной экологии, и какие государства сильнее всего загрязняют Землю в целом. Основными критериями, на которые опирались исследователи в своей работе, были следующие:

- уничтожение лесных массивов;
- разрушение экологических ниш;
- превышающий все допустимые нормы вылов рыбы;
- применение ядохимикатов в качестве удобрений в сельском хозяйстве;
- выбросы газов, создающих парниковый эффект.

Если этот рейтинг сопоставить с рейтингом промышленно развитых стран по версии Всемирного банка, то получим полное противоречие теории Кузнецца.

Таблица

Рейтинг стран и территорий по размеру валового внутреннего продукта и степени наносимого экологического ущерба планете

| Место в экономическом рейтинге | Экономика | Размер ВВП (\$ млн.) | Место в рейтинге наносимого ущерба |
|--------------------------------|----------------|----------------------|------------------------------------|
| | Весь мир | 71 666 350 | |
| 1 | США | 15 684 800 | 2 |
| 2 | Китай | 8 227 103 | 3 |
| 3 | Япония | 5 959 718 | 5 |
| 4 | Германия | 3 399 589 | |
| 5 | Франция | 2 612 878 | |
| 6 | Великобритания | 2 435 174 | |
| 7 | Бразилия | 2 252 664 | 1 |
| 8 | Россия | 2 014 775 | 8 |
| 9 | Италия | 2 013 263 | |
| 10 | Индия | 1 841 717 | 7 |
| ... | | | |
| 12 | Австралия | 1 520 608 | 9 |
| 14 | Мексика | 1 177 271 | 6 |
| 16 | Индонезия | 878 043 | 4 |
| 50 | Перу | 197 111 | 10 |

Источник: Всемирный банк / The World Bank, www.dishisvobodno.ru

На страны, наносящие наиболее мощный экологический ущерб планете, приходится 70% (!) мирового ВВП. Шесть из десяти наиболее развитых стран являются основными поставщиками выбросов. Европейские страны демонстрируют наилучшее соотношение экономического развития и заботы об окружающей среде. Это лишний раз свидетельствует о том, что, добиваясь значимых успехов в экономическом развитии, государство вовсе не стремится сокращать выбросы – оно их попросту перераспределяет. Развитым государствам свойственна политика вынесения загрязняющих производств за границу – в развивающиеся и отстающие страны. До тех пор, пока есть свободная ниша. Россия призвана учесть мировой опыт и на его основе выработать собственную стратегическую линию поведения.

В 2013 г. Китай ввёл смертную казнь за загрязнение окружающей среды. Власти намерены определить «точные критерии обвинения и осуждения». «Внесение радиоактивных веществ в источники питьевой воды, загрязнение заповедников, происшедшие экологического характера, жертвами которых стали более 30 человек, либо же в результате которых пришлось эвакуировать более 5 тыс. человек, будут расцениваться как преступления, подлежащие смертной казни» - так гласит новый закон страны. По словам руководителя КНР Си Цзиньпина: «Китай не пожертвует окружающей средой ради временного благополучия и роста экономики». В результате предусмотрено сократить выброс в атмосферу вредных веществ минимум на 30% к 2017 г. Поводом к принятию подобного решения послужили данные о том, что плохой воздух в Китае стал причиной 1,2 млн.

смертей несовершеннолетних, что составило 40% от общемирового показателя. В марте Организация экономической кооперации и развития заявила, что «загрязнение воздуха в городах станет главной экологической причиной смертности к 2050 году», при этом подсчитав, что до 3,6 млн. человек будут умирать, не достигнув половой зрелости, каждый год, причём преимущественно в Китае и Индии. Китайская академия экологического планирования примерно в то же время заключила, что ухудшение ситуации в 2010 г. обошлось стране в 3,5% ВВП, или в \$230 млрд. Зимой 2013 г. Пекин провёл анализ воздуха. Показатель содержания опасных частиц превышал нормы Всемирной организации здравоохранения в 22 раза (*Источник: russian.rt.com*).

Законы экономики не имеют эмоционального окраса. Производство размещается там, где выгоднее. Создать технологию экологически чистого производства абсолютно реально. В химии, как в науке, сегодня нет нерешенных проблем. Синтез вещества возможно осуществлять в замкнутом цикле, без образования отходов. Именно этими комбинаторными процессами занимается «клик-химия», разработчик которой в 2013 г. был в числе претендентов на Нобелевскую премию. Как только будет создана технология не только «чистого», но и менее затратного производства, экономика моментально отреагирует, без лишних призывов и уговоров. А до этого момента странам остаётся балансировать между темпами и способами экономического развития и самой возможностью выжить.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ОБОСНОВАНИИ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ АЭРОПОРТА «ПУЛКОВО»

Зайцева Н.В.¹, Мельцер А.В.², Май И.В.¹, Лужецкий К.П.¹, Ерастова Н.В.²

¹ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора, Пермь, ²ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова», Санкт-Петербург

Население, проживающее вблизи аэропортов находится под постоянным воздействием различных факторов, связанных с использованием авиационной техники. Суммарная площадь районов, охваченных негативным воздействием «авиационных факторов», оценивается в 5,8 тыс.км² [4].

Одним из наиболее значимых факторов риска нарушений здоровья является шум. В условиях комплексного воздействия шумового и химических факторов шум, помимо непосредственного воздействия, потенцирует негативное влияние химических веществ, обладающих нейротоксическим эффектом, причем даже на уровнях, близких к допустимым [4].

Основные причины превышений авиационного шума обусловлены акустическими характеристиками устаревших типов воздушных судов; несоблюдением оптимальных режимов взлета/посадки, нерациональными архитектурно-планировочными решениями. Проблема усугубляется в связи с ежегодно возрастающим количеством авиаперевозок, увеличением числа операций взлета и посадки.

Аэропорт «Пулково» - один из крупнейших аэропортов страны, расположен в границах Санкт-Петербурга. По итогам 2014 г. пассажиропоток аэропорта «Пулково» достиг рекордного показателя - более 14 млн. человек, число взлетно-посадочных операций составило 147 тыс. единиц. В зоне негативного воздействия аэропорта «Пулко-

во» расположены значительные территории существующей и перспективной жилой застройки южной и юго-западной части Санкт-Петербурга, а также Ленинградской области. Расстояние до ближайших нормируемых объектов от границ авиационного промышленного узла варьирует от 12 до 3077 м. На ближайшем расстоянии от границ аэропорта (12 м) расположен авиагородок, в котором проживает около 7,5 тыс. человек. Часть жилых территорий (существующая и перспективная жилая застройка на 2020 г. и на 2039 г.) располагается в границах санитарно-защитной зоны (далее – СЗЗ) аэропорта. В общей сложности в зоне сверхнормативного уровня шума проживает более 300 тыс. населения Санкт-Петербурга и около 13 тыс. Ленинградской области [6]. Согласно результатам социально-гигиенического мониторинга (далее – СГМ), на территории жилой застройки уровни шума превышали нормируемые значения в 93% случаев [6]. В такой ситуации важно определить границы СЗЗ и санитарного разрыва.

С целью уточнения границ селитебной территории, попадающей в СЗЗ, выполнена комплексная оценка риска нарушений здоровья населения, проживающего в зоне влияния аэропорта. Последовательно решался комплекс задач, включая: оценку качества среды обитания на основе данных СГМ; оценку риска здоровью; анализ распространенности заболеваний по данным обращаемости за медицинской помощью; углубленные клинические исследования состояния здоровья экспонируемого населения; установление связей «качество среды обитания - нарушение здоровья населения»; формирование доказательной базы.

Натурные измерения уровней шума, выполненные в жилой застройке, в границах СЗЗ и вне ее границ (контрольная зона), показали, что максимальные, среднесуточные уровни шума превышали нормативный уровень. Вред здоровью населения на субпопуляционном уровне выражался в повышенном уровне заболеваемости преимущественно болезнями нервной и иммунной систем, органов слуха, в зонах, наиболее приближенных к аэропорту.

Наиболее методически обеспеченным сегментом системы управления санитарно-эпидемиологической обстановкой, механизмом ориентирования на факторы опасности и вероятные отклики в виде нарушений здоровья в различных областях профилактической медицины является оценка риска здоровью [1,2,3]. Оценка риска, выполненная в соответствии с методическими рекомендациями [5], позволила установить, что повышенные, по сравнению с нормативами, уровни шума - до 60 дБ и более, во всех зонах, приближенных к аэропорту, формируют умеренные и/или высокие риски возникновения нарушений нервной (нервозность, раздражение, расстройство сна, когнитивные нарушения, вегетососудистая дистония) и сердечно-сосудистой системы (повышение кровяного давления неспецифическое, без диагноза гипертензии, гипертензивная болезнь сердца, ишемическая болезнь сердца и т.п.). Достижение высокого риска нарушений здоровья, детерминированных постоянной высокой шумовой экспозицией, у жителей территории, максимально приближенной к аэропорту, прогнозируется в возрасте около 47 лет, тогда как на территории сравнения высокий риск по данным расчетов не формируется. Длительная шумовая экспозиция на территории, расположенной по ходу взлетов и посадок самолетов под глиссадой (условная линия разворотов самолетов) формирует умеренные риски для здоровья жителей к 20 годам, а высокие – к 57-58 годам. Удаление от аэропорта

в исследованных пределах снижает риски развития нарушений здоровья, связанных с акустическим фактором.

По данным об обращаемости населения за медицинской помощью, зоны, наиболее приближенные к аэропорту, характеризовались более высокими уровнями распространенности заболеваний, в отношении которых прогнозировался высокий риск.

Защита населения от сверхнормативного шумового воздействия является сложной и многоуровневой задачей, для решения которой необходим комплекс градостроительных, проектных и организационных решений [6]. Выбор конкретных мероприятий зависит от длительности шумового воздействия, характеристики источника шума и т.д. [6].

В соответствии с правовыми актами Российской Федерации и принципами Международной организации гражданской авиации (ИКАО) для решения данной проблемы в качестве основных мероприятий представляется необходимым: планомерная замена и изъятие из эксплуатации устаревших воздушных судов, внедрение более эффективных эксплуатационных процедур; разработка и обоснование проекта СЗЗ аэропорта; шумозащитное остекление существующей и перспективной жилой застройки, исключение нового жилищного строительства в зоне сверхнормативного шума; осуществление мониторинга уровней шума в контрольных точках на границе СЗЗ и в зоне санитарного разрыва, с учетом перспективы развития аэропорта.

Литература

1. Н.В. Зайцева, И.В. Май, С.В. Клейн. К вопросу установления и доказательства вреда здоровью населения при выявлении неприемлемого риска, обусловленного факторами среды обитания. Анализ риска здоровью; 2013 (2): 14- 27
2. Н.В. Зайцева, А.Ю. Попова, И.В. Май, П.З. Шур. Методы и технологии анализа риска здоровью в системе государственного управления при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Гигиена и санитария; 2015 (2): 93- 98
3. А.В. Киселев, А.В. Мельцер. Информирование о риске – методологические аспекты обеспечения санэпидблагополучия населения. Профилактическая и клиническая медицина; 2014 (4): 6-9
4. К.П. Лужецкий, О.Ю. Устинова, О.А. Маклакова, Г.И. Хамтарова. Патология слухового анализатора у детей, проживающих в условиях комплексного воздействия шумового и химических факторов. Известия Самарского научного центра Российской академии наук; 2013 (3(6)); т.15: 1832-1836
5. Методические рекомендации МР 2.2.10.0059—12 «Оценка риска для здоровья населения при воздействии транспортного шума», [Электронный ресурс] –: http://urist.u.com/library/sssrf/usr_13358/, 05.10.2015 - режим доступа
6. А.А. Шutowич, А.В. Мельцер, Н.В. Ерастова, И.А. Ракитин, Н.П. Сухорыба. Оценка влияния авиационного шума аэропорта «Пулково» на селитебную территорию. Профилактическая медицина; 2012: Материалы конференции 28 ноября 2012 г.; под ред. А.В. Силина. СПб.: СЗГМУ им. И.И. Мечникова; 2012: 234-325
7. А.А. Шutowич, И.А. Ракитин, А.В. Мельцер, Н.В. Ерастова, Н.П. Сухорыба. Опыт гигиенической оценки авиационного шума на селитебной территории г. Санкт-Петербурга в рамках ведения социально-гигиенического мониторинга. Актуальные проблемы и инновационные технологии в гигиене: материалы Всероссий. научно-практ. интернет-конф., 1-5 октября 2012 г.; под общ. ред. акад. РАН Г.Г. Ошницено, акад. РАН Н.В. Зайцевой. Пермь: Книжный формат; 2012: 78-80

ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ: МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ И ПСИХОЛОГО–ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ

Захаренко А.С., Соколова Н.В.

«Воронежский государственный педагогический университет»

Особую актуальность в XXI в. приобретает задача сохранения и преумножения здоровья молодого поколения граждан, потому что именно здоровье детей является фундаментом для успешного развития страны. Необходимость укрепления здоровья подрастающего поколения подчеркнул в своем выступлении Президент Российской Федерации

В.В. Путин на заседании Координационного совета при Президенте по реализации Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012–2017 г.г. [1].

Традиционно в изучении состояния здоровья детей задействован ряд специалистов из области медицины, психологии и педагогики. Комплексный подход в данном вопросе подчёркивает важность здоровья как состояния полного душевного и социального благополучия, а не только отсутствия болезней и физических дефектов [2].

Исследовательская работа построена на выявлении взаимосвязи между физическими, психологическими и социальными компонентами здоровья школьников, нахождении способов профилактики выявленных отклонений. Нами проведено исследование на базе одной школ г. Воронежа. Учащимся 7-х и 8-х классов в рамках недели здоровья было предложено пройти исследование на современном АПК «Здоровье Экспресс», позволяющем проводить скрининг-оценку уровня психофизиологического и соматического здоровья, резервов организма, параметров физического развития и выдавать индивидуальные рекомендации по коррекции состояния и выбору образа жизни [3]. Число испытуемых составило 51 человек в возрасте от 14 до 15 лет из которых: 27 мальчиков и 24 девочки. Весь ход исследования можно условно разделить на три этапа.

Подготовительный: беседа со школьниками о том, что такое здоровье, здоровый образ жизни, как важно бережно относиться к своему здоровью. Основной этап исследования – изучение ряда показателей физического здоровья: рост, вес, давление, соматотип, а также психологического: общего настроения, текущего поведения, состояния и тревожности с помощью АПК «Здоровье Экспресс». Выявление корреляционной зависимости между полученными данными и успеваемостью школьников [4]. Заключительный этап – участникам исследования были показаны результаты обследования, даны рекомендации по улучшению текущего состояния физического и психологического здоровья.

По результатам исследования можно сделать следующие выводы:

1. Большая часть детей имеет нормальные темпы возрастного развития. Выявлены отличия в скорости возрастного развития между мальчиками и девочками.

2. Показатели психологического здоровья школьников: тревожность, общее состояние и текущий настрой не позволяют однозначно утверждать о полном психологическом благополучии исследуемой группы. Выявлено значительное количество школьников с отклонением тревожности от нормы, в то время как общее состояние и общий настрой находятся в норме у подавляющего большинства исследуемой группы.

3. Исследование взаимосвязи между физическими и психологическими характеристиками обследованных подростков показала, что она слабая ($r < 0,3$).

4. Взаимосвязь между физическими характеристиками и успеваемости является средней по силе ($r > 0,3$). Это подтверждает влияние фактора учебного процесса на формирование физической составляющей здоровья ребёнка.

5. Корреляция между характеристиками физических и психологических характеристик, а также успеваемости отличается в группе мальчиков и девочек. Зависимость соматотипа и тревожности, роста и эмоционального поведения выше у мальчиков. Корреляция между соматотипом и успеваемостью выше у девочек.

6. По результатам исследования детям даны рекомендации для улучшения психофизических характеристик здоровья: соблюдение режима дня, регулярные прогулки, снижение времени, проводимого за компьютером. Данные исследования переданы школьно-

му психологу для организации работы со школьниками, имеющими ярко выраженные отклонения от нормального уровня тревожности и текущего состояния.

Для дальнейшего исследования представляет интерес изучение динамики изменения состояния здоровья в данной целевой группе после выполнения детьми полученных рекомендаций. Актуально сравнение полученных результатов с другими работами по данной тематике, проводимыми на базе АПК «Здоровье Экспресс».

Литература

1. Путин В.В. О Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012 - 2017 годы. Гарант Информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/70183566/> (дата обращения: 15.04.2015)
2. Устав. Всемирная организация здравоохранения [Электронный ресурс]. URL: <http://www.who.int/governance/eb/constitution/ru/> (дата обращения: 15.04.2015)
3. О комплексе Здоровье. Экспресс. Медицинские компьютерные системы [Электронный ресурс]. URL: <http://www.zdex.ru/> (дата обращения: 15.04.2015)
4. Корреляционный анализ. Использование MS Excel для расчета коэффициента корреляции. Учебно-методическое пособие для студентов. Казань 2011. [Электронный ресурс] Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. URL: <http://medstatistic.ru/articles/correlacia.pdf>

ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ В ЧАСТНОМ СЕКТОРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ г. САРАТОВА

Зуева Л.В.

ГБОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России

Известно, что труд медицинских работников характеризуется воздействием многих факторов, опасных для здоровья и способных вызывать профессиональные заболевания. Среди этих факторов следует отметить химические: высокоактивные лекарственные препараты, химические вещества и дезинфицирующие средства. Удельный вес химического фактора, приводящего к возникновению профессиональных заболеваний среди медицинских работников, после биологического фактора (73%) занимает второе место и составляет для высокоактивных лекарственных препаратов 16%, химических веществ 11%.

Исследования последних лет по изучению состояния здоровья медицинских работников определили их на пятое место по распространенности профессиональной заболеваемости, опережая даже работников химической промышленности. Уровень смертности медицинских работников в возрасте до 50 лет на 32% выше, чем в среднем по стране, а у хирургов эта цифра доходит до 40%. Заболеваемость работников здравоохранения также является наиболее высокой в стране.

В настоящее время в системе российского здравоохранения сформировался частный сектор, который составляет конкуренцию государственному и привлекает спрос платежеспособной части населения. В процессах модернизации здравоохранения рассматривается интегрирование с частными медицинскими структурами. Какой вектор развития получат в дальнейшем эти новации – тема, вызывающая серьезный исследовательский интерес ученых разных специальностей: социологов, экономистов, медиков и других. Одно бесспорно – частное здравоохранение в стране динамично развивается и занимает все большую нишу.

Данные государственной статистики в отношении частных медицинских предприятий имеют ограниченное количество показателей: число организаций, их мощность, количество работников, заработная плата. Более полную информацию можно найти в публи-

кациях маркетинговых исследований, но в силу ряда обстоятельств они вызывают сомнения в достоверности приводимых материалов.

Частный сектор здравоохранения в России сосредоточен в основном в крупных городах, где имеется спрос платежеспособного населения на соответствующие услуги. В Саратовской области насчитывается более 700 частных медицинских учреждений, наиболее крупные и мощные многопрофильные лечебные предприятия находятся в г. Саратове, три из которых явились объектом наших гигиенических исследований. Для сравнения использовались характеристики городской клинической больницы.

Цель исследования – оценить загрязнение воздушной среды различных помещений частных многопрофильных лечебных учреждений, определить химический риск для здоровья медицинских работников.

На первом этапе работы проведен анализ протоколов лабораторно-инструментальных исследований воздуха рабочей зоны кабинетов врачей, процедурных кабинетов, клинических лабораторий, физиотерапевтических, рентгенологических кабинетов, больничных палат, операционных блоков, кабинетов функциональной диагностики частных многопрофильных лечебных учреждений, а также городской клинической больницы. В пробах воздуха определены концентрации обширного ряда химических загрязнителей, которые не превышали среднесменных ПДК и, следовательно, класс условий труда персонала в соответствии с Р 2.2.2006-05 был допустимым. Однако медицинские работники в ряде отделений использовали терапию противоопухолевыми лекарственными средствами, гормональными препаратами. Этот факт представляет потенциальную опасность для здоровья персонала и по Р 2.2.2006-05 (раздел 5.1 «Химические вещества», табл.1) устанавливается класс условий труда 3.4 (вредный четвертой степени) без проведения инструментальных измерений. А использование в практике наркотических анальгетиков (этот факт также имел место) по Р 2.2.2006-05 характеризует класс условий труда 3.2 (вредный второй степени).

В протоколах инструментально-лабораторных исследований не отмечен контакт медицинских работников с химическими веществами, обладающими сенсибилизирующим действием, которые относятся к умеренно опасным промышленным аллергенам: моющие синтетические препараты, антибиотики группы цефалоспоринов.

Таким образом, следует отметить формальный подход при проведении специальной оценки условий труда и производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнения санитарно-противоэпидемических мероприятий как в медицинских учреждениях частного сектора здравоохранения, так и в государственном учреждении.

Для отдельных профессий и категорий медицинских работников ведущим вредным производственным фактором является воздействие химических веществ. Необходимо проведение исследований по оценке степени причинно-следственной связи нарушений здоровья медработников с влиянием химического фактора на производстве для научного обоснования профилактических мероприятий.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА РАБОТНИКОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Ибраев С.А., Панкин Ю.Н., Отаров Е.Ж., Изденов А.К., Алексеев А.В., Койгельдинова Ш.С., Жарылқасын Ж.Ж., Тилемисов М.К., Жумабекова Г.С.
«Карагандинский государственный медицинский университет», Казахстан

Одним из факторов риска развития профессиональных заболеваний у рабочих промышленных предприятий является стаж работы, необходимый для выявления общих закономерностей в динамике процесса адаптации к вредным условиям труда.

Выявление причинно-следственных зависимостей между показателями является одной из важнейших задач для изучения объективно существующих связей между явлениями, решаемые с помощью методов исследования корреляционной зависимости, в частности метод корреляционной адаптометрии [1,2]. Для выявления различий между матрицами корреляций используют метод корреляционных плеяд [4], который позволяет провести анализ причинно-следственных взаимосвязей изучаемых явлений. Другой способ определения различия матриц корреляции предложен в работах Ростовской Н.С. [5]. Основной идеей этих методов является представление о матрицах корреляции, как о многомерных объектах.

Методы, основанные на вычислении матрицы корреляции, имеют определенные ограничения использования: данные должны быть количественными; распределение данных должно быть нормальным. Эти ограничения можно обойти с помощью использования методов логико-вероятностного анализа [3], т.е. анализа зависимости признаков алгебраическим подходом к теории информации.

Информация элемента $\omega \in \Omega$ определяется по Хартли следующим образом:

$$I(\omega) = \log_2 |\Omega|,$$

где: Ω – конечное множество, $|\Omega|$ - его мощность

Эта величина равна с точностью до округления числу двоичных символов, необходимых для записи элемента ω (индивидуализации элемента множества).

При x и y , имеющих композиции (m_1, \dots, m_q) , (n_1, \dots, n_k) соответственно, матрица перехода букв слова x в буквы слова y составляет:

$$m_{11} + m_{12} + \dots + m_{1k} = m_1,$$

$$m_{21} + m_{22} + \dots + m_{2k} = m_2,$$

$$\dots \dots \dots$$

$$m_{q1} + m_{q2} + \dots + m_{qk} = m_q,$$

тогда:

$$I_0(y/x) = \log \frac{m_1!}{m_{11}! \dots m_{1k}!} + \log \frac{m_2!}{m_{21}! \dots m_{2k}!} + \dots + \log \frac{m_q!}{m_{q1}! \dots m_{qk}!}$$

где: $I_0(x/y)$ - является информационной метрикой. Согласно данной метрики можно ввести понятие расстояния между элементами x и y :

$$p(x, y) = \frac{1}{2} (I_0\left(\frac{y}{x}\right) + I_0\left(\frac{x}{y}\right))$$

Некоторые признаки могут повторять друг друга. Сходные признаки образуют подмножество в пространстве признаков, называемое кластером. Для анализа зависимости признаков естественно воспользоваться информационной метрикой:

$$p(X_i, X_j) = \frac{1}{2}(I_0(X_i/X_j) + (I_0(X_i/X_j)))$$

Если расстояние $p(X_i, X_j)$ мало, то X_i и X_j зависимы (повторяют друг друга), для независимых признаков $p(X_i, X_j)$ оно приближается к максимуму.

Строится матрица расстояний между признаками X_i и X_j (рисунок 1) например:

| | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | x_2 | x_3 | x_4 | x_5 | x_6 | x_8 |
| x_2 | 0 | 3.5 | 8.4 | 8.4 | 5.2 | 6.8 |
| x_3 | | 0 | 8.4 | 8.4 | 6 | 3.5 |
| x_4 | | | 0 | 6.8 | 3.5 | 8.8 |
| x_5 | | | | 0 | 3.5 | 8.8 |
| x_6 | | | | | 0 | 8.4 |
| x_8 | | | | | | 0 |

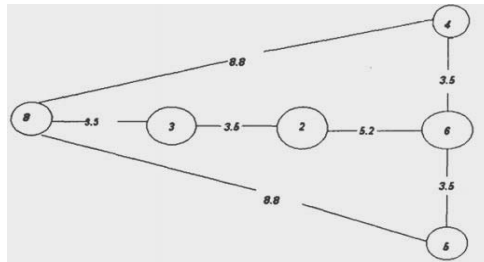


Рис. Схема расстояний между признаками

Построенные графы дают лишь предварительную информацию о взаимной зависимости признаков. Метрика $p(X_i, X_j)$ показывает насколько далеки признаки X_i и X_j от взаимной эквивалентности. Когда $p(X_i, X_j) = 0$, существует функциональная зависимость в обе стороны: $X_i \rightarrow X_j$ $X_j \rightarrow X_i$

Как и для анализа матрицы корреляции, степень различия с использованием мер сходства и различия можно определить в последующем:

1. Найдем разность между матрицами $D = B - A$
2. Найдем значение a - количество положительных элементов матрицы D , значения которых больше выбранного нами уровня d .
3. Найдем значение b - количество отрицательных элементов матрицы D значения которых больше по модулю выбранного нами уровня d .
4. Найдем значение c - количество элементов матрицы D , значения которых меньше по модулю выбранного нами уровня d .
5. Вычисляем коэффициент сходства - коэффициент Жаккара:

$$K_j = \frac{c}{a+b-c}$$

Данный коэффициент имеет пределы от 0 до 1. Чем больше коэффициент, тем меньше различие между двумя матрицами.

В отличие от метода корреляционного анализа, предлагаемый нами метод алгебраической теории информации обладает преимуществом: а) не требует нормальности распределения выборки, б) не существует ограничений по количеству обследуемых; в) при анализе данных можно использовать качественные данные; г) наиболее предпочтителен для обработки медицинской информации.

Методика была апробирована при расчете адаптационного периода к условиям труда для рабочих различных цехов АО «Костанайские минералы» с использованием данных медицинских осмотров за 7 лет, выборки персонала, впервые поступившего на работу в исследуемые цеха. В качестве показателя применялся коэффициент Жаккара. Результаты исследования показали, что процесс адаптации к трудовому процессу на обогатительном комплексе составляет до 5-ти лет, в транспортном цехе - до 6-ти лет.

Таким образом, в условиях воздействия неблагоприятных производственных факторов, можно выделить определенные стажевые интервалы работы, которые требуют более качественного проведения медицинского осмотра работающих.

Литература

1. Чикина Н.А., Антонова И.В. Математические модели адаптации к вредным условиям труда на основе метода корреляционной адаптометрии. Сб. науч. трудов: Информатика и моделирования №49. Вестник НТУ "ХПИ"; 2008: 184-189
2. Рудаков А.Л. Исследование психической напряженности в характере спортсменов методом корреляционной адаптометрии. Физ. культура и спорт в системе образования: сб. мат. X Всеросс. научно-практической конференции. Красноярск: Сибирский федеральный университет; 2007: 86 - 89
3. Гонна В.Д. Введение в алгебраическую теорию информации. М., Наука. Физматлит; 1995: 112
4. Терентьев П.В. Метод корреляционных плед. Л.: Вестник ЛГУ; 1959 (9); сер.биол.; вып.2: 137-141
5. Ростова Н.С. Структура и изменчивость корреляций морфологических признаков цветковых растений. Автореф. дисс. док. биол. наук. С-П; 2000: 50

УСЛОВИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ДООЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА ТЕРРИТОРИИ НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Иванов А.В., Тафеева Е.А.

ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России

Проблема обеспечения населения доброкачественной питьевой водой продолжает оставаться приоритетной для многих регионов Российской Федерации. Около 28% населения страны потребляет воду с высоким уровнем общей минерализации, что повышает риск заболевания населения сердечно-сосудистой патологией и мочекаменной болезнью. Более 1/3 населения страны потребляет воду с повышенным содержанием железа, более половины населения – со значительным (в 2–5 раз ниже гигиенического норматива) недостатком фтор-иона [3]. Территории с высокоразвитой нефтедобывающей промышленностью характеризуются интенсивным техногенным воздействием на окружающую среду в целом, и природные воды в частности. Значительная часть пресных подземных вод в этих районах не отвечает гигиеническим требованиям [1]. В Республике Татарстан (РТ) в результате реализации мероприятий на территории нефтедобывающих районов удалось улучшить качество питьевой воды по показателям химической безвредности и снизить риск здоровью населения.

В настоящее время наиболее высокий вклад в неблагополучие централизованной системы питьевого водоснабжения вносят следующие факторы: качество воды водоем-источника, несоответствие зоны санитарной охраны требованиям санитарного законодательства и несоблюдение режимных мероприятий на ее территории, ухудшение качества воды в процессе транспортировки и несовершенство лабораторного контроля [2]. К основным факторам, обуславливающим низкое качество воды нецентрализованных источников питьевого водоснабжения, следует отнести слабую защищенность водоносных горизонтов от загрязнения, а также несвоевременное проведение планово-профилактических работ в связи с отсутствием обслуживающих организаций и финансирования этих работ. В связи с чем проблема доочистки питьевой воды является весьма актуальной.

Как показали исследования, на изученной территории в 2014 г. наибольший удельный вес нестандартных проб из распределительной сети по санитарно-химическим показателям наблюдался на территории Лениногорского (34,9%), Сармановского (32,3%), Азнакаевского (24%) и Альметьевского (20,5%) районов, а по микробиологическим – в Альметьевском (7,3%) и Бугульминском (6,4%) районах. При этом ухудшение качества воды в распределительной сети, в точках водоразбора в значительной степени обусловлено не только изменением состава и свойств воды в самом источнике, но и попаданием загрязняющих веществ при транспортировке воды по изношенным трубопроводам.

Наиболее крупный город региона - Альметьевск, население которого использует для питьевых целей Камскую воду. Качество воды в районе водозабора соответствует требованиям 2 класса по ГОСТ 2761-84. Водопроводная вода в городе характеризуется минерализацией менее 400 мг/л и жесткостью ($4,47 \pm 0,67$ мг-экв/л), недостаточным, с точки зрения физиологической полноценности, содержанием магния ($12,8 \pm 1,28$ мг/л при оптимуме 20-30 мг/л) и фтора (менее 0,1 мг/л), а также наличием в воде хлороформа ($0,053 \pm 0,011$ мг/л). Население г. Азнакаево обеспечивается водой из Балтачевского и Тумутукского подрусового водозаборов и частично водой из Камского водозабора. Водопроводная вода в г. Азнакаево по изученным параметрам соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01. В то же время, с позиции физиологической полноценности питьевой воды, следует отметить повышенную жесткость воды и недостаточное содержание фтора.

На территории Бугульминского, Заинского, Лениногорского, Сармановского районов в качестве источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения используются подземные воды. В г. Бугульма водопроводная вода характеризуется оптимальной минерализацией ($576 \pm 28,8$ мг/л), жесткостью ($7,12 \pm 1,07$ мг-экв/л), недостатком фтора ($0,17 \pm 0,04$ мг/л), неблагоприятным соотношением кальция и магния (2,7:1). Качество водопроводной воды в г. Заинск не соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 по показателю общей жесткости ($11,9 \pm 1,78$ мг-экв/л) и содержанию нитратов ($87,9 \pm 8,79$ мг/л). Соотношение кальция и магния составляет 5,4:1, отмечается недостаток фтора (менее 0,1 мг/л). В Сармановском районе 24,6% проб воды из распределительной сети не соответствуют гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям (в основном по общей минерализации), также отмечается низкое содержание фтора ($0,11 \pm 0,04$ мг/л). В г. Лениногорске водопроводная вода характеризуется повышенной жесткостью ($7,77 \pm 1,17$ мг-экв/л) при умеренной минерализации ($464 \pm 23,2$ мг/л), отмечаются высокие

концентрации в воде магния ($51,9 \pm 5,19$ мг/л) на фоне нарушения соотношения кальция и магния (1,3:1), недостаток фтора ($0,29 \pm 0,07$ мг/л).

Наиболее неблагоприятная ситуация с качеством питьевой воды из источников децентрализованного водоснабжения отмечается по санитарно-химическим и микробиологическим показателям – в Бугульминском (удельный вес нестандартных проб в 2013 г. – 69,2 и 33,3% соответственно), Азнакаевском (48,1 и 10,3%) и Лениногорском (57,9 и 16,7%) районах. В сельских населенных пунктах отмечается несоответствие воды ряда источников по показателям: железо, нитраты, жесткость. В Лениногорском районе (п.г.т. Шугурово) вода характеризуется повышенным содержанием таких соединений, как гидроксibenзол и 4-(2,4-дихлорфенокси) бутановая кислота. Все источники являются дефицитными по содержанию фтора.

Указанные особенности качества питьевой воды являются основанием для выбора установок доочистки. Современный рынок водоочистного оборудования представляет широкий ассортимент фильтров, различающихся как по внешним параметрам, так и по принципу действия, функциональному назначению, срокам эксплуатации. В РФ действует ГОСТ 31952-2012 «Устройства водоочистные. Общие требования к эффективности и методы ее определения». К сожалению, в этом ГОСТе не отражены вопросы, связанные с физиологической полноценностью питьевой воды, пропущенной через фильтры. В настоящее время в области водоподготовки широкое применение нашли селективно проницаемые мембраны, фильтры на основе активированного угля и других природных сорбентов (цеолит, шунгит). Весьма распространенным методом очистки питьевой воды является ионообменный. При этом хорошо известно, что использование фильтров на основе обратного осмоса и метода ионного обмена приводит к получению практически деминерализованной воды, лишенной полезных минералов. Длительное употребление такой питьевой воды может представлять угрозу для здоровья населения. Считаем, что необходимо проведение работ по пропаганде гигиенических знаний среди населения при выборе установок доочистки питьевой воды, исходя из конкретных условий водоснабжения.

На основании вышеизложенного рекомендуется использование следующих фильтров для доочистки питьевой воды на изученной территории: в г. Азнакаево - фильтры на основе метода ионного обмена и обратного осмоса с модулями для насыщения минералами, кальцием и магнием, а также фильтры на основе природных минералов (цеолит, шунгит). В Альметьевске не рекомендуется использовать фильтры на основе обратного осмоса и метода ионного обмена, но возможно использование любых фильтров на основе активированного угля и природных минералов. Использование фильтров на основе ионнообменных смол или обратного осмоса без дополнительного модуля с минералами приведет в данном случае к получению на выходе практически дистиллированной воды. В отношении побочных продуктов хлорирования воды эффективны фильтры на основе прессованного кокосового активированного угля и таких природных минералов, как цеолит, шунгит. В Бугульме идеально подойдут установки на основе природных минералов, а также фильтры на основе кокосового активированного угля. В Заинске необходимо умягчение воды с последующим насыщением ее минералами. В отношении нитратов также эффективны установки, работающие по принципу обратного осмоса, высокую эффективность в отношении азотистых соединений показала также установка, разработанная в КГМУ, на осно-

ве прессованного кокосового активированного угля, шунгита и цеолита. Эти же рекомендации справедливы и для Сармановского, Лениногорского районов.

В сельских населенных пунктах, где в воде водосточников отмечается повышенное содержание железа, можно рекомендовать специальные фильтры, предназначенные для удаления данного элемента, высокую эффективность показал также фильтр на основе природных минералов, разработанный в КГМУ. При всех методах доочистки питьевой воды целесообразно использование ультрафиолетовых ламп для обеззараживания, которые обеспечивают хороший обеззараживающий эффект.

Литература

1. Р.А. Сулейманов, Т.К. Валеев, Н.Р. Рахматуллин и др. Гигиеническая характеристика качества подземных питьевых вод на нефтедобывающих территориях. Гигиена и санитария; 2014 (6): 21-23
2. А.В. Иванов, Е.А. Тафеева, Н.Х. Давлетова. Гигиеническая оценка эффективности реализации Концепции по улучшению условий водоснабжения населения Юго-Восточного региона республики Татарстан. Гигиена и санитария; 2014 (4): 36-39
3. Г.Г. Онищенко. О санитарно-эпидемиологическом состоянии окружающей среды. Гигиена и санитария; 2013 (2): 4-10

РИСКИ ЗДОРОВЬЮ ПОДРОСТКОВ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ РАБОТОЙ ВО ВНЕУЧЕБНОЕ ВРЕМЯ

Иванов В.Ю.

ФГБУ «НЦ здоровья детей» Минздрава России, Москва

Актуальность. В России дети, достигшие 14 лет, имеют право на труд, не причиняющий вреда здоровью и не мешающий получению образования. Среди основных факторов риска для здоровья в подростковом возрасте трудовая занятость является широко распространенным, но, по-прежнему, недостаточно изученным явлением. Подростки нередко работают нелегально, привлекаются к запрещенным для них видам трудовой деятельности, к работе во вредных и опасных условиях, что создает предпосылки для повышенной заболеваемости и травматизма, может способствовать ухудшению состояния здоровья [1,2].

Материалы и методы. Проведен опрос 1200 учащихся общеобразовательных школ и студентов профессиональных колледжей в возрасте от 14 до 18 лет в гг. Москва и Санкт-Петербург, в Омской, Псковской, Смоленской областях. Анкетирование проводилось по специальной программе, касающейся характеристики вторичной трудовой занятости подростков, показателей самочувствия, образа жизни. Оценены показатели причинно-следственной связи изменений самочувствия и показателей здоровья с изучаемым фактором вторичной занятости у подростков различных гендерных групп. Проведен подсчет и оценка относительного риска (RR), отношения шансов (OR), этиологической доли (EF). Достоверность различий оценивалась по критерию хи-квадрат.

Результаты. Установлено, что в свободное от учебы время работают более 50% подростков. Сохраняется преобладание нелегальной занятости - трудовой договор при приеме на работу две трети работающих подростков не заключали. Большая часть (две трети подростков) работают в каникулы. Каждый третий трудится в выходные дни, каждый пятый - после учебных занятий. Распространенность трудовой занятости значительно выше среди юношей - 63%, а среди девушек - 37%. Около 10% лиц в каждой гендерной группе работают постоянно в течение года. Остальные заняты периодически. Структура трудовой занятости, характерная для девушек, отличается от структуры,

характерной для подработки юношей.

Наиболее распространенной сферой для работы подростков является промоушен (рекламный бизнес). Девушки, по сравнению с юношами, чаще работают промоутерами, в розничной торговле, общественном питании, в сфере искусства, с детьми. Юноши чаще девушек работают курьерами, привлекаются к работам с персональным компьютером. Только подростки мужского пола (каждый пятый) были заняты на работах, связанных с вредными и тяжелыми условиями труда (грузчики, подсобные рабочие, строительные рабочие, маляры, работники автосервисов и др.).

Экономически активные подростки меняют свою среду общения. Отмечается более высокая распространенность поведенческих факторов риска в группе работающих. Среди работающих юношей широко распространено курение - до 50%, а в группе сравнения - 30% ($p < 0,001$), 12% лиц в этой группе употребляют алкоголь 1 раз в неделю и чаще, а в группе сравнения - втрое меньше ($p < 0,001$). Среди девушек с опытом и без опыта работы достоверных различий по распространенности курения и употребления алкоголя не было. Приобщение к наркотическим веществам преобладает среди работающих лиц в обеих гендерных группах. Большинство подростков имеют недостаточную продолжительность суточного отдыха. Менее 8 час. в сутки спят около 80% работающих девушек и около 62% работающих юношей.

Оценка причинно-следственной связи изменений самочувствия и показателей здоровья подростков с фактором трудовой занятости, проведенная в гендерном аспекте, показала, что у работающих девушек преобладали жалобы на слабость - 62,8% (RR=1,18; OR=1,49; EF=15,4%), головные боли - 41,7% (RR=1,38; OR=1,65; EF=27,5%), боли в ногах - 33,2% (RR=1,49; EF=32,7%). Однако отмечается «малая» степень обусловленности этих жалоб фактором трудовой занятости.

Среди работающих юношей вдвое больше лиц, относящихся к «часто болеющим» острыми респираторными инфекциями - 10% (RR=2,08; OR=2,19; EF=51,9%). Выявлена «высокая» степень обусловленности заболеваемости ОРЗ фактором риска вторичной занятости.

В группах лиц, работающих постоянно, отмечен более высокий риск нарушения показателей состояния здоровья. В группе девушек, работающих постоянно, отмечается еще более высокая распространенность хронических заболеваний - 65,2% (RR=1,99; OR=3,85; EF=49,8%); увеличение жалоб на расстройства пищеварения - 34,8% (RR=2,0; OR=2,53; EF=50%), что указывает на «среднюю» степень обусловленности хронической патологии и указанных жалоб у девушек фактором постоянной вторичной занятости.

Наиболее высокий риск отмечен в группе юношей, работающих постоянно, выявляется увеличение жалоб на изжогу - 30,4% (RR=2,13; OR=2,63; EF=53,1%), жалоб на боли в спине - 34,8% (RR=1,77; OR=2,18; EF=43,4%), более высокая доля «часто болеющих» - 15,2% (RR=3,28; OR=3,69; EF=69,9%). Выявлена «высокая» степень обусловленности жалоб у юношей с фактором постоянной работы в течение учебного года. Отмечена «очень высокая» степень обусловленности заболеваемости юношей острыми респираторными инфекциями с фактором постоянной работы.

Заключение. Можно констатировать, что вторичная трудовая занятость подростков может рассматриваться как дополнительный фактор риска для здоровья. Юноши, по сравнению с девушками, чаще работают в неблагоприятных условиях труда, испытывая более

интенсивные нагрузки. Наиболее высокие риски здоровью отмечены в группе юношей, работающих постоянно. Фактор постоянной трудовой занятости увеличивает риск нарушения показателей состояния здоровья учащихся подростков.

Литература

1. Кучма В.Р., Шубочкина Е.И., Иванов В.Ю. и др. Актуальные аспекты охраны здоровья работающих подростков. Бюллетень научного совета «Медико-экологические проблемы работающих»; 2005 (1): 14-18
2. Dal-Santo J.A., Bowling J.M., Harris T.A. Effects of work permits on illegal employment among youth workers: findings of a school-based survey on child labor violations. American Journal of Public Health; 2010. (Apr); 100(4): 635-637

LUX-ТЕСТ: ВЛИЯНИЕ МЕКСИДОЛА НА ИНДУЦИРОВАННЫЙ ОКИСЛИТЕЛЬНЫЙ СТРЕСС И SOS-ОТВЕТ В КЛЕТКАХ E. COLI

Игонина Е.В., Марсова М.В., Абилов С.К.

ФГБУН «Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова» РАН, Москва

В настоящее время для выявления биологической активности факторов среды широко используются различные биосенсоры, основанные на использовании люминесцирующих бактерий или генов люциферин–люциферазного комплекса таких бактерий. К последней группе биосенсоров можно отнести штаммы *Escherichia coli*, содержащие плазмиду, в которую встроена генетическая конструкция с индуцируемым промотором, слитым с Lux-генами светящихся бактерий в качестве генов-репортеров. Такие штаммы предложены для детекции окислительного стресса [1], обнаружения генотоксикантов [2], антибиотиков и тяжелых металлов в окружающей среде [3,4].

Настоящая работа посвящена изучению возможности батареи из 3-х Lux-биосенсоров детектировать антиоксидантную и ДНК-протекторную активности фармакологических средств по способности снижать уровень индуцированного окислительного стресса и индуцированного SOS-ответа в клетках *E. coli*.

Для работы использованы 3 биосенсора на основе штамма *E. coli* K12: MG1655 (pSoxS–lux), MG1655 (pKatG–lux) и MG1655 (pColD–lux), несущие рекомбинантную плазмиду с lux-опероном люминесцирующей бактерии *Photobacterium luminescens*, слитым с промоторами генов супероксидсмутазы SoxS, катаказы KatG и колицина ColD. Штаммы *E. coli*, несущие lux-оперон, под воздействием индукторов окислительного стресса или ДНК-повреждающих веществ начинают активно продуцировать люциферин–люциферазный комплекс, что приводит к повышению уровня биолуминесценции.

Штаммы предоставлены Г.Б. Завильгельским и А.В. Мануховым (ГосНИИгенетика, Москва). Их генотипы и описание конструкций, несущих ими рекомбинантных плазмид, приведены в работах [1,4].

Бактерии выращивали в бульоне Луриа–Бертрана (LB), содержащем 100 мкг/мл ампицилина. Ночную культуру разводили до концентрации 107 кл/мл в свежем бульоне и растили при 37°C 2-3 ч. Затем пробы по 180 мкл вносили в лунки 96-луночного планшета с 10 мкл раствора тестируемого агента в различной концентрации и индуктором окислительного стресса. Для индукции окислительного стресса в биосенсорах *E. coli* MG1655 (pKat–lux) и MG1655 (pSox–lux), соответственно, использовали перекись водорода и паракват, который вызывает формирование в клетке супероксид-анион-радикала. Для индукции SOS-ответа в биосенсоре *E. coli* MG1655 (pColD–lux) был использован антибактериальный диоксидин, обладающий мутагенной активностью. В качестве контроля служили растворитель (вода или раствор ДМСО). Интенсивность биолуминесценции измеряли

на микропланшетном люминометре Beckman coulter DTX880 при комнатной температуре и через определенные интервалы времени.

Были определены оптимальные концентрации индукторов люминесценции и основные параметры, характеризующие отклик штаммов на воздействие индуктора. Из таблицы видно, что наибольший спонтанный уровень люминесценции наблюдается у биосенсора *E. coli* MG1655 (pKat–lux), который связан с высоким уровнем внутриклеточной концентрации перекиси в клетках бактерий. Это приводит к индукции каталазы, хотя и слабой. Поэтому для индукции каталазы «внешним» фактором была использована H₂O₂ в концентрации 10⁻³М. Наиболее низкий уровень спонтанной люминесценции у биосенсора *E. coli* MG1655 (pColD–lux), который связан с тем, что промотор колицинового гена в норме практически закрыт.

Таблица

Основные параметры индукции люминесценции у трех биосенсоров

| Биосенсор | Индуктор | I_0 , тыс. ед | I_{ind} / I_0 | C_M min, моль/л | C_M max, моль/л | t , мин |
|----------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------|-----------------------|-----------|
| <i>E. coli</i> (pKatG-lux) | H ₂ O ₂ | 9-10 | 8-12 | 5·10 ⁻⁵ | 10 ⁻³ | 20 |
| <i>E. coli</i> (pSoxS-lux) | паракват | 5-7 | 4-6 | 10 ⁻⁵ | 2·10 ⁻³ | 20 |
| <i>E. coli</i> (pColD-lux) | диоксидин | 3 | 4-6 | 4·10 ⁻⁵ | 2,25·10 ⁻⁴ | 40 |

Примечание: I_0 - уровень спонтанной люминесценции культуры, I_{ind} - уровень индуцированной люминесценции культуры, C_M - молярная концентрация индуктора, t - время, прошедшее после добавления индуктора.

Установлено, что, если биосенсоры *E. coli* MG1655 (pKat–lux) и MG1655 (pSox–lux) проявляли максимальную люминесценцию уже через 20 мин. инкубации с индуктором, то *E. coli* MG1655 (pColD–lux) – только через 40 мин. Это означает, что при повреждении ДНК или остановке синтеза ДНК требуется время для синтеза белков, необходимых для SOS-ответа.

Оценку антиоксидантных свойств изучаемых факторов проводили по уровню снижения индуцированной люминесценции биосенсоров стандартными индукторами окислительного стресса и SOS-ответа. На рисунке приведены результаты изучения активности фармакопейных антиоксидантов.

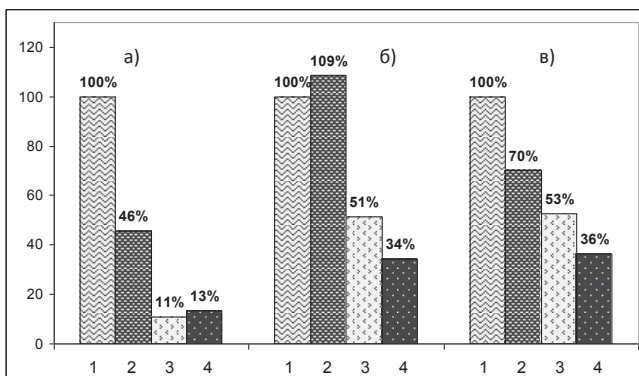


Рис. Влияние антиоксидантов на индуцированную люминесценцию биосенсоров ($I_{AO\%}$):

а) *E. coli* MG1655 (pKatG-lux), б) *E. coli* MG1655 (pColD-lux), в) *E. coli* MG1655 (pSoxS-lux).

Уровни люминесценции в вариантах: 1 - индуктор (взято за 100%), 2 – индуктор + мексидол, 3 – индуктор+ глутатион, 4 – индуктор + липоевая кислота.

Влияние антиоксидантов на индуцированную люминесценцию биосенсоров зависело от их природы и фактора, вызывающего окислительный стресс или SOS-ответ. Глутатион и липоевая кислота снижали уровень индуцированной H₂O₂ люминесценции у биосенсора *E. coli* MG1655 (pKat-lux) на 88 и 85%, соответственно, что указывает на высокую эффективность их в отношении инактивации перекисей. Оба эти антиоксиданта почти в равной степени снижали индуцированный диоксином SOS-ответ и окислительный стресс, вызванный паракватом. Мексидол снижал индуцированную биолюминесценцию у *E. coli* MG1655 (pSox-lux) на 30%, у *E. coli* MG1655 (pKat-lux) - на 44%. Однако он, проявляя защитный эффект в отношении индуцированного окислительного стресса, повышал уровень SOS-ответа у биосенсора *E. coli* MG1655 (pColD-lux). Мексидол усиливал люминесценцию, индуцированную диоксином, в среднем на 10%. Подобное потенцирующее действие мексидола было обнаружено ранее при изучении цитогенетического эффекта комбинации диоксидин+мексидол на мышах [5]. Известно, что SOS-ответ в клетках *E. coli* индуцируется в ответ на остановку синтеза ДНК в результате повреждений ДНК (разрывы, сшивки нитей и др.) Вероятно, что мексидол в определенных условиях усиливает повреждающее действие диоксида на ДНК. Полученные результаты указывают на необходимость дальнейшего исследования механизма усиливающего действия мексидола на индуцированный диоксином SOS-ответ в клетках *E. coli*.

Литература

1. В.Ю. Котова, И.В. Манухов, Г.Б. Завильгельский. Lux-биосенсоры для детекции SOS-ответа, теплового шока и окислительного стресса. Биотехнология; 2009 (6): 16-25
2. Ptitsyn L.R., Horneck G., Komova O., Kozubec S., Krasavin E.A., Bonev M., Rettberg P. A biosensor for environmental genotoxin screening based on an SOS lux assay in recombinant *Escherichia coli* cells. Appl. Environ. Microbiol; 1997(11); v.63: 4377-4384
3. М.А. Сазыкина, В.А. Чистяков, И.С. Сазыкин, Л.П. Лагутова, Е.М. Новикова, А.В. Латышев. Использование бактериального lux-биосенсора для детекции загрязнения природных вод ртутью. Вода: химия и экология; 2010 (5): 24-29
4. В.Ю. Котова, К.В. Рыженкова, И.В. Манухов, Г.Б. Завильгельский. Индуцируемые специфические Lux-биосенсоры для детекции антибиотиков: конструирование и основные характеристики. Прикладная биохимия и микробиология; 2014 (1): 112-117
5. Середенин С.Б., Дурнев А.Д. Фармакологическая защита генома. М: ВИНТИ; 1992: 162

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГЕНОТОКСИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ В МИКРОЯДЕРНОМ ТЕСТЕ НА КЛЕТКАХ БУККАЛЬНОГО ЭПИТЕЛИЯ И НА КУЛЬТУРЕ КРОВИ С ЦИТОХАЛАЗИНОМ «В»

Ингель Ф.И., Юрченко В.В., Кривцова Е.К., Юрцева Н.А.

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

Микроядерный тест прочно вошел в практику цитогенетических исследований в конце прошлого века. В обследованиях людей используются два его варианта: на клетках эпителия щеки (ЭЩ) и на культуре лимфоцитов крови (КЛК). Международное общество по изучению микроядерного теста у человека (HUMN) не отдает предпочтение ни одной из тканей. В мировой литературе удалось найти только 3 публикации, в которых проведено сравнение эффектов на обеих тканях - в выводах авторы также не говорят о преимуществе одного из тестов [1-3]. В то же время в литературе, преимущественно, отечественной все чаще можно найти высказывания в пользу теста на ЭЩ как более доступного и менее затратного, хотя авторы этих публикаций не сравнивали их результаты между собой на одном материале.

Нами проведено 4-е собственных многопараметровых обследований детей и взрослых (всего 478 чел.), одним из фрагментов которых являлось сравнение генотоксических эффектов на ЭЩ (по протоколу В.В. Юрченко [4]) и КЛК (по протоколу Ф.И. Ингель [5]). Исползованные протоколы цитогенетического анализа включали все параметры международных протоколов (HUMN), а также определяли ряд дополнительных показателей, которые проявили связь с экспозицией и состоянием организма обследованных людей.

Результаты сравнения показали, что в том случае, когда экспозиция достаточно хорошо изучена [6], тесты выявляли ассоциацию генетических повреждений с разными веществами: только ЭЩ - с 4 соединениями, только КЛК - с 13 другими веществами по фоновым (спонтанным) частотам повреждений. Еще связи с 11 веществами, отличными от уже отмеченных, определялись на КЛК в условиях дополнительной генотоксической нагрузки *in vitro*. Для 15 веществ были обнаружены значимые корреляции для показателей обоих тестов. Т.е., можно сказать, что если бы мы изучали экспозицию к отдельным веществам, то разные тесты выявили бы воздействие разных веществ.

Различия между тестами проявились также в том, что генотоксические эффекты на КЛК (у детей и взрослых) были связаны с эмоциональным состоянием человека [7], а на ЭЩ зависели от обсеменности зева и бактериального пейзажа ротовой полости (например, пул стафилококков у детей был ассоциирован с частотами пикнотических клеток и клеток с лизисом ядра) [8]. Кроме того, генотоксические эффекты на ЭЩ были связаны с полиморфизмом генов детоксикации ксенобиотиков [9], в то время как на КЛК такая связь проявлялась только в условиях дополнительной генотоксической нагрузки *in vitro*. Таким образом, тест на КЛК показывает воздействие внешних факторов на внутреннюю среду организма, а чувствительность эпителиоцитов щеки к факторам среды опосредована дополнительным воздействием на них бактериальной микрофлоры.

Результаты сравнения позволяют рекомендовать для обследования людей микроядерный тест не на одной - произвольно, а на обеих тканях во избежание получения ложнопозитивных либо ложнонегативных результатов.

Авторы благодарят профессоров И.Е. Зыкову, В.Г. Дружинина, Н.А. Антипанову, Ю.А. Ревазову, доцента, к.б.н. Т.Б. Легостаеву и начальника Территориального отдела в г. Коржма Управления территориальной федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Архангельской области Б.М. Анциферова за организацию обследований, а также к.б.н. И.Е. Сидорову - за определение полиморфизма генов детоксикации ксенобиотиков.

Литература

1. J.Surrallés, K.Autio, L.Nylund, H.Järventaus, H.Norppa, T.Veidebaum, M.Sorsa, K. Peltonen. Molecular cytogenetic analysis of buccal cells and lymphocytes from benzene-exposed workers [Текст]. Carcinogenesis.; 1997 (4); v.18: 817-823
2. S. Pastor, S. Gutiérrez, A. Creus, A.Cebulska-Wasilewska, R.Marcos. Micronuclei in peripheral blood lymphocytes and buccal epithelial cells of Polish farmers exposed to pesticides [Текст]. Mutat Res.; 2001 (1-2); v.495: 147-156
3. C. Chen, M. Arjomandi, H. Qin, J. Balmes, I. Tager, N.Holland. Cytogenetic damage in buccal epithelia and peripheral lymphocytes of young healthy individuals exposed to ozone [Текст]. Mutagenesis; 2006 (2); v.21: 131-137
4. В.В. Юрченко, Л.П. Сычева, Ю.А. Ревазова, Б.А.Ревич, В.С. Журков. Анализ частоты микроядер и ядерных аномалий в эпителиальных клетках слизистой щеки у женщин, контактирующих с диоксинами. Токсикологический вестник; 2000 (3): 2-6
5. Ингель Ф.И. Перспективы использования микроядерного теста на лимфоцитах крови человека, культивируемых в условиях цитокинетического блока. Ч.1. Пролiferация клеток. Экологическая генетика; 2006; т.IV; вып.3: 7-19; Ч.2. Факторы среды и индивидуальные особенности в системе оценки нестабильности генома человека. Экологическая генетика; 2006; т.IV; вып.4: 39-54

6. Т.Б. Легостаева, Ф.И. Ингель, Н.А. Антипанова, В.В. Юрченко, Н.А.Юрцева, Н.Н. Котляр. Гигиеническая оценка суммарной мутагенной активности проб снега Магнитогорска. Гигиена и санитария; 2010 (4): 47-52
7. Ингель Ф.И. Качество жизни и индивидуальная чувствительность генома человека. Есть ли выход из порочного круга? Экологическая генетика; 2005 (3); т.3: 38-46
8. В.В. Юрченко, Е.К. Кривцова, М.А. Подольная, Н.Н. Беляева, А.Г. Малышева, Р.А. Дмитриева, Т.В. Доскина, Л.В. Иванова. Микроядерный тест на эпителии щеки в комплексной оценке экологического благополучия детей в Москве. Гигиена и санитария; 2007 (6): 83-86
9. Ю.А. Ревазова, Е.И. Зыкова, В.В. Софронов, А.Г. Гончарова, В.В., Ингель Ф.И., В.В. Юрченко, Г.А., Батурина, Е.К. Кривцова, И.Е. Сидорова, Т.Р. Балаянц, Н.А. Юрцева. Медико-генетические исследования лиц, имевших контакт с особо опасными химическими веществами. В кн.: Труды научно-практ.конференции, посвященной 40-летию НИИГПЭЧ; под ред. В.Р. Рембовский, А.С. Радилова. С-Пб.; 2002: 370-371

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ И НАТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ КРИТЕРИЕВ БЕЗОПАСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПЕСТИЦИДОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Искандаров Т.И., Романова Л.Х.

«НИИ санитарии, гигиены и профзаболеваний», Ташкент, Узбекистан

Приоритетным направлением гигиенической науки в вопросах охраны природы и окружающей среды является сохранение здоровья населения, т.к. лишь в этом случае возможно значительное увеличение воспроизводства трудовых ресурсов и улучшение социально-экономического благосостояния государства. В связи с этим особую актуальность для Узбекистана приобретает проблема всестороннего изучения новых пестицидов. Работа выполнена по Государственному грантовому проекту АДСС-15.17.2.

Цель исследований: Разработка критериев безопасного применения новых отечественных пестицидов, внедряемых в сельское хозяйство.

Методы исследований: в работе использованы токсикологические, гигиенические, биохимические и статистические методы. Экспериментальные исследования проводились согласно «Методологии комплексного и ускоренного нормирования пестицидов в объектах окружающей среды» [2,3].

Результаты исследований. Проведены комплексные токсиколого-гигиенические исследования по изучению трех новых отечественных пестицидных препаратов - дефолианта хлопчатника Фандеф, фунгицида ДАГ-1, протравителя семян наноструктурированного Узхитана с целью научного обоснования критериев безопасности применения пестицидов в объектах окружающей среды. Основными критериями при оценке токсического действия препаратов в остром опыте были: поведение, общее состояние животных, время наступления симптомов интоксикации и гибели, выживаемость. Экспериментальными исследованиями установлены классы опасности, возможное раздражающее действие изученных препаратов на кожные покровы и слизистые оболочки глаз, изучены кумулятивные свойства препаратов. Результаты полученных данных представлены в таблице 1.

Изученные отечественные пестициды относятся к IV классу опасности, избирательно обладают слабо раздражающим действием на кожные покровы и слизистые оболочки глаз. Кумулятивные свойства препарата Фандеф слабо выражены, носят функциональный характер. Фунгицид ДАГ-1 и протравитель семян хлопчатника, наноструктурированный УЗХИТАН, не обладают кумулятивными свойствами.

Проведены опыты по изучению влияния препаратов на органолептические свойства и санитарный режим воды водоемов. Установлены лимитирующие признаки вредности для дефолианта Фандеф по влиянию на органолептические свойства воды (табл.2).

Таблица 1

Параметры токсичности изученных препаратов, установленные в условиях острых, субхронических опытов при различных путях воздействия

| Наименование препаратов | Показатели | | | | |
|--|-----------------------------------|-----------------|--|---------------------------------------|---------------------------|
| | средне-смертельная доза, мг/кг | класс опасности | раздражающее действие на слизистые оболочки глаз | раздражающий эффект на кожные покровы | кумулятивные свойства |
| Дефолиант Фандеф | белые крысы – 4125 мыши – 4000 | IV | слабо выраженное | слабо выраженный | функционального характера |
| Фунгицид ДАГ-1 | белые крысы – 8500 мыши – 8000 | IV | не обладает | слабо выраженный | отсутствуют |
| Протравитель семян наноструктурированный УЗХИТАН | более 5000 | IV | умеренно раздражает | не обладает | отсутствуют |

Таблица 2

Лимитирующие признаки вредности изученных пестицидов на органолептические свойства воды

| Показатели | Наименование препаратов | | |
|------------------------|-------------------------|--|--------------------|
| | фунгицид ДАГ-1 | протравитель семян наноструктурированный УЗХИТАН | дефолиант Фандеф |
| Пороговая концентрация | 3,0 мг/л (привкус) | 1,0 мг/л (запах) | 3,0 мг/л (привкус) |
| Практический порог | 7,0 мг/л | 2,2 мг/л | 6,9 мг/л |

В результате исследований научно обоснованы гигиенические нормативы новых пестицидов в различных объектах окружающей среды (воздух, вода, почва) и пищевых продуктах; гигиенические регламенты безопасного применения – сроки выхода на работу, санитарно-защитные зоны (СЗЗ) [1,4].

На основании комплекса токсиколого-гигиенических исследований установлено: дефолиант Фандеф по параметрам острой токсичности относится к IV классу опасности – малоопасное соединение; обладает слабораздражающим действием на слизистые оболочки глаз и кожу; кумулятивные свойства – функционального характера. Рекомендована допустимая суточная доза для человека - 4,8 мг/чел/сут. Разработаны и научно обоснованы гигиенические нормативы и регламенты безопасного применения: ПДК в воде водоемов – 3, 0 мг/л; ПДК в атмосферном воздухе – 0,2 мг/м³, в рабочей зоне – 3,3 мг/м³; ОДК в почве – 1,15 мг/кг; МДУ в хлопковом масле – «не допускается»; санитарно-защитная зона – 100 м; сроки выхода на работу – 3 суток.

Фунгицидный препарат ДАГ-1 по параметрам острой токсичности относится к IV классу опасности (малоопасные соединения), не обладает раздражающим действием на слизистые оболочки глаз, при 4-х часовой экспозиции на кожу оказывает слабо раздражающий эффект, не обладает кумулятивными свойствами. Рассчитана и научно обоснована допустимая суточная доза для человека (ДСД) на уровне 14,0 мг/чел/сутки; рекомендованы гигиенические нормативы препарата в объектах окружающей среды: ПДК в воде водоемов – 3,0 мг/л, в атмосферном воздухе – 0,1 мг/м³, в воздухе рабочей зоны – 7,0 мг/м³; ОДК в почве – 1,15 мг/кг, МДУ в хлопковом масле – не допускается, санитарно-защитная

зона – 50 м, сроки выхода на работу – 3 суток. Наноструктурированный УЗХИТАН по параметрам острой токсичности относится к IV классу опасности, не обладает местным кожно-раздражающим действием, раздражает слизистые оболочки глаз, не обладает кумулятивными свойствами. Рекомендована допустимая суточная доза (ДСД) для человека на уровне 4,1 мг/чел/сутки, разработаны и научно обоснованы гигиенические нормативы и регламенты применения препарата в сельском хозяйстве: ПДК в воде водоемов – 1,0 мг/л, ПДК в воздухе рабочей зоны – 7,0 мг/м³, ПДК в атмосферном воздухе – 0,1 мг/м³, ОДК в почве – 1,15 мг/кг, МДУ в хлопковом масле – «не допускается»; санитарно-защитная зона (СЗЗ) – 50 м, сроки выхода на работу – 3 суток.

Выводы:

1. Рекомендуемые к внедрению новые отечественные пестицидные препараты являются малоопасными – IV класс опасности.
2. Рассчитанная фактическая нагрузка изученных пестицидов, равная меньше единицы, свидетельствует о том, что принятая система применения новых пестицидов является неопасной для населения, проживающего в районах их применения.
3. С гигиенических позиций внедрение в сельскохозяйственную практику новых отечественных пестицидных препаратов: дефолианта Фандеф, фунгицида ДАГ-1, протравителя семян наноструктурированного Узхитана не вызывает возражений.

Литература

1. Гигиеническая классификация пестицидов по токсичности и опасности. СанПиН РУз № 0321-15. Ташкент; 2015: 14
2. Комплексное нормирование пестицидов в объектах окружающей среды и их гигиенические нормативы. Монография. Ташкент; 2014: 174
3. Методология комплексного и ускоренного нормирования пестицидов в объектах окружающей среды. Методологическое пособие № 8 н-п/193. Ташкент; 2014: 119
4. Методы определения токсичности и опасности химических веществ. М.; 1970

ОЦЕНКА РИСКА РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОБУСЛОВЛЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ТРАКТОРИСТОВ, ЗАНЯТЫХ ПОСЕВОМ СЕМЯН ХЛОПЧАТНИКА, ОБРАБОТАННЫХ ФУНГИЦИДОМ ДАГ-1

Искандаров Т.И., Славинская Н.В.

«НИИ санитарии, гигиены и профзаболеваний», Ташкент, Узбекистан

Одним из ведущих сельскохозяйственных производств в Узбекистане является хлопководство. Технологический процесс возделывания хлопчатника состоит из нескольких этапов, одним из которых является посев семян.

С целью разработки рекомендаций по оздоровлению условий труда рабочих, занятых посевом семян хлопчатника, обработанных новым, малотоксичным, импорт заменяющим фунгицидом ДАГ-1, в рамках государственного проекта АДСС-15.17.2 «Разработка регламентов безопасного применения, гигиенических нормативов в объектах окружающей среды новых отечественных импортзамещающих пестицидов и мероприятий по профилактике неблагоприятного влияния их на здоровье населения и окружающую среду» проведены исследования по изучению условий труда и оценке риска развития профессионально обусловленных заболеваний.

Изучены условия труда и функциональное состояние организма практически здоровых трактористов-сеяльщиков в возрасте от 23 до 46 лет со стажем работы от 2 до 20

лет. Исследования проведены на опытном участке Уртачирчикского района Ташкентской области.

Тракторист выполняет посев семян, обработанных фунгицидом ДАГ-1, который осуществляется сеялками, навешенными на трактор. Режим работы с 7 утра до 19 вечера, перерыв 1 час. Трактор колёсный, кабина герметичная, тепло- и звукоизоляция отсутствуют, оконных проёмов 4. Кондиционирование воздуха отсутствует. До 1,5 часов за смену у тракториста уходит на устранение технических дефектов.

Фунгицидный препарат ДАГ-1, разработанный сотрудниками Института биохимической химии АН РУз, рекомендован к применению в качестве фунгицидного препарата против вилта на хлопчатнике. Рекомендуемые нормы расхода 400 мг/т семян. Протравливание семян осуществлялось водным раствором препарата.

Материалы исследований показывают, что семена хлопчатника, обработанные фунгицидом ДАГ-1, не являются источником загрязнения воздуха рабочей зоны. Однако, в процессе работы трактористы подвергаются неблагоприятному воздействию пыли, концентрация которой в среднем в зоне дыхания повышена $9,11 \pm 0,42$ мг/м³ (ПДК – 6,0 мг/м³). Кроме того, в зоне дыхания тракториста определяется окись углерода, концентрация которого в среднем была на уровне $29,0 \pm 0,85$ мг/м³ (ПДК – 20,0 мг/м³). Загрязнение воздуха кабины трактора происходит в результате попадания выхлопных газов и пыли, проникающих из-под капотного пространства через отверстия в полу для рычагов управления, а также через отверстие для вентиляции и окна.

На рабочем месте тракториста определяется низко - средне - высокочастотный шум в диапазоне звуковой энергии 31,5 Гц (частота работы двигателя). Эквивалентный уровень шума равен 102 дБ(А). Источник шума – работающий двигатель трактора.

На полу кабины трактора определяется общая вибрация, которая носит низко-средне частотный характер, уровень вибрации колеблется от 95 до 113 дБ (ПДУ – 101 дБ) по виброскорости (ось Z). Синусоидальный характер вибрации нарушается появлением толчков, обусловленных рельефом почвы и попаданием под колёса трактора камней. Параметры толчкообразных колебаний, передающихся на сиденье, в 5–10 раз превышают нормативные величины. Вибрация, передающаяся на руки через рычаги управления, не превышает ПДУ, равна 102 дБ, является высокочастотной.

Материалы исследований показывают, что в течение рабочей смены температура воздуха в кабине трактора возрастает с $23,1 \pm 0,16$ °С при относительной влажности $37,8 \pm 0,59$ % и подвижности $0,58 \pm 0,05$ м/сек, до $28,6 \pm 0,1$ °С при относительной влажности $35,8 \pm 0,35$ %, при неизменной подвижности воздуха. Повышение температуры воздуха в кабине трактора в течение рабочего дня связано с работой двигателя и с нагревом крыши солнечной инсоляцией.

Трудовой процесс тракториста сеяльщика характеризуется напряжённым характером, что обусловлено длительностью сосредоточения внимания и степенью ответственности за качество выполняемой работы. По совокупности комплекса неблагоприятных производственных факторов условия труда трактористов-сеяльщиков относятся к 3 классу 3 степени вредности [1].

Условия труда и характер трудовых процессов вызывает у работающих неблагоприятные сдвиги физиологических реакций различных систем организма. Производственное утомление проявляется у рабочих в снижении подвижности нервных процессов,

ослаблении дифференцировки, усилении последовательного торможения, в компенсаторном напряжении функционального состояния сердечно-сосудистой системы, носящим гипертензивный характер, в снижении мышечной силы, координационной функции и порога чувствительности зрительного анализатора. В процессе работы наблюдается повышение температуры различных участков кожи, усиление потоотделение, ухудшается субъективная оценка теплового состояния.

Согласно критериям профессионального риска [2] по показателю «класс условий труда», уровень профессионального риска развития профессионально обусловленных заболеваний у трактористов при посеве семян хлопчатника выше среднего. Имеется риск развития II степени снижения слуха при стаже до 8 лет работы у 10% работающих, при стаже до 19 лет - у 25% работающих, при стаже до 40 лет - у 50% работающих. Напряжённый характер трудового процесса обуславливает вероятность развития гипертонической болезни у 10,3% работающих, ишемической болезни сердца - у 6,1% работающих, невротических расстройств - у 11,1% работающих [3,4].

Материалы исследований легли в основу разработки рекомендаций по оздоровлению условий труда трактористов, занятых посевом семян хлопчатника, обработанных фунгицидом ДАГ-1.

Следовательно, новый малотоксичный импорт, заменяющий фунгицид ДАГ-1, не является источником загрязнения воздуха рабочей зоны тракториста-сеяльщика, однако комплекс других неблагоприятных производственных факторов (пыль, окись углерода, шум, вибрация, нагревающий микроклимат, напряжённый характер трудового процесса), возникающих в процессе посева хлопчатника, обуславливают вероятность развития профессионально обусловленных заболеваний.

Литература

1. Гигиеническая классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. СанПиН РУз № 0141-03. Ташкент; 2004: 51
2. *Искандаров Т.И., Ибрагимова Г.З., Шамансурова Х.Ш.* Методическое руководство по разработке модели прогнозирования профессионального риска и меры профилактики для здоровья работников. Ташкент; 2005: 76
3. *Славинская Н.В., Искандаров А.Б.* Разработка модели прогнозирования профессионально обусловленных предпатологических состояний организма и обоснование мер профилактики. Ташкент; 2014: 30-46
4. *Шардакова Э.Ф., Матюхин В.В., Ямпольская Е.Г., Елизарова В.В., Лагутина Г.Н., Андреева Е.Е.* Профилактика риска развития перенапряжения организма работников физического труда в зависимости от класса условий труда по показателям тяжести трудового процесса. Медицина труда и промышленная экология. М.; 2012 (1): 23-29

ВЛИЯНИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА И ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ СЕРОТОНИНЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НА ЧИСЛО ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ЯДЕР В ЭКСФОЛИАТИВНЫХ КЛЕТКАХ ЧЕЛОВЕКА

Калаев В.Н., Нечаева М.С.

¹ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет», ²ГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»

В настоящее время активно изучается влияние факторов различной этиологии (антропогенного загрязнения, профессиональных вредностей, различных видов излучения, вредных привычек, ряда заболеваний) на генетический аппарат человека с помощью микроядерного теста буккального эпителия [1]. Нами изучалось влияние психологических характеристик человека и генов, обуславливающих эти характеристики, на стабильность генетического гомеостаза и, тем самым, на мутагенные эффекты химических загрязнителей.

Актуальность исследования связана с постоянным нарастанием социальной напряженности в обществе, актуализацией индивидуалистической психологии, снижением социальной и психологической защищенности личности и, как следствие этого, со значительным нарастанием конфликтности и агрессивности [2,3].

Проблема влияния агрессивности и других психоэмоциональных характеристик на стабильность генетического аппарата, как фундаментальной основы функционирования организма человека, является слабо изученной. Агрессия является важным качеством для достижения успеха в спорте [4]. Спортсмен во время состязаний испытывает сильнейшее эмоциональное напряжение. Психологическое и физиологическое состояние организма, как известно, неразрывно связаны и оказывают непосредственное влияние друг на друга [5-8], а также через систему обратной связи могут оказывать влияние и на генетическую систему организма [9-12].

Целью настоящей работы явилось выявление связи агрессивности и сопутствующих ей психологических характеристик с частотой патологических клеток в буккальном эпителии спортсменов-единоборцев и полиморфизмом генов серотонинергической системы. Исследования проводились на базе Воронежской региональной общественной организации федерации армейского рукопашного боя на группе спортсменов мужского пола в возрасте 11-13 лет.

Изучались результаты психологического тестирования спортсменов, молекулярно-генетического анализа полиморфизма генов серотонинергической системы, кариологического исследования буккального эпителия спортсменов. Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета статистических программ Stadia 7.0. Процедура группировки данных и их обработка изложены в работе А.П. Кулаичева [13].

В результате исследований выявлена связь 19 определяющих агрессивность психологических показателей спортсменов с частотой встречаемости клеток буккального эпителия с аберрациями ядра. Показано, что агрессивность и сопутствующие ей психологические характеристики способствуют повышению числа клеток с микроядрами и перинуклеарными вакуолями, и уменьшению числа клеток с протрузиями и насечками в буккальном эпителии у спортсменов в период с 3-го по 6-й день после поединка. Уровень контроля агрессии оказывает противоположное влияние на генетический аппарат спортсменов. Борцы с низким уровнем контроля агрессии имели больше клеток с микроядрами и меньше клеток с протрузиями типа «язык» и насечками, по сравнению с борцами с более высоким контролем агрессии.

Показано влияние дня соревновательного периода на частоту встречаемости буккальных эпителиоцитов с аномалиями ядра у спортсменов. Наибольший выход всех нарушений отмечался на 3-й день после соревнования. На 6-й день количество клеток с патологиями снижалось. Пик реактивной тревожности в день соревнований предшествует максимуму нарушений спустя 3 дня после соревнований.

Установлено влияние исхода соревнования (выигрыш/проигрыш) на частоту встречаемости клеток с ядерными нарушениями. Проигравшие спортсмены имели большее количество ядерных аберраций, чем победители. У спортсменов с более высокими показателями агрессивности и связанных с ней психологических характеристик разница между числом нарушений в зависимости от исхода соревнований выражена более значительно.

Высокоактивные варианты генов серотонинового транспортера 5-HTTL и моноаминоксидазы А (МАО А) обуславливают более низкие показатели агрессивности в разных её проявлениях. У лиц с высокоактивными вариантами генов серотонинового транспортера 5-HTTL и моноаминоксидазы А (МАО А) отмечаются более низкие уровни клеток с ядерными аномалиями в буккальном эпителии.

Таким образом, можно сделать *вывод*, что психоэмоциональное состояние, карнологический статус и полиморфизм генов серотонергической системы непосредственно связаны между собой посредством серотонергической системы организма, способной, как показали наши исследования, оказывать влияние как на психологическое состояние человека, так и на число генетически aberrантных клеток в его организме.

Литература

1. В.Н. Калаев, В.Г. Артюхов, М.С. Нечаева. Частота встречаемости клеток с морфологически аномальными ядрами в буккальном эпителии человека при разных способах окрашивания. Цитология; 2012 (1); т.54: 78-84
2. А.В. Алейников, Г.П. Артёмов, А.Г. Пинкевич. Опыт изучения социальной напряженности. Конфликтология; 2015 (2): 118-134
3. О.В. Родимушкина, И.А. Черникова, О.В. Яковлев. Социальная напряженность и протестная активность в России. Общество и право; 2015 (1): 300-304
4. В.К. Сафонов. Агрессия в спорте. СПб.: СПбГУ; 2003: 159
5. Н.Н. Кудрявцева. А Лоренц-то был прав! Или накапливается ли агрессивная энергия? Генетика; 2004 (6); т.40: 808-815
6. Романенко В.А. Психофизиология агрессивности. Донецк: Изд-во ДонНУ; 2010: 142
7. Я.В. Булгакова Е.В. Дорохов, Е.Г. Переверзев. Стрессреализующая система, агрессия и ролевые функции спортсменов в команде. Медицинская наука и образование; 2014; т.11: 204-205
8. Чичинадзе К.Н., Гачечиладзе Л.Ф. Агрессивное поведение, его адаптационная функция и механизмы развития психосоматических патологий и болезней адаптации. Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова; 2006 (1); т.56: 118-129
9. Н.Н. Ильинских, А.Е. Янковская, И.Н. Ильинских и др. Адреналин как детектор темперамента, цитогенетической нестабильности и способности человека адаптироваться к условиям нефтепромыслов Сибири. Современный мир, природа и человек; 2014 (1); т.4: 90-93
10. Б.С. Федоренко, Г.П. Снигирева, В.А. Шевченко и др. Влияние психологического стресса на частоту aberrаций хромосом в лимфоцитах периферической крови человека. Модельный эксперимент с длительной изоляцией: проблемы и достижения. М.: Слово; 2001: 525-530
11. В.Н. Калаев, О.Г. Никитина, Т.Ю. Никитина и др. Микроядерный тест в буккальном эпителии больных шизофренией на разных стадиях лечения заболевания. Системный анализ и управление в биомедицинских системах; 2010 (4); т.9: 817-821
12. М.В. Соболев, Е.С. Афанасьева, В.Ф. Безруков. Частота микроядер и уровень тревожности у школьников. Вісн. Укр. тов-ва гене-тиків і селекціонерів; 2008 (1); т.6: 131-136
13. Кулачев А.П. Методы и средства комплексного анализа данных. М.: ФОРУМ: ИНФА; 2006: 512

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА РОССИИ

Каськов Ю.Н., Подкорытов Ю.И., Кретов П.В., Фархатдинов Г.А., Байчурина Л.А.*

*Управление Роспотребнадзора по железнодорожному транспорту, Москва, *Южно-Уральский территориальный отдел Управления Роспотребнадзора по железнодорожному транспорту, Челябинск*

Защита жизни и обеспечение безопасности здоровья населения является важнейшей функцией государства, закрепленной Конституцией Российской Федерации. Химическая защита населения является составной частью комплекса мероприятий, проводимых в стране, направленных на обеспечение безопасности населения в чрезвычайных ситуациях. Начиная с 1999 г., в России возобновилось производство и поставка средств индивидуальной защиты для населения, в первую очередь, в места, на территории которых расположены потенциально опасные химические объекты [1].

Актуальность и необходимость повышения уровня химической безопасности на железнодорожном транспорте в современных условиях обуславливается рядом факторов, в частности: в связи с перевозками опасных и особо опасных химических грузов; осуществлением очистки от остатков грузов, промывки горячей водой и, при необходимости, обеззараживания грузовых транспортных средств после выгрузки ядовитых и едких веществ; хранением, использованием в производственной деятельности и утилизацией химических веществ; активизацией террористических направленностей в отношении опасных химических и биологических объектов и др.

Наибольшую актуальность в обеспечении химической безопасности на железнодорожном транспорте представляют мероприятия по обеспечению безопасности перевозок химически опасных грузов. Аварии при перевозках химически опасных грузов, как правило, сопровождаются предпосылками распространения ядовитых и вредных веществ на территории близлежащих населенных пунктов и возникновения рисков для здоровья проживающего в них населения.

При перевозках пассажиров и грузов иногда возникают чрезвычайные ситуации технического характера. В структуре аварийных ситуаций, регистрируемых по сети железных дорог России, преобладают сходы вагонов с железнодорожных путей во время движения составов. В некоторых случаях сходы вагонов сопровождалась их опрокидыванием с разливом и рассыпанием грузов, что, как правило, вызывало необходимость проведения значительных объемов восстановительных работ и, соответственно, изменения графиков и маршрутов движения пассажирских и грузовых поездов [2]. В связи с этим осуществление мониторинга и лабораторного контроля чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте является первоочередной задачей в системе обеспечения санитарно-эпидемиологической безопасности железнодорожников, пассажиров и жителей близлежащих населенных пунктов [3].

В некоторых случаях при опрокидывании вагонов происходил значительный разлив и возгорание нефтепродуктов, сопровождавшихся повреждением железнодорожных путей. При лабораторном исследовании проб воздуха, взятых на расстоянии 50 м от места аварии, установлено превышение ПДК по углеводородам - в 6 раз, по ксилолу - в 5-7 раз, по толуолу - в 3 раза. В другом случае в результате аварии было разлито 18 тонн нефти на территории 80 м², по данным экспресс-диагностики содержание паров нефти в атмосферном воздухе на месте разлива достигало 100 мг/м³ (при ПДК = 20 мг/м³) [4].

На Северной железной дороге была обнаружена капельная течь эпихлоргидрина (II класс опасности) из сварочного шва цистерны, на Забайкальской железной дороге было обнаружено выпотевание дихлорметанола из контейнера, перевозимого из Южной Кореи в Узбекистан, при проведении санитарно-карантинного контроля пассажирского поезда «Киев-Баку» (на ст. Гуково Северо-Кавказской железной дороги) в угольном отсеке купейного вагона была обнаружена упаковка с 22 ампулами ртути, при лабораторном исследовании концентрация паров ртути в воздухе вагона превышала ПДК в 1000 раз [5].

В ночь с 31 августа на 1 сентября 2011 г. произошла крупная авария на станции Челябинск с интенсивным выбросом в атмосферу паров брома. В ходе маневровых работ было допущено столкновение вагонов. При этом в одном из вагонов были разрушены стеклянные бутылки, в которых находился жидкий бром. После разрушения стеклянной тары началось интенсивное закипание брома, образовалась токсичная газовоздушная

смесь оранжево-коричневого цвета. В связи с этим был срочно организован оперативный штаб по ликвидации последствий чрезвычайной ситуации, с привлечением необходимых сил и средств, разработан план ликвидации аварийной ситуации. В первую очередь, было решено вывести вагон в безопасное для людей место. Локализация очага дымления проводилась пожарным поездом ст. Челябинск-Главный совместно с силами МЧС по Челябинской области. Спустя 9 часов от начала возникновения ЧС дымление было локализовано. Движение облака, со скоростью до 8 м/сек, направлялось в сторону Ленинского района города с населением около 200 тыс. чел. В зону распространения облака брома попала школа, в связи с загазованностью воздуха учебные занятия были отменены до 5 сентября. За этот период с 1 до 5 сентября было проведено 810 замеров и исследований воздушной среды, из которых в первые 2 дня 50 не соответствовали гигиеническим нормативам. Содержимое аварийного вагона 3 сентября было перегружено на железнодорожные платформы с песком и отправлено на утилизацию. Из числа ликвидаторов аварии за медицинской помощью, с жалобами на раздражение верхних дыхательных путей и слизистых глаз обратилось 150 чел., из них 36 чел. были профилактически госпитализированы. Тяжелых случаев заболевания не регистрировалось.

Наряду с обеспечением химической безопасности на производственных объектах и транспортных средствах железнодорожного транспорта, чрезвычайно важным мероприятием является обеспечение химической безопасности на объектах социальной сферы, особенно в местах массового пребывания детского населения. Так, например, в июле 2015 г. в детском оздоровительном лагере «Яльчик» дирекции социальной сферы Горьковской железной дороги – филиала ОАО «РЖД», расположенном в Яльчинском лесничестве Волжского района Республики Марий Эл, выявлено подозрение на отравление 13-летнего ребенка ядовитой зерновой приманкой для уничтожения грызунов. Вожатая отряда, обнаружив на руках ребенка подозрительные зерна, найденные в кулечке под крыльцом игрового павильона, предположила, что они являются ядовитой приманкой для грызунов, обратилась с ребенком в медпункт. Жалоб ребенок не предъявлял, ухудшение самочувствия не наблюдалось. Под руководством врача лагеря ребенку сделано промывание желудка и клизма. По прибытии бригады скорой медицинской помощи ребенок был госпитализирован в Волжскую ЦРБ, где ухудшения его здоровья не выявлено.

Таким образом, проблемы обеспечения санитарно-гигиенической, экологической и химической безопасности и, соответственно, обеспечение санитарно-гигиенического надзора за состоянием химической безопасности на объектах железнодорожного транспорта остаются актуальной задачей. Решение этих вопросов во многом зависит от комплексности в работе различных ведомств и служб по разработке путей и методов обеспечения безопасности, а также повышения ответственности отправителей и перевозчиков опасных грузов.

Литература

1. Химическая и биологическая безопасность; 2004 (3-4): 15–16
2. Каськов Ю.Н., Подкорытов Ю.И., Кривуля С.Д., Артёмов Ю.М., Цфасман А.З. Проблемы санитарно-эпидемиологической безопасности пассажирских и грузовых железнодорожных перевозок. Труды X юбилейной науч.-практ. конференции «Безопасность движения поездов»; Москва, 29-30 октября 2009 г. М.: МИИТ; 2009: XIII-24-XIII-25
3. Каськов Ю.Н., Подкорытов Ю.И. О чрезвычайных ситуациях на железнодорожном транспорте Российской Федерации. Материалы науч.-практ. мероприятий V Всеросс. форума «Здоровье нации – основа процветания России». Т.1: Всеросс. науч.-практ. конф. «Санитарно-эпидемиологическое благополучие населе-

ния Российской Федерации»; Москва, 16–19 сентября 2009 г.; под ред. академика РАМН Г.Г.Онищенко и академика РАМН А.И.Потапова. М.; 2009: 33-33

4. *Каськов Ю.Н., Подкорытов Ю.И., Сурикова С.С., Шевченко К.В.* Проблемы организации санитарно-гигиенических мероприятий по ликвидации последствий аварий при железнодорожных перевозках нефтепродуктов. Сб. науч. трудов Всеросс. науч.-практ. конференции «Нефть и здоровье», посвящ. 75-летию Башкирской нефти; г. Уфа 22-23 мая 2007 г. Уфа; 2007: 114-116

5. *Подкорытов Ю.И., Каськов Ю.Н., Сурикова С.С., Шевченко К.В.* Санитарно-гигиеническая характеристика чрезвычайных ситуаций при железнодорожных перевозках опасных грузов. Материалы конференции «Исполнение законодательства в области санитарно-эпидемиологического благополучия при перевозках опасных грузов. Актуальные вопросы и пути их решения»; Москва, 11 декабря 2007 г. М.; 2008: 114-116

ПРОБЛЕМА УНИФИКАЦИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОЗМОЖНОСТИ ЗАБОЛЕВАНИЯ В МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ РИСКА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ НЕКАНЦЕРОГЕННЫХ ЭФФЕКТОВ

Катульский Ю.Н.

ФГБОУ ВПО "Ангарская государственная техническая академия"

В настоящее время гигиеническое обоснование оптимальных управленческих решений, направленных на снижение вредного влияния химических веществ на население, в основном, базируется на величинах риска здоровью, определяемых с помощью методологии оценки риска. Данная методология имеет несомненные достоинства, что обусловило её широкое применение. Однако при её использовании возникает ряд проблем, наиболее существенной из которых, по нашему мнению, является различие между показателями риска канцерогенных и неканцерогенных эффектов.

Так, показатели канцерогенного риска (индивидуальный, популяционный) используют параметры установленных зависимостей вероятности соответствующего заболевания от уровня воздействия (фактор канцерогенного потенциала, единичный риск). В то же время неканцерогенный риск оценивается соотношением действующих и референтных доз или концентраций (коэффициент опасности, индекс опасности и т.п.) либо соотношением показателей заболеваемости лиц, подвергающихся и не подвергающихся воздействию (относительный риск, атрибутивный риск).

Это приводит к тому, что в рамках одной методологии используются разные меры для одного и того же показателя – риска заболевания, что само по себе нежелательно, поскольку канцерогены и системные токсиканты оказываются несопоставимыми с этой точки зрения. Однако основным негативным следствием этого является то обстоятельство, что показатели неканцерогенного риска, в отличие от характеристик канцерогенного, не позволяют оценить количество возможных заболеваний, поскольку не содержат информацию о численных значениях их вероятности. Очевидно, это препятствует достижению основной цели – обоснованию оптимальных управленческих решений по снижению заболеваемости населения.

Нетрудно видеть, что характеристики канцерогенного риска в этом случае имеют несомненные преимущества. Однако препятствием для оценки действия системных токсикантов теми же показателями, что и для канцерогенов, является то, что в экспериментах не определяется вероятность эффекта при нелетальных уровнях воздействия, поскольку для этого необходима регистрация наличия либо отсутствия неспецифического эффекта у каждой изучаемой особи, что весьма затруднительно, особенно при невысоких уровнях воздействия. Не дают вероятностную оценку возможности заболевания и статистические данные о распространённости заболеваний, учитывающие зарегистрированные за опреде-

ленный период времени случаи обращений по данному поводу, и подобные этому показатели. Поэтому решение проблемы унификации показателей возможности заболевания заключается в использовании методов определения вероятности появления неканцерогенных эффектов в соответствующих исследованиях. Некоторые из них представлены ниже.

Оценка вероятности неканцерогенных эффектов в токсиколого-гигиенических и клинико-эпидемиологических исследованиях.

Ранее [2, 3] нами был предложен количественный показатель состояния органов и систем организма S . В дальнейшем, в частности в [5], была предложена более простая версия этого показателя (1), учитывающая, что для характеристики состояния органов и систем обычно выбираются исходные показатели с сопоставимой информативностью и диагностической значимостью:

$$S = (1/m) \sum_i^m [(y_i - \bar{y}_{i,n}) / \sigma_{i,n}]^2, \quad (1)$$

где: m – число исходных показателей, по которым оценивается состояние органа или системы, $i = \overline{1, m}$ – номер исходного показателя, y_i – значение i -го исходного показателя, $\bar{y}_{i,n}$ – "идеальное" (соответствующее абсолютно здоровой особи) значение i -го показателя, $\sigma_{i,n}$ – стандартное (среднеквадратическое) отклонение i -го показателя у здоровых особей (в норме).

Практически в экспериментальных исследованиях в качестве $\bar{y}_{i,n}$ и $\sigma_{i,n}$ можно использовать средние значения и стандартные отклонения соответствующих исходных показателей, полученные в контрольной группе животных, а в клинико-эпидемиологических исследованиях нами предложено [5] в качестве "идеального" значения i -го показателя принимать центр его медицинской нормы $\bar{y}_{i,n} = (y_{i,\max} - y_{i,\min})/2$, где $y_{i,\min}$ и $y_{i,\max}$ – соответственно нижняя и верхняя граница медицинской нормы для i -го показателя, а стандартное отклонение $\sigma_{i,n}$ определять из выражения $\sigma_{i,n} = (y_{i,\max} - y_{i,\min})/4,2$, поскольку оно оценивает максимальный разброс значений показателей [1], который в нашем случае может наблюдаться у здоровых особей.

Также было показано, что у здоровых особей при $S > \chi^2_{\gamma, m} / m$, где $\chi^2_{\gamma, m}$ – табличное значение критерия χ^2 при вероятности γ и числе степеней свободы m , вероятность того, что состояние организма, его органа или системы соответствует таковому у здоровых индивидуумов, меньше, чем данная γ , а вероятность p того, что не соответствует – $p = 1 - \gamma$.

Так, например, если показатель S , рассчитанный по $m=10$ исходным показателям, превышает величину $\chi^2_{0,05; 10} / m = 18,31 / 10 = 1,831$, где $\chi^2_{0,05; 10} = 18,31$ – табличное значение χ^2 при вероятности $\gamma = 0,05$ и числе степеней свободы $m = 10$, то вероятность того, что состояние организма соответствует таковому у здоровой особи, меньше, чем $\gamma = 0,05 = 5\%$. Следовательно, вероятность того, что это состояние нарушено, будет больше, чем $p = 1 - 0,05 = 0,95 = 95\%$.

Таким образом, задавая допустимую (минимальную) вероятность γ принадлежности значения S к таковому у здоровых индивидуумов, можно выявить особи со статистически значимыми нарушениями здоровья. Их доля (2) и будет являться оценкой вероятности этих нарушений:

$$p_S = n_S / n, \quad (2)$$

где: p_S и n_S - оценка вероятности и число особей с нарушенным состоянием организма, n – общее число обследованных особей.

Оценка вероятности заболевания по показателю обращаемости за медицинской помощью

Интенсивный показатель обращаемости по поводу заболевания (Z_a), представляет собой зарегистрированное в популяции за некоторый период времени T число случаев обращения населения по поводу заболевания, приходящихся на определенное количество (a) лиц (на 1000, 10000 и т.д. человек), например, $Z_a = 1100$ случаев на $a = 1000$ человек. Если показатель Z_a учитывает только первичную обращаемость и (или) обращаемость по поводу заболеваний, которые могут возникнуть у человека за учитываемый период времени T лишь один раз, то тогда $Z = (Z_a / a)$ представляет собой долю заболевшего населения, которая и оценивает вероятность заболевания p_S , т.е. $p_S = Z = (Z_a / a)$. В противном случае, Z , очевидно, не представляет собой долю заболевшего населения и, следовательно, не может являться оценкой вероятности заболевания.

В [4] нами было показано, что в этом случае вероятность заболевания p_S будет равна $p_S = 1 - e^{-Z}$, а её стандартное отклонение – $\sigma(p_S) = (1 - p_S) \cdot \sqrt{Z/N}$, где N – численность популяции, в которой определялась обращаемость Z .

Так, например, если в населенном пункте с численностью населения 50000 человек за 1 год обращаемость по поводу заболеваний органов дыхания составила 1100 случаев на 1000 человек, то вероятность заболевания за этот период была равна $p_S = 1 - e^{-Z} = 1 - e^{-Z_a/a} = 1 - e^{-1100/1000} = 0,667 = 66,7\%$ со стандартным отклонением $\sigma(p_S) = (1 - 0,667) \cdot \sqrt{1,1/50000} = 1,56 \cdot 10^{-3} = 0,156\%$.

Таким образом, представленные методы позволяют определять вероятности неканцерогенных эффектов, что даёт возможность характеризовать неканцерогенный риск теми же показателями, что и канцерогенный.

В дальнейшем можно перейти к показателю риска, учитывающему как вероятность наступления неблагоприятного эффекта, так и его социально-экономические последствия, что даст дополнительные возможности для принятия оптимальных управленческих решений. В качестве такого показателя, в частности, можно использовать математическое ожидание экономического ущерба U от вредного действия соединений: $M(U) = p_S \cdot U$.

Литература

1. Закс Л. Статистическое оценивание: Пер. с нем. М.; 1976
2. Катильский Ю.Н. Интегральная оценка состояния организма животных в токсикологических экспериментах. Гигиена и санитария; 1986 (9): 47-49
3. Катильский Ю.Н. Оценка риска заболевания при действии системных токсикантов. Гигиена и санитария; 2001 (6): 66-68
4. Катильский Ю.Н. Оценка распространённости и вероятности заболевания по результатам изучения обращаемости за медицинской помощью. Бюллетень ВСНЦ СО РАМН; 2003 (1): 196-198
5. Катильский Ю.Н., Катильская О.Ю. Оценка риска заболевания при действии системных токсикантов. Экология человека, гигиена и медицина окружающей среды на рубеже веков: состояние и перспективы развития. Сб. мат. Всерос. научн. конфер. М.; 2006: 287-292

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ РЕГИОНОВ РАЗМЕЩЕНИЯ И РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ

Кенесариев У.И.¹, Зинуллин У.З.², Ержанова А.Е.¹, Кенесары А.У.¹

¹«Казахский национальный медицинский университет им. С.Д. Асфендиярова», Алматы,

²Департамент по защите прав потребителей Атырауской области Комитета по защите прав потребителей Министерства национальной экономики Республики Казахстан

При безусловной практической ценности нефтегазовой отрасли нефтяные месторождения одновременно являются и комплексным источником загрязнения атмосферы. В последние годы нефтегазовые месторождения Прикаспия приобретают первостепенное значение в экономике Республики Казахстан (РК) и вступают в качественно новый этап своего развития. В Атырауской и Западно-Казахстанской областях (ЗКО) республики на территориях, прилегающих к Карачаганакскому нефтегазоконденсатному месторождению (КНГКМ), Тенгизскому нефтегазовому месторождению (ТНГМ) и региону размещения установки комплексной подготовки нефти и газа (УКПНИГ) «Болашак», проживает около 150 тыс. жителей.

В связи с интенсивным освоением этих месторождений особую остроту и внимание как ученых, так и работников практического здравоохранения привлекают проблемы окружающей среды и здоровья населения в указанных регионах [1,2,3].

Цель исследования - сравнительная гигиеническая оценка качества окружающей среды и здоровья населения в регионах, прилегающих к КНГКМ, ТНГМ и УКПНИГ «Болашак».

В нашей работе использованы материалы мониторинговых исследований качества объектов окружающей среды и здоровья населения в изучаемых регионах по данным действующих информационных систем (ф.12), ежегодных бюллетеней РГП «Казгидромет», статистических сборников «Здоровье населения РК».

Применялись гигиенические, санитарно-статистический методы и методы математического моделирования.

Результаты исследования: УКПНИГ «Болашак» расположена на территории Макатского района Атырауской области. На УКПНИГ перед отправкой на экспорт очищается нефть, поступающая из месторождения Кашаган.

Тенгизское месторождение находится на территории Жыльойского района Атырауской области, в 160 км к юго-востоку от г. Атырау. Месторождение было открыто в 1979 г., оно занимает 2 место по запасам нефти в РК (после Кашаган).

Карачаганакское нефтегазоконденсатное месторождение расположено в Бурлинском районе ЗКО в 140 км от г. Уральск и в 160 км от г. Оренбург, открыто в 1984 г.

Установлено, что в атмосферном воздухе отмечались превышения предельно-допустимых концентраций веществ. Так, по диоксиду азота зафиксированы превышения гигиенических нормативов в 1,2 раза в регионе УКПНИГ и ТНГМ. По взвешенным веществам превышения наблюдались в регионе УКПНИГ «Болашак» – 2,0 ПДК, в регионе ТНГМ – 1,5 ПДК. По остальным ингредиентам превышений ПДК не обнаружено.

При этом суммарные показатели (индекс загрязнения атмосферы – ИЗА 5) были наибольшими в регионе Тенгиза и находились на уровне 12,1. Этот показатель был ниже в регионе КНГКМ и соответствовал 3, а наименьший в регионе УКПНИГ «Болашак» - 1,2.

Следует отметить, что самая большая санитарно-защитная зона (СЗЗ) на Тенгизском месторождении – 10 км, на УКПНГ «Болашак» и КНГКМ – по 7 км. Максимум новых технологий, снижающих загрязнения окружающей среды, были внедрены на Карачаганаке. Так, начиная с 1998 г., на КНГКМ началось внедрение природоохранных технологий - «Супер зеленая горелка», прогрессивная технология для сбора избыточного газа, установка регенерации метанола, компрессор газов выветривания, система внутривнедренных трубопроводов, обратная закачка избыточного и кислого газов.

Отсюда следует, что загрязнение окружающей среды населенных пунктов регионов нефтегазовых предприятий в большей степени зависит не от санитарно-защитной зоны и её размеров, а от внедрения новых прогрессивных технологий, снижающих загрязнение окружающей среды.

Заключение. Индикаторными показателями загрязнения атмосферного воздуха в нефтегазовых регионах являются диоксиды азота, серы, сероводород, углеводороды. В регионах Прикаспийских нефтегазовых месторождений РК по ИЗА5 - регион ТНГМ относится к высокой степени загрязнения, а регион УКПНГ «Болашак» - к низкой. По взвешенным веществам наиболее высокие кратности превышения ПДК наблюдаются в регионе Тенгизского нефтегазового месторождения, у которого самая большая санитарно-защитная зона, равная 10 км. Таким образом, концепция СЗЗ для предприятий с выбросами в атмосферу вредных веществ имеет противоречивый характер. Чем больше СЗЗ, тем на большие расстояния будут распространяться выбросы. СЗЗ оправданно для тех месторождений, где доминирует производство, использующее устаревшее и в значительной степени изношенное оборудование. Проблемы загрязнения окружающей среды нефтегазовых регионов должны решаться внедрением новых технологий, снижающих загрязнение окружающей среды, а именно мало затратных и высокоэффективных. Это должно в обязательном порядке касаться новых месторождений.

Литература

1. Кенесариев У.И., Амрин М.К., Досмухаметов А.Т., Ержанова А.Е., Алимова Н.Е. Состояние окружающей среды населенных пунктов региона Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения. Вестник КазНМУ; 2012 (1): 331-333
2. Кенесариев У.И., Тулебаев К.А., Амрин М.К., Баялиева Р.А. Здравоохранение и здоровье населения в Прикаспийском регионе. Вестник КазНМУ; 2013 (3): 76-79
3. Кенесариев У.И., Кенесары Д.У., Кенесары А.У. Оценка окружающей среды и здоровья населения Прикаспийских нефтегазовых регионов РК. Материалы XIX международной научно-практической конференции «Здоровье семьи - 21 век», Сочи (РФ); 27.04.15-04.05.15; под ред проф. Первалова А.Я. Приложение к электронному журналу: 177-181 б.

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Кику П.Ф., Ярыгина М.В., Горбуркуова Т.В., Шитер Н.С., Гамова С.В., Богданова В.Д., Завьялова Я.С.

«Дальневосточный федеральный университет», Школа биомедицины, Владивосток

Здоровье детей и подростков напрямую зависит от социально-гигиенических условий окружающей среды (ОС) [3,10]. Ведущими по влиянию на состояние здоровья являются социально-экономическая и эколого-гигиеническая группы факторов [4,7,9]. Приоритетным направлением является изучение региональных особенностей влияния факторов среды обитания (СО) на здоровье детей и подростков [8,11].

Цель исследования - выявление зависимости здоровья детей Приморского края от региональных социально-гигиенических факторов жизни.

Материалы и методы: методом статистического анализа проведена оценка состояния здоровья детей в возрасте до 14 лет по данным официальных форм учета заболеваемости (Ф12) различных биоклиматических зон Приморья за 2007-2011 г.г. [1,2]. Методом регрессионного анализа установлено влияние факторов окружающей среды, проведено определение величин факторных нагрузок на здоровье детей и подростков [Кику П.Ф., 2005]. Показатели влияния факторов ОС отражены в таблицах в виде числового и процентного значения на указанную возрастную категорию. Все группы факторов имеют категориальное наполнение: географические (в т.ч. геологические), гигиенические, экологические и социальные. Расчет факторных нагрузок на здоровье детей проведен методом регрессионного анализа с выведением коэффициента множественной корреляции для каждой возрастной группы (дети подростки).

Рядом исследований установлено, что население Приморского края проживает на территориях с различными социально-экологическими характеристиками основных биоклиматических зон (БКЗ): прибрежной как с критическими, так и удовлетворительными экологическими характеристиками, а также континентальной БКЗ с характеристиками экологического напряжения и относительно благоприятной экологической ситуацией и переходной БКЗ [1,3,5,6].

Результаты. Анализ заболеваемости по классам показал, что у детского населения лидируют болезни органов дыхания - 67,3% вклада и +48,4% прироста за период исследования. Однако на втором месте в детской группе стоят болезни системы пищеварения: 9,45% вклада и +73,8% прироста. Третью позицию в детской когорте занимают инфекционные болезни (8,9% вклада и +22% прироста), затем следуют болезни кожи (КиПК) и мочеполовой системы (МПС): 6,87% вклада и +49,4% прироста и 4,14% вклада и +73,5% прироста соответственно, а также - врожденные аномалии, болезни крови и кроветворных органов, системы кровообращения, новообразования.

Анализ влияния факторов СО на здоровье детской популяции Приморского края показал, что на здоровье детской популяции на территории края наибольшее влияние оказывают факторы социальной среды. Это оправдано тем, что в данной возрастной группе для биологического и физиологического выживания наиболее значимым является социальное окружение.

Среди факторов СО по значимости влияния на детский организм ведущее место занимает климатическая составляющая. Определен вклад ветреной погоды (число дней при скорости более 15 м/с) – 8,5%. Существенное влияние по уровню нагрузки в этом возрасте оказывают рельеф местности (горный или равнинный) – 6,2%, наличие предприятий по классам опасности, соблюдение санитарно-защитных зон (4,9%). Качество лесопарковых зон (уровень лесистости) и характер грунтов несут 1,9 до 0,8% нагрузки соответственно. Такие факторы СО, как наличие водоемов (озера, пруды) – 3,3%, характер растительного покрова, качество которого напрямую зависит от антропогенного влияния (2,8%), и широта местности (3,5%) влияют на дефицит тепла в организме (2,4%), а уровень транспортных нагрузок (3,3%), гигиенические характеристики продовольственного сырья и пищевых продуктов отечественного и импортного производства (0,1%) характерны для проживания в местах значительного скопления населения (города, поселки городского ти-

па). Химическое загрязнение и действие неблагоприятных физических факторов в городских и сельских поселениях на начальном этапе анализа факторных нагрузок невелико (6,8%) и лишь при детальном рассмотрении по зонам проживания определяется существенный их вклад. Выделяются не менее значимые метеофакторы – условные температуры в январе (11,8%), а также уровень загрязнения атмосферного воздуха (11%).

Регрессионный анализ полученных данных по биоклиматическим зонам позволяет более детально рассмотреть зависимость показателей заболеваемости детского населения Приморского края от влияния факторов ОС. Проживание в континентальной биоzone влечет за собой ряд нагрузок на организм ребенка: наиболее значимым является загрязнение атмосферного воздуха – 41,5%. В ряде городов и поселков увеличивается парк автомобилей, что сказывается на качестве вдыхаемого воздуха в населенных пунктах. Троекратным снижением отмечено влияние факторов гидросферы (12,6%), тогда как рост нагрузки средних январских температур составил 14,4%. Установлена взаимосвязь влияния на организм детей качества растительного покрова (9,7%) и широты местности (8,3%). На равном уровне воздействия находятся такие характеристики СО, как число дней с БАСР (0,9%) и гигиеническая характеристика продовольственного сырья и пищевых продуктов отечественного и импортного производства (0,8%). В условиях проживания ребенка на территории БКЗ побережья, по данным регрессионного анализа существенное влияние на организм оказывает качество почвы (16,5%). Значительно отстает по уровню влияния качество питания (2,3%). Наибольшее влияние отмечено со стороны наличия водоемов (77,2%). Антропогенные факторы переходной БКЗ оказывают на детей наименьшее влияние, по сравнению с остальными зонами. Как наибольшее отмечено воздействие растительного покрова (86,8%) и наличия лесов в зоне проживания детей (уровень естественной лесистости) – 8,2%.

Таким образом, результаты анализа долевых нагрузок СО на формирование здоровья детской популяции позволяют выявить ведущее влияние социальной составляющей во всех биоzone. Среди геофизических факторов выделяются: качество атмосферного воздуха, характер растительного покрова, качество лесопарковой зоны в местах проживания, условные январские температуры. Среди факторов антропогенного воздействия следует отметить транспортные нагрузки и связанное с ними экологическое состояние почвы. Изученные группы факторов носят специфические черты влияния, что необходимо учитывать при разработке медико-профилактических программ детского населения.

Литература

1. Держачева Л.Н. Медико-климатические условия Дальнего Востока и их влияние на респираторную систему. Бюллетень физиологии и патологии дыхания; 2000; вып.6: 51-54
2. Здоровье населения и здравоохранение Приморского края (информационно-статистический справочник); под ред. Е.Б. Кривелевич. Владивосток: Медицина; 2012: 69
3. Кичу П.Ф., Гельцер Б.И. Экологические проблемы здоровья. Владивосток: Дальнаука; 2004: 228
4. Кичу П.Ф., Ярыгина М.В., Юдин С.С. Образ жизни, среда обитания и здоровье населения Приморского края. Владивосток: Дальнаука; 2013: 220
5. Рахманов Р.С., Гаджибрагимов Д.А., Меджидова М.А. Кудрявцева, О.А. Оценка значимости климато-географических условий как фактор риска для здоровья. Гигиена и санитария; 2010 (2): 44-46
6. Ревич Б.А. Изменения климата и здоровье населения России: Анализ ситуации и прогнозные оценки. М.: ЛЕНАНД; 2010: 208
7. Соленова Л.Г., Земляная Г.М., Федичкина Т.П., Ревазова Ю.А. Индикаторы здоровья для решения некоторых проблем экологии человека и гигиены окружающей среды. Р.С. Рахманов, Д.А. Гаджибрагимов, М.А. Меджидова, О.А. Кудрявцева. Гигиена и санитария; 2004 (6): 11-13
8. Трубинский В.В., Маслюк А.И. Риск для здоровья населения химического состава питьевой воды. Гигиена и санитария; 2011 (2): 23-27

9. Т.Н. Унгуряну, С.М. Новиков. Демографические и социально-экономические детерминанты восприятия риска здоровью. Гигиена и санитария; 2010 (6): 69-72
10. Щетин О.П. Здоровье населения региона и приоритеты здравоохранения; под ред. О.П. Щетина, В.А. Медика. М.: ГЕОТАР-Медиа; 2010: 384
11. Ярыгина М.В. Региональные факторы и здоровье детей и подростков Приморского края [В.Н. Лучанинова и др.: под ред. проф. В.Н. Лучаниновой]. Владивосток: Медицина ДВ; 2012: 109-134

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ РАСЧЕТНЫХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ДЛЯ НАДЗОРА ЗА ПРЕДПРИЯТИЯМИ, ВЫБРАСЫВАЮЩИМИ ПАХУЧИЕ ВЕЩЕСТВА

Киселев А.В., Панкина Е.Н.

ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург

В настоящее время одним из важных направлений деятельности службы Роспотребнадзора является работа с жалобами отдельных граждан и групп населения на создание промышленными и иными объектами неблагоприятных для проживания условий среды обитания, выражающихся в появлении неприятных запахов, вызываемых загрязнением атмосферного воздуха жилых территорий. Как правило, в таких случаях доказательная основа разработки мероприятий по устранению подобных ситуаций часто страдает рядом недостатков, связанных с тем, что она строится на результатах лабораторных исследований воздушной среды, которые выполняются *post factum* и, вследствие этого, отбор проб по времени часто не совпадает с появлением в воздухе вредных веществ в концентрациях, способных вызвать неблагоприятные для здоровья эффекты. Мы считаем, что существенную роль в решении данной проблемы может сыграть применение расчетных методов оценки загрязнения приземного слоя атмосферы, основанных на достоверной, верифицированной базе данных, содержащей информацию об источниках выброса вредных веществ в атмосферный воздух, с последующим применением методик расчета, имеющих авторитетный уровень практической апробации и утвержденных в установленном порядке.

Предлагаемый нами метод создания доказательной базы работы с жалобами населения, основан на постоянном расчетном мониторинге загрязнения атмосферного воздуха с использованием информации о текущих метеорологических условиях. В качестве исходной базы данных используются актуальные данные о выбросах предприятий, предоставляемых ими в установленном порядке при согласовании с РПН природоохранной проектной документации. В случае, когда расчет показывает высокую вероятность создания загрязнения воздуха, превышающего как нормативные допустимые значения, так и критерии приемлемого риска здоровью, выполняются лабораторные исследования воздушной среды в точках максимумов, полученных в результате расчета, результаты которых анализируются вместе с жалобами населения, если таковые регистрируются в день исследования. Сопоставление по месту и времени результатов расчета, лабораторных измерений и жалоб населения является основой в создании доказательной базы для проведения надзорных мероприятий по устранению условий, способных создать неблагоприятную среду обитания населения.

Описанный подход был апробирован нами при оценке динамики жалоб населения Ленинградской области на загрязнение атмосферного воздуха, приводящего к появлению

неприятных запахов, вероятно связанных с деятельностью промышленных предприятий. Так, если в 2010 г. в адрес Управления Роспотребнадзора по Ленинградской области поступило всего лишь 15 обращений граждан на запах, то в 2014 г. их количество увеличилось до 246.

Применительно к данной работе нами проанализированы жалобы населения г. Гатчина Ленинградской области на периодическое появление нефтегазового запаха в атмосферном воздухе ряда жилых территорий города. На исследуемой территории имеются два поста наблюдения. Измерения проводятся с кратностью 1 раз в 2 недели по следующим веществам: азота диоксид, взвешенные вещества, сера диоксид, углерод оксид, бензол, дигидросульфид, диметилбензол, метилбензол. В течение 2013-2015 г.г. в рамках данного мониторинга было выполнено 994 исследования. Превышения предельно-допустимых концентраций исследуемых веществ не установлено.

Вместе с тем, за период с 2010 г. по сентябрь 2015 года в Управление поступило 59 обращений жителей по поводу наличия нефтегазового запаха в атмосферном воздухе на территории г. Гатчина, что вызвало необходимость проведения дополнительных исследований. Так, силами ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ленинградской области» и его филиалом в Гатчинском районе по поручению Управления в течение 2010-2015 г.г. дополнительно проведено более 2000 исследований на содержание дигидросульфида (сероводорода), бензола, керосина, метилбензола (толуола), углеводородов C1-C5 (по метану), углеводородов C6-C10 (по гексану), углеводородов C12-C19, азота диоксида, азота оксида, углерода оксида, серы диоксида в приземном слое атмосферного воздуха жилых территорий г. Гатчина. Следует отметить, что исследования проводились в дневное и ночное время, в рабочие и выходные дни.

По результатам выполненных исследований содержание вышеперечисленных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе во всех точках не превышали предельно-допустимых концентраций, установленных гигиеническими нормативами ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест», ГН 2.1.6.1983-03 (с дополнениями) «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест».

Очевидно, что массовые жалобы населения на неприятные запахи применительно к загрязнению атмосферного воздуха веществами, нормированными по рефлекторному показателю вредности, следует ожидать в случае создания уровней загрязнения, превышающих соответствующие нормативы, как минимум в 2-3 раза. Анализ складывающейся ситуации позволил нам предположить, что наиболее вероятными причинами несоответствия результатов лабораторных исследований и жалоб населения является несоответствие времени и места отбора проб воздуха, периоду и зоне формирования максимальных концентраций на исследуемой территории. Именно поэтому мы провели серию расчетов полей загрязнения вышеуказанных веществ методом моделирования переноса загрязнения от источника выброса в приземный слой атмосферы при реальных метеорологических условиях, характерных для периодов, когда фиксировались жалобы населения на неприятные запахи, а также в те дни, когда жалоб не было.

В результате выявлено удовлетворительное совпадение расчетных максимумов концентраций пахучих веществ с вероятностью появления жалоб населения как по времени, так и по территориальной привязке. Это позволило сформулировать предложения для

коррекции системы лабораторного контроля загрязнения воздуха на исследуемой территории.

Как показывает наше исследование, результативность применения описанного подхода зависит от целого ряда факторов, ведущими из которых являются:

- Выбор методики расчета загрязнения атмосферы, способной адекватно учитывать актуальные метеословия, включающие оценку направления и скорости ветра в разных слоях атмосферы, где происходит рассеивание выбросов.
- Актуальность исходной базы как по выбросам, так и метеословиям.
- Учет застройки и рельефа местности на территории наблюдения.
- Выполнение лабораторных исследований, максимально точно совпадающих по времени с пиком появления ожидаемых уровней загрязнения, с применением адекватных задачам анализа методик как по чувствительности, так и по времени осреднения.

Таким образом, можно сделать вывод, что применение расчетных методов в практике Роспотребнадзора, наряду с другими санитарно-эпидемиологическими технологиями, способно создать дополнительные условия для формирования адекватной доказательной базы для проведения надзорных мероприятий.

Литература

1. *Филатова Е.Н.* Моделирование загрязнения атмосферы по оперативным данным: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук : 25.00.30. СПб.; 2005: 20
2. *Баранова М.Е.* Численное моделирование загрязнения атмосферы урбанизированных территорий: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук : 25.00.30. СПб.; 2008: 22
3. *Сигал И.Я.* Защита воздушного бассейна при сжигании топлива. Л.: Недра; 1988: 312

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ И ПОПУЛЯЦИОННЫЕ РИСКИ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ТЕРРИТОРИИ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Кожанова О.И., Сергеева С.В., Хан А.В.

Управление ФСН в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Саратовской области

Одним из важных направлений деятельности Управления Роспотребнадзора по Саратовской области является социально-гигиенический мониторинг, проводимый в соответствии с Федеральным законом от 30 марта 1999 г. №52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», постановлением Правительства Российской Федерации от 02.02.2006 №60 «Об утверждении Положения о проведении социально-гигиенического мониторинга», постановлением Правительства Саратовской области от 18.06.2008 № 258-П «Об участии в проведении социально-гигиенического мониторинга в Саратовской области», административным регламентом Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Загрязнение окружающей среды на территории Саратовской области обусловлено не только деятельностью промышленных предприятий, но и социальным, экономическим и технологическим развитием региона.

Химические компоненты, попадающие в окружающую среду в связи с антропогенной деятельностью человека, приводят к изменениям в атмосфере, почве, воде. Возрастает необходимость получения оперативной и своевременной информации о показателях среды обитания и здоровья населения для принятия приоритетных управленческих решений, разработки и коррекции систем профилактических и диагностических мероприятий и

определения приоритетов управления санитарно-эпидемиологическим благополучием через разработку научно обоснованных целевых программ.

В 2014 г. на территории Саратовской области Отделом социально-гигиенического мониторинга проводился плановый мониторинговый контроль за качеством питьевой воды системы централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, санитарно-эпидемиологической безопасностью почвы населенных мест и качеством атмосферного воздуха г. Саратова, Балаково, Балашова, Вольска, Энгельса, р.п. Горный.

С целью анализа результатов мониторинговых исследований, а также для контроля выполнения плана ежемесячно заполняется созданная специалистами отдела база данных «Система сбора отчетности по социально-гигиеническому мониторингу», в которой отражены все лабораторные исследования по точкам мониторингового контроля. Наибольшую долю занимают исследования питьевой воды – 78%; исследования почвы – 16,9%; атмосферного воздуха – 4,9%, радиологические исследования – 0,23%.

Пробы воды по химическим и микробиологическим показателям отбирались на 340 мониторинговых точках. Исследовано 8445 проб, из них неудовлетворительных – 675 (8,1%).

По санитарно-химическим показателям 496 проб превышают предельно допустимые уровни и концентрации (далее ПДУ и ПДК) по цветности, мутности, окисляемости, жесткости, запаху, привкусу, сухому остатку, железу, марганцу, хлоридам, сульфатам, аммиаку, кремнию, бору; по микробиологическим показателям – 179 проб (общее микробное число, общие колиформные бактерии, термотолерантные колиформные бактерии).

Наиболее частым загрязнителем питьевой воды является железо, рост ПДК по содержанию железа в питьевой воде в сравнении с 2013 г. зарегистрирован в 11 районах области: Балашовском, Балаковском, Балтайском, Базарно-Карабулакском, Духовницком, Марковском, Новобураском, Петровском, Ровенском, Татищевском, Хвалынском. Снижение числа регистрируемых превышений ПДК по содержанию железа в питьевой воде наблюдалось в Аткарском, Краснопартизанском, Екатериновском, Романовском, Саратовском районах.

Помимо железа можно выделить превышения ПДК по марганцу в воде в Духовницком, Пугачевском районах (от 1,1 до 5 раз) и в Саратовском районе (более 5,1 раза). Также в 2014 г. превышения ПДК по хлору (от 1,1 до 2 раз) и аммиаку (от 1,1 до 5 раз) в воде зарегистрированы в Татищевском районе, превышения ПДК по сульфатам (от 1,1 до 5 раз) и кремнию (от 1,1 до 2 раз) зарегистрированы в Саратовском районе.

На основании указанных результатов в соответствии с методикой Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» была рассчитана оценка риска здоровью от химического загрязнения питьевой воды. Риск развития неканцерогенных эффектов по отдельным веществам - Fe (HQ=0,016) и Mn (HQ=0,02) - можно рассматривать как несущественный, поскольку он не превышает допустимый уровень – 1.

Пробы почвы по санитарно-химическим, микробиологическим и паразитологическим показателям отбирались на 198 мониторинговых точках. Отобрано 3242 пробы, из них неудовлетворительных 92 пробы (2,8%). Выявлены превышения ПДК по бенз(а)пирену и нефтепродуктам в почве на территории Базарно-Карабулакского района и г. Саратова; единичные случаи превышения ПДК по бенз(а)пирену в почве выявлены на терри-

тории Краснопартизанского района, по цинку - в почве Балаковского района. Средний индивидуальный канцерогенный риск при ингаляционном воздействии бенз(а)пирена почвы составил $0,0071 \cdot 10^{-5}$. Такое значение соответствует риску, допустимому для населения, и не превышает рекомендуемую ВОЗ величину $1 \cdot 10^{-5}$.

Контроль качества атмосферного воздуха проводился ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Саратовской области» на 42-х точках в зоне влияния промышленных предприятий и на автомагистралях. Из отобранных 4594 проб превышения ПДК выявлены в 108 пробах (2,4%). При исследовании состояния атмосферного воздуха в г. Саратове и Балаково на стационарных постах «Центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» общий процент нестандартных проб составил 10,1%. Превышения нормативов ПДК зарегистрированы в г. Саратове по формальдегиду, азот диоксиду, дигидросульфиду, гидроксibenзолу, аммиаку, бенз(а)пирену, никелю, свинцу, марганцу, железу, в ряде проб зарегистрированы превышения нормативов свыше 5 ПДК. По данным лабораторно-инструментальных исследований атмосферного воздуха автомагистралей, улиц с интенсивным движением автотранспорта наибольшее количество нестандартных проб в атмосфере регистрируются в летние месяцы (июль-август).

Для оценки влияния качества атмосферного воздуха на здоровье населения г. Саратова были рассчитаны риски развития канцерогенных и неканцерогенных хронических реакций.

В 2014 г. значение индивидуального канцерогенного риска от загрязнения атмосферного воздуха г. Саратова составило 0,108 в течение всей жизни. Популяционный риск в 2014 г. составил 274,9 дополнительных случаев онкологических заболеваний в год среди жителей г. Саратова.

При оценке неканцерогенного риска при хроническом ингаляционном воздействии наиболее высокие коэффициенты опасности в 2014 г. отмечены от загрязнения атмосферы свинцом (НҚ=13,8), формальдегидом (НҚ=6,7), железом (НҚ=2,1). Для остальных определяемых веществ коэффициент опасности был ниже 1.

Выявленные превышения ПДК химических веществ в питьевой воде, почве и в атмосферном воздухе могут способствовать возникновению и увеличению числа случаев заболеваний органов дыхания, центральной нервной системы, почек, заболеваний крови и кроветворных органов и др. Различные химические вещества могут суммарно влиять на одну систему (орган). Критическими органами и системами, подверженными влиянию атмосферного воздуха в г. Саратове являются система крови (НІ =15,4), центральная нервная система (НІ =14,8), гормональная система (НІ =13,8), органы дыхания (НІ =10,6), иммунная система (НІ =6,7).

Для улучшения ситуации по снижению концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе введен запрет на въезд большегрузных автомашин в пределы города в дневные часы, дорожными службами города проводятся пылеуборочные, снегоочистительные работы; в летнее время года, проводится трехразовый полив автомагистралей, ведутся работы по увеличению площади зеленых насаждений, стрижке газонов, содержанию и уборке автомобильных дорог в круглосуточном режиме.

С целью устранения негативного воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения информация и рекомендации по результатам мониторингового контроля ежегодно направляются в органы исполнительной власти, руководителям организаций и

органов местного самоуправления. По результатам мониторингового контроля в 2013 г. было принято 31 управленческое решение.

Литература

1. «Информационно-аналитический сборник Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Саратовской области за 2009-2012 гг.». Саратов; 2013
2. «Материалы Государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2013 году по Саратовской области». Саратов; 2014
3. Руководство Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду». М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004.»; 2004
4. СанПиН 1.2.2353-08 «Канцерогенные факторы и основные требования к профилактике канцерогенной опасности»
5. Методология расчета экономических потерь от смертности, заболеваемости и инвалидизации населения. Утверждена приказом Минэкономразвития России, Минздравсоцразвития России, Минфина России, Росстата от 10.04.12 №192/323н/45н/113

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ОСНОВЕ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ АКУСТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Копытенкова О.И., Леванчук А.В., Курепин Д.Е.

«Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», ГБОУ ВПО «Северо-Западный Государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова», Санкт-Петербург

В современных условиях автотранспорт не только загрязняет окружающую среду выхлопными газами, но и создает акустический дискомфорт на 80% территории городских агломераций. Доля населения, проживающего в условиях акустического дискомфорта, колеблется от 20 до 60% в зависимости от величины города. В целом по РФ количество населения, проживающего в условиях шумового загрязнения, обусловленного автотранспортом, составляет 34 млн. человек [1,2].

Несоответствие транспортных средств санитарно-гигиеническим требованиям и неудовлетворительное состояние автомобильных дорог при продолжающемся росте интенсивности транспортных потоков приводит к постоянному увеличению акустического загрязнения в мегаполисах.

Цель исследования – обоснование направления совершенствования системы социально-гигиенического мониторинга на основе прогноза акустических характеристик автомобильных потоков различной интенсивности.

Исследования проведены на участках территории г. Санкт-Петербурга с различной интенсивностью движения автомобильного транспорта. Осуществлялись натурные исследования в зоне влияния автомобильных дорог с интенсивностью транспортного потока от 2 до 6 тыс. автомобилей в час и математическое 3D моделирование. Измерения проведены на различном удалении от автомобильных дорог (от 7,5 до 35 м) и на различных высотах (на 1, 3 и 5 этажах зданий) в соответствии с требованиями МУК 4.3.2194-07. Оценка результатов осуществлялась в соответствии со СН 2.2.4/2.1.8.562-96 и СанПиН 2.1.2.2645-10. Математическое моделирование осуществлялось с помощью программного комплекса АРМ «Акустика» 3.2.1, который учитывает градостроительную ситуацию, рельеф местности, а также различные факторы, приводящие к снижению акустического воздействия [3].

В процессе натурных измерений параметров шума установлено, что при интенсивности движения автомобилей 2100±100 авт./час на расстоянии 30±2,5 м измеренные вели-

чины превышают гигиенические нормативы на $8,5 \pm 1,2$ дБА в дневное время суток (55 дБА) и на $17,5 \pm 1,2$ дБА в ночное время суток (45 дБА). Максимальный уровень звука в данной точке не превышает гигиенический норматив для дневного времени суток (70 дБА), в то же время на $5,6 \pm 1,1$ дБА превышает гигиенический норматив для ночного времени суток (60 дБА).

Таблица

Уровень звука на участках дороги с различной интенсивностью движения транспорта на высоте 1,5 м

| Расстояние от источника шума, м | Интенсивность движения автомобильного транспорта авт./час | | | | | |
|---------------------------------|---|------------|-----------|------------|-----------|------------|
| | 2000-2200 | | 4000-4500 | | 5500-6000 | |
| | Лэкв. дБА | Лмакс. дБА | Лэкв. дБА | Лмакс. дБА | Лэкв. дБА | Лмакс. дБА |
| 7,5±2,5 | 71,8±1,4 | 75,9±1,3 | 72,9±1,3 | 81,4±1,4 | 74,4±1,7 | 87,4±1,6 |
| 15±2,5 | 67,4±1,2 | 71,2±1,2 | 68,9±1,1 | 77,2±1,4 | 70,2±1,5 | 82,6±1,2 |
| 20±2,5 | 67,1±1,3 | 70,0±1,2 | 68,2±1,1 | 72,0±1,1 | 69,4±1,5 | 80,1±1,5 |
| 30±2,5 | 63,5±1,2 | 65,6±1,1 | 65,7±1,2 | 68,4±1,4 | 67,1±1,2 | 74,2±1,6 |
| 50±2,5 | 60,4±1,4 | 62,4±1,1 | 63,1±1,1 | 68,1±1,3 | 64,5±1,4 | 71,3±1,4 |

Как видно из таблицы, при отсутствии преград, движение автомобильного транспорта с интенсивностью более 2000 авт./час создает сверхнормативную акустическую нагрузку в дневное и, особенно, в ночное время суток, распространяющееся на расстояние более 50 м от дороги.

В настоящее время, в соответствии с действующим санитарным законодательством контроль акустической нагрузки осуществляется на высоте 1,5 м. Распространение звука на высоте 1,5 м встречает естественные препятствия и затухание происходит быстрее, чем на высоте. На высоте 5 м и более естественные преграды практически отсутствуют, натурные измерения параметров шума не проводятся. В связи с этим получение объективных данных, характеризующих акустическую нагрузку от автомобильного транспорта в условиях средне- и высокоэтажной застройки, затруднено.

Для решения проблемы целесообразно использовать математическое моделирование. Расчеты, проведенные с помощью программного комплекса АРМ «Акустика», позволили получить характеристики шума от потоков автомобильного транспорта различной интенсивности на удалении от 7,5 до 50 м от дороги на высоте от 1,5 до 30 м от поверхности земли. С помощью регрессионного анализа установлена зависимость интенсивности затухания звука на различной высоте при удалении от автомобильной дороги. Зависимости получены для интенсивности автомобильных потоков от 2000 до 7000 автомобилей в час на высоте от 1,5 до 30 м от поверхности земли при удалении от 7,5 до 50 м от дорожного полотна. Пример зависимости величины Лэкв. на высоте 5 м от дорожного полотна на различном удалении от источника шума при интенсивности движения 2000 автомобилей в час представлен на рисунке.

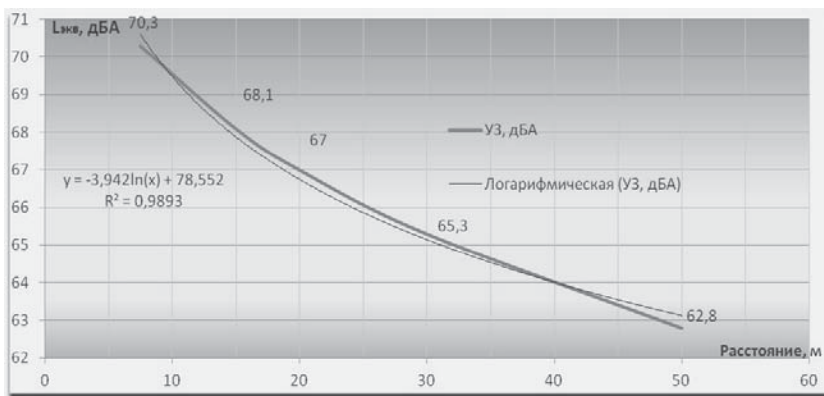


Рис. Динамика Lэкв. на высоте 5 м от дорожного полотна на различном удалении от источника шума при интенсивности движения 2000 автомобилей в час

Использование графиков и математических моделей позволяет определить интенсивность шума от автомобильной дороги с различной интенсивностью движения транспорта на высоте от 1,5 до 30 м от поверхности земли на различном расстоянии от дороги. Приведенная графическая зависимость позволяет определить, например, что при интенсивности движения 2000 автомобилей в час величина Lэкв. на высоте 5 м от дорожного полотна на удалении от источника шума на расстоянии 10 м будет составлять 69,5 дБА, на расстоянии 40 м - 64 дБА.

Таким образом, натурные измерения параметров шума указывают на сверхнормативное акустическое воздействие (на расстоянии $30 \pm 2,5$ м), начиная с интенсивности транспортного потока, превышающего 2100 ± 100 авт./час.

Установленные зависимости уровня шума вдоль автомобильных дорог от интенсивности движения автомобилей в час (на расстоянии 7,5; 15; 20; 30; 50 м от источника шума и на высоте 1,5; 5, 20, 30 метров от дорожного полотна) могут быть использованы для прогнозирования акустической нагрузки и ее контроля в системе социально-гигиенического мониторинга в условиях низко- и высокоэтажной застройки, а также для и обоснования мероприятий по снижению транспортного шума в жилых помещениях.

Литература

1. Постановление главного государственного санитарного врача Р.Ф. от 23.03.2005, №10. О мерах по усилению надзора за автотранспортом и уменьшением влияния его на здоровье населения.
2. А.П. Кочнев. Современные методы санитарно-экологического контроля виброакустических параметров. Защита населения от повышенного шумового воздействия: материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. С-Пб.; 2009: 160-180
3. А.В. Иванов. Оценка негативного шумового воздействия и риска здоровью населения с помощью программы АРМ «Акустика» 3D. Защита от повышенного шума и вибрации: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. С-Пб.; 2013: 483-488

ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РЕАБИЛИТАЦИЯ ТЕРРИТОРИЙ ПРИ ВЫВОДЕ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ РАДИАЦИОННО-ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ

Коренков И.П., Лашенцова Т.Н., Шандала Н.К.

ФГБУ ГНЦ «Федеральный медико-биологический центр А.И. Бурназяна» ФМБА России, Москва

В настоящее время большое внимание специалисты и общественность уделяют вопросам защиты окружающей среды, социальным и экономическим проблемам при выводе из эксплуатации радиационно-опасных объектов и реабилитации занимаемых ими территорий. Согласно данным госкорпорации "Росатом", в режиме прекращения эксплуатации находятся более 100 ядерно-радиационноопасных объектов. Это - промышленные угольно-урановые реакторы, первая в мире АЭС г. Обнинск, блоки Ленинградской, Курской АЭС, кроме того, более 1 млн. м² загрязненных территорий нуждаются в рекультивации. Следует отметить, что за последние 10 лет ликвидировано более 50 ядерно-опасных объектов, введены новые хранилища отработанного ядерного топлива объемом 44 тыс. тонн, Теченский каскад водоемов приведен в контролируемое состояние.

Осуществлено радиационно-гигиеническое обследование 12 территорий, где проводились мирные ядерные взрывы, и на основании этих исследований осуществлены работы по консервации и реабилитации объектов "Глобус-1" (Ивановская область), "Кратон-3" и "Кристалл"(Республика Саха, Якутия), "Тайга" (Пермский край) (1-2). Приведены в состояние, отвечающее санитарным требованиям, загрязненные территории и сооружения ВНИИИМ, Московского завода полиметаллов, пункта временного хранения отработанного ядерного топлива и радиоактивных отходов в губе Андреева (3-5).

Особого внимания заслуживает проблема вывода из эксплуатации поверхностных хранилищ радиоактивных отходов средней и низкой активности. В настоящее время на территории России их находится более 250, причем строились они 20-60 лет тому назад. Их конструкции и защитные барьеры под воздействием климатических условий деградировали, что приводит к загрязнению окружающей среды промплощадки хранилищ и территорий проживания населения.

В свете выхода постановления Правительства РФ № 1069 от 19.10.1012 "О критериях отнесения твердых, жидких и газообразных отходов к радиоактивным, критериям отнесения радиоактивных отходов к особым и удаляемым" на всех приповерхностных хранилищах необходимо провести инвентаризацию РАО, оценить их объемы, исследовать радиационно-гигиеническое состояние, паспортизировать их и разработать сценарии принятия управленческих решений по отнесению данных РАО к удаляемым или особым. Исходя из этого, разрабатывается сценарий ликвидации хранилища (отходы удаляются и передаются на захоронения национальному оператору) или консервации (особые отходы локализируются в месте их резервации).

Несмотря на значительные успехи в области защиты окружающей среды при выводе из эксплуатации радиационно-опасных объектов, необходимо остановиться на проблемах и путях их решения. В первую очередь, это касается:

1. Разработки регулирующих документов, позволяющих осуществить вывод из эксплуатации и реабилитации территорий с соблюдением международных и российских правил и норм радиационной безопасности.
2. Разработки контрольных уровней остаточной удельной активности и химических токсикантов на территории (в почве, поверхностных и подземных водах, донных отложениях) и в производственных зданиях.
3. Обоснования радиационно-гигиенических критериев оценки комплексного воздействия на окружающую среду и население радиационных и химических факторов.

4. Разработки и утверждения радиационно-гигиенических требований к пунктам захоронения РАО средней и низкой активности.

5. Научно-технического обоснования экономических затрат, связанных с принятием различных управленческих решений, при выводе из эксплуатации хранилищ РАО.

6. Обоснования объема радиационного контроля при различных управленческих решениях.

7. Обоснования производственных критериев использования очень низких радиоактивных отходов (ОНАО) в качестве покрытий приповерхностных хранилищ РАО.

Литература

1. *Абрамов А.А.* Итоги реализации программы ФЦП ЯРБ и задачи на будущее. X Российская научная конференция "Радиационная защита и радиационной безопасности в ядерных технологиях". М.; 2015: 10-15
2. *Романович И.К.* Актуальные задачи радиационной гигиены в свете итогов ФЦП ЯРБ. X Российская научная конференция "Радиационная защита и радиационной безопасности в ядерных технологиях". М.; 2015: 95-100
3. *Коренков И.П., Шандала Н.К., Лащенкова Т.Н., Соболев И.А.* Защита окружающей среды при эксплуатации и выводе из эксплуатации радиационно-опасных объектов. М.: Бином; 2014: 448
4. *Цовьянов А.Г., Коренков И.П., Кузнецов А.Ю., Майзик А.Б.* Организационно-методические подходы при организации работ по выводу из эксплуатации корпуса Б ВНИИМ. АНРИ; 2015 (6): 20-25
5. *Шандала Н.К., Филонова А.А. и др.* Радиационно-гигиенический мониторинг в районе размещения пункта временного хранения отработанного ядерного топлива и радиоактивных отходов в губе Андреева. Медицинская радиология и радиационная безопасность; 2014 (2): 15-13

ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В РАМКАХ ВНЕУЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, КАК ОДНО ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ РАБОТЫ УЧИТЕЛЯ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО САМОСОЗНАНИЯ И ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩЕГО ПОВЕДЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

Кочергина Н.И., Соколова Н.В., Алферова С.И., Харченко Г.Ю.

ФГБОУ ВПО «Воронежский педагогический университет»

Вода является единственной природной жидкостью, имеющейся на поверхности Земли в огромных количествах, существующей во всех трех агрегатных состояниях. Физиологическое значение воды для человека определяется, в первую очередь, тем, что она обеспечивает сохранение структуры и нормальное функционирование клетки. Большое количество воды необходимо для санитарных и промышленно-бытовых целей, реализуемых в процессе жизнедеятельности человека [2]. Вместе с тем, в последние годы в эколого-гигиеническом плане загрязнения водных объектов занимают существенное место [3].

Вода, которую мы потребляем, должна быть чистой, т.к. загрязненные воды являются источниками многих болезней, вызывают ухудшение состояния здоровья, приводят к инвалидности и даже гибели людей. В связи с этим можно говорить о том, что организация исследования качества питьевой воды в рамках уроков химии, биологии, а также при проведении элективных и внеучебных мероприятий, представляет собой одно из направлений деятельности учителя, как по формированию экологического самосознания, так и здоровьесберегающего поведения школьника.

Воронеж является одним из немногих в России, где добыча воды осуществляется исключительно из артезианских скважин. Каждый день лицензированная производственная лаборатория РВК-Воронеж проводит контроль качества питьевой воды, которое оценивается по 33 показателям, в т.ч. сульфаты, общее железо, марганец, хлориды, нитраты, нитриты, аммоний и другие. Основными показателями природного происхождения, по которым подземные воды не удовлетворяют требованиям СанПиН, является железо и

марганец, которые являются самыми распространенными элементами, серьезно ухудшающими качество подземных вод Воронежской области. Практически во всех водоносных комплексах встречаются концентрации железа, превышающие ПДК. Наиболее распространенными компонентами техногенного загрязнения являются нефтепродукты, нитраты, аммоний. Отмечаются водозаборы, подверженные загрязнению такими токсичными микрокомпонентами как свинец, селен, хром. Особенно ярко это проявилось на территории г. Воронежа, где возникновение техногенных аномалий связано со слабой защищенностью горизонта, интенсивной хозяйственной деятельностью [1].

Нами совместно с учащимися старших классов МКОУ СОШ № 98 г. Воронежа в рамках элективных занятий организовано исследование качества водопроводной воды г. Воронежа. Предварительно проведено анкетирование для того, чтобы выяснить уровень знаний школьников о показателях качества питьевой воды и болезнях, вызываемых загрязнителями водной среды. Полученные в ходе анкетирования результаты показали, что более 50% респондентов недостаточно информированы о последствиях воздействия некачественной воды на организм человека.

В рамках эксперимента исследованы образцы водопроводной воды из различных районов г. Воронежа, которую жители используют в качестве питьевой. Пробы были взяты в шести районах города: № 1 – Центральный район: ул. Советская, д.4; № 2 – Советский район: ул. Депутатская, д. 9; № 3 – Ленинский район: ул. Моисеева, д. 57; № 4 – Коминтерновский район: пер. Солнечный, д. 26; № 5 – Северный микрорайон: ул. Лизюкова, д. 36; № 6 – Левобережный район: ул. Переверткина, д. 7. Изучались показатели: pH, общая жесткость, количественное содержание ионов железа, кальция, магния, натрия, калия сульфат и хлорид ионов, качественное содержание ионов меди, марганца, свинца, определялась окисляемость воды и наличие органических веществ.

Таблица

Результаты исследования образцов водопроводной воды из различных районов г. Воронежа

| № | Район | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | ПДК, Мг/л |
|----|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|--------------|
| | Показатели | | | | | | | |
| 1 | Водородный показатель [2] | 7,4 | 6,8 | 7,4 | 6,8 | 7,1 | 6,6 | 6-9 |
| 2 | Общая жесткость, моль/л [3] | 2,55 | 2,4 | 2,6 | 2,42 | 2,92 | 2,65 | 7 |
| 3 | Кальций, мг/л | 68 | 69 | 72 | 68 | 86 | 71 | - |
| 4 | Магний, мг/л [1] | 21 | 15,8 | 19,2 | 17,2 | 18,6 | 21 | - |
| 5 | Натрий, мг/л [1] | 26 | 20 | 25 | 21 | 28 | 44 | 200 |
| 6 | Калий, мг/л [1] | 3 | 2,8 | 3,5 | 3 | 2 | 2,4 | - |
| 7 | Нитраты, мг/л | 30 | 10 | 28 | 8 | 30 | 10 | 45 |
| 8 | Сульфаты, мг/л | 6 | 4 | 5,5 | 4,5 | 4,3 | 70 | 500 |
| 9 | Хлориды, мг/л | 54,5 | 44,3 | 52,8 | 40,8 | 28,9 | 35,7 | 350 |
| 10 | Железо общее, мг/л | 0,26 | 0,1 | 0,27 | 0,08 | 0,11 | 0,32 | 0,3 |
| 11 | Гидрокарбонаты, мг/л | 128 | 140 | 128 | 140 | 164 | 135 | 390 |

Как видно из таблицы, почти все параметры и характеристики качества воды во всех рассмотренных районах города находятся в пределах нормы. Единственный показатель, который превышает предельно допустимый уровень, – общее железо в Левобережном районе. Это может быть связано с особенностями водозабора Левобережного участка, который имеет невысокие условия защиты, а восполнение запасов подземных вод происходит за счет боковой фильтрации вод из водохранилища и частичного поглощения стока р. Усмань. Повышенное содержание железа в воде в виде гидрокарбонатов, сульфатов,

хлоридов, органических комплексных соединений или в виде высокодисперсной взвеси придает воде неприятную красно-коричневую окраску, ухудшает её вкус.

Важным компонентом было непосредственное участие самих школьников в организации и проведении всех этапов эксперимента, начиная от постановки цели до взятия проб, химического анализа под руководством преподавателя и формулировки выводов.

Т.к. мы в процессе анкетирования выяснили, что уровень знаний учащихся невелик, то для них был организован цикл лекционных и практических занятий, позволивших расширить объем информации о воде и степени ее воздействия на организм человека. В качестве домашнего задания школьники должны были подготовить мероприятия, состоящие из теоретической и экспериментальной части, для учеников младших классов, с чем они успешно справились.

Таким образом, объединение в рамках исследовательской деятельности школьников теоретических занятий, практического эксперимента, самостоятельно проводимого учащимися, а также появление чувства ответственности при подготовке и проведении мероприятий для младших учеников, позволяет корректировать поведение детей и подростков и формировать у них правильное понимание экологических и здоровьесберегающих аспектов.

Литература

1. Доклад «О государственном надзоре за использованием природных ресурсов и состоянием окружающей среды Воронежской области в 2014 году». Воронеж; 2015: 108
2. Пивоваров Ю.П., Королик В.В., Зиневич Л.С. Гигиена и основы экологии человека: учебник под ред. Ю.П. Пивоварова. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Издательский центр «Академия»; 2010: 528
3. Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И. Окружающая среда и здоровье: приоритеты профилактической медицины. Материалы Пленума научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды РФ «Приоритеты профилактического здравоохранения в устойчивом развитии общества: состояние и пути решения проблем»; под редакцией академика РАМН Ю.А. Рахманина. Москва 12-13 декабря 2013 г.; 2013: 3-7

АНАЛИТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДА КОНТРОЛЯ ФОРМАЛЬДЕГИДА В ВОДЕ

Кочетков П.П.¹, Малышева А.Г.¹, Глебов В.В.²

¹ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» Минздрава России, ²ФГБУ «Российский университет дружбы народов», Москва

Формальдегид - бесцветный горючий газ с резким запахом и ярко выраженной реакционной способностью. Основное промышленное применение формальдегида связано с производством мочевины, меламин, пентаэритрит и полиацетальных смол. Второе по объёмам использование формальдегида - промышленный синтез ряда органических соединений. Формальдегид в питьевой воде образуется, главным образом, при окислении природных органических (гуминовых) веществ в процессах водоподготовки при обеззараживании хлорированием или озонированием. Он также может появляться в питьевой воде в процессе выщелачивания полиацетальных пластиковых фитингов, в которых защитное покрытие было разрушено. Воздействие формальдегида может вызывать рак носоглотки и, возможно, лейкемию. Формальдегид классифицируется как вероятный канцероген, по данным Агентства по защите Окружающей среды США (US EPA), и как канцероген для человека, по оценкам экспертов Всемирной организации здравоохранения.

Гигиеническими нормативами устанавливаются строгие требования к содержанию формальдегида в воде. По нормативам СанПиН 2.1.4.1116-02 ПДК составляет 5 мкг/дм³.

Таким образом, контроль формальдегида в воде представляет собой актуальную задачу по предотвращению его негативного влияния на население.

Количественное определение формальдегида в воде в настоящее время основано на методе ВЭЖХ (высокоэффективная жидкостная хроматография) с предварительной дериватизацией 2,4-динитро-фенилгидразином, жидкостной экстракцией и концентрированием. Подобные подходы базируются на высокой селективности и чувствительности метода ВЭЖХ с УФ-детектированием по отношению к производному формальдегида - 2,4-динитрофенилгидразону формальдегида. Однако, данные методы требуют большого количества исходного образца, экстрагента и времени, необходимого для проведения пробоподготовки. Помимо того, длительная и многостадийная пробоподготовка снижает показатели прецизионности и точности метода.

Нами проведена модернизация методики определения формальдегида в воде методом ВЭЖХ с УФ-детектированием путём использования картриджа для твёрдофазной экстракции с целью извлечения и концентрирования производного формальдегида. Такой подход позволяет определять формальдегид в воде в концентрациях от 1 до 200 мкг/дм³. В числе достоинств разработанного метода можно отметить: селективность и специфичность, высокую воспроизводимость, лёгкость в использовании, возможность оптимизации и ускорения потокового анализа, экономии дорогостоящих растворителей. Таким образом, разработанный метод позволяет производить контроль формальдегида в воде на уровне и ниже гигиенических нормативов.

МЕТОДОЛОГИЯ ИЗУЧЕНИЯ И ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ, ВЫРАЖЕННЫЕ В ДОЛЯХ

Креймер М.А.

ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора

В методах и критериях оценки состояния здоровья в связи с загрязнением окружающей среды К.А. Буштуева и И.С. Случанко предложили использовать спектр биологических ответов от воздействия загрязнений. Числовое различие долей образует ступени, в пределах которых можно рассматривать медико-биологические закономерности однородной природы. Несмотря на различие долей в величинах на каждой ступени, возможно изучать сопряжение показателей, совершенствовать механизмы надзора и выстраивать типовые управленческие и финансовые механизмы управления.

Первая ступень с диапазоном встречаемости долей более 84%. Явления данной ступени относятся к чрезвычайным ситуациям природного и техногенного характера. Первая ступень по шкале долей в окружающей человека среде практически не возникает. Для предупреждения и предотвращения явлений такого масштаба действуют системы гражданской обороны и профилактики чрезвычайных ситуаций.

Прогноз основывается на суммировании явлений природного и техногенного характера и возможного потенцирования человеческим (антропогенным) фактором, в результате которых происходит резкий, т.е. не регистрируемый рост заболеваемости не только по обращаемости, но и по вызовам скорой помощи.

Вторая ступень с диапазоном встречаемости долей 84-16%. При анализе явлений 2-й ступени оцениваются возможные патологически обусловленные закономерности по показателям заболеваемости (по обращаемости).

Показатели среды обитания и нарушения состояния здоровья могут применяться для установления линейной дозовой зависимости и разработки управленческой социально-экономической модели. Однако, для некоторых показателей, вероятно, нужна верификация данных или пересмотр признаков, обеспечивающих наполнение соответствующих нозологических групп. Можно учитывать сочетанное действие негативных факторов, приводящих к высокой степени эффектов в виде общей заболеваемости по обращаемости.

С учетом выявленных причинно-следственных закономерностей можно установить величину расходов на осуществление мероприятий и определить их социально-экономическую эффективность. Постатейный бюджетный механизм управления позволяет решать социально-экономические проблемы в рамках каждого ведомства или экономической отрасли. Они важны при оценке вреда (ущерба) здоровью и возмещению в судебном порядке. Решение этих проблем обеспечивается в схемах территориального планирования и генеральном плане поселения.

Третья ступень с диапазоном встречаемости долей 16-6% - диапазон нелинейной дозовой зависимости, когда проявляются возможные взаимосвязи между реальной степенью загрязнения окружающей среды и ответными неспецифическими реакциями организма человека. Для некоторых показателей состояния окружающей среды и нарушения здоровья граница ступени 16% может быть увеличена до 25% с учетом возможности изучения причинно-следственных закономерностей. Отсутствие статистически значимого различия между контрольным и опытным воздействием на организм является основанием принятия гигиенических нормативов.

Для описания этиологии и силы фактора применимы математико-статистические методы установления причинно-следственных закономерностей и планирования принципиальных (экологических, инженерных и градостроительных) мероприятий. Для принятия решения создают нулевую гипотезу и ей альтернативную. После анализа статистических данных методами теории вероятности и математической статистики принимается только одна из двух альтернативных гипотез.

Между приведенными долями возможны математико-статистические взаимосвязи с применением соответствующих поправок, например, Фишера. Приведенные статистические доли заболеваний свидетельствуют о популяционной чувствительности населения и «слабой» составляющей управления на основе общественного здоровья.

Социально-гигиенические явления третьей ступени характеризуются слабо выраженной причинно-следственной закономерностью. При этом нелинейность связана с тем, что при изучении причинно-следственных закономерностей получается множество слабых или статистически не значимых (и даже обратно пропорциональных) закономерностей. У одного негативного явления может быть несколько причин.

Как правило, решение проблемы возможно по совокупности мероприятий, осуществляемых по различным разделам экономики и институтам общества. Поэтому в программе важно обосновать перечень факторов, в совокупности обеспечивающих максимальный учет причин и экономическую управляемость. Как правило, экономические затраты по отдельным направлениям больше, чем совокупный ожидаемый эффект. Поэтому рассчитанная величина социально-экономической эффективности таких мероприятий низкая. Программный подход в управлении нуждается в территориальном принципе ре-

шения социально-экономических проблем, т.е. в пределах муниципального образования, или субъекта федерации, или природного территориального комплекса.

Здесь необходимы мероприятия по снижению насыщенности зон функционального зонирования населенных пунктов источниками негативного воздействия и корректировка кадастрового деления территории города в сторону преобладания зон рекреации.

Прогноз основывается на модели причинно-следственной закономерности с коэффициентом детерминации не менее 50%.

Четвертая ступень с диапазоном встречаемости долей 6-0,0008%, при которой показатели нарушения состояния здоровья носят стохастический и полиэтиологический характер. При этом математико-статистические модели не значимы из-за регистрации редких и в то же время естественных явлений заболеваемости и социальной дисгармонии. Важно отметить, что и первичная, и общая заболеваемость по обращаемости распределяются в одном диапазоне критической степени. Для этих показателей нет существенного статистического различия между принятыми возрастными группами детей и взрослых.

Случайный характер анализируемых явлений возникает из-за экологических процессов в окружающей среде, приводящих к спорадической кратности превышения ПДК. При анализе явлений 4-й ступени оценивается специфичность действия внутренних факторов. Такая ступень свидетельствует об эффективности действующей системы медицинской помощи, естественных процессах снижения или накопления ингредиентов в организме человека. Их комбинация формирует «провокацию» нозологий, приводящую к риску возникновения специфических (наследственных) заболеваний.

Социально-гигиенические явления четвертой степени характеризуются практически отсутствием причинно-следственных закономерностей между регистрируемыми негативными явлениями и гипотетическими причинами. На стадии строительства создаются системы санитарно-технического обеспечения и территориального разграничения, а на стадии эксплуатации – постоянный мониторинг. Если инженерные мероприятия научно обоснованы и обеспечивают устойчивое функционирование систем, то природные показатели изменяются, что создает разброс регистрируемых параметров и приводит к превышению установленных нормативов.

Несмотря на значительные экономические расходы на эксплуатацию оборудования, производственный надзор и экологический контроль, необходима корректировка хозяйственной деятельности с учетом изменения природных условий. Таким образом, сохраняются приемлемые параметры негативных явлений на уровне не более чем социальной дисгармонии. Прогноз основывается на расчете риска, как равновероятного события об отсутствии нарушения состояния здоровья по причине ухудшения среды обитания населения.

Пятая ступень с диапазоном встречаемости долей менее 0,0008%. Здесь также проявляются ограничения статистического описания. Низкие величины социально-биологических событий в данной ступени определяются, с одной стороны, редкостью проявления законов «естественного отбора» в обществе, с другой, - наличием экономических регуляторов, снижающих опасные явления ниже эпидемиологического порога.

При анализе явлений 5-й ступени специфичность не оценивается. К элементам оценки риска относятся понятия, для которых можно применить количественные измерения. Если возможных вариантов ответов более трех (положительно, отрицательно, без из-

менений), то создание механизмов расчета риска бессмысленно. Механизмы, формирующие стабилизирующий отбор (или риск в понимании токсикологии), носят собирательный характер из экспериментально-токсикологических исследований на подопытных биологических объектах, клинических данных больных в стационарах, эпидемиологических поликлинических сведений о населении.

НАУЧНОЕ ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПОЧВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Крятов И.А., Водянова М.А., Донерьян Л.Г., Евсеева И.С., Ушаков Д.И., Сбитнев А.В.
ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» Минздрава России, Москва

Состояние почв урбанизированных территорий и влияние их на здоровье населения в настоящее время представляет большой интерес как в России, так и за рубежом. Почва испытывает наиболее сильное влияние урбанистического пресса, быстро поглощает поллютанты и очень медленно их трансформирует [1]. Оценка качества почв имеет важное значение для характеристики эколого-гигиенического состояния территории, т.к. она является начальным звеном пищевой цепи, источником вторичного загрязнения атмосферного воздуха и воды, а также интегральным показателем экологического благополучия окружающей среды. При этом качественный анализ почв усложняется спецификой почвообразования в городской среде, в котором немаловажную роль играют: наличие насыпных и намывных грунтов; включение строительного и бытового мусора в верхних горизонтах; рост профиля вверх за счет постоянного привнесения различных материалов и интенсивного эолового напыления.

Концентрация вредных элементов в почве в настоящее время значительно возросла в результате деятельности человека (выбросы промышленных предприятий и тепловых станций, движение автотранспорта и т.д.). На начальном этапе застройки или в условиях сильного загрязнения, или без ухода за зелеными зонами, уровень органического углерода в почвах снижается, уменьшается также и их плодородие. В парках почва уплотняется из-за рекреационной нагрузки. Уборка листьев с газонов сокращает возврат углерода в почву [2].

Экзогенные химические вещества (ЭХВ) почвы поступают в организм людей и оказывают неблагоприятное действие не только при прямом контакте человека с почвой (ручные земляные работы, ходьба босиком, игры детей в песочницах и т.д.), при которых загрязняются кожные покровы, слизистые оболочки глаз, верхних дыхательных путей, но и при опосредованном поступлении ЭХВ в организм людей через контактирующие с почвой среды. Частицы почвы могут попадать в организм человека, как при непосредственном контакте, так и через метаболические цепи.

Даже низкие уровни ряда металлов могут представлять угрозу для здоровья человека. ЭХВ, достигающие почв, остаются в них на многие годы и могут оказывать влияние на людей даже после устранения источника загрязнения. В условиях города почвы приобретают новые функции – имеют эстетическое и рекреационное значение (парки, сады, городские усадьбы), вносят свой вклад в сохранение биоразнообразия. Исследования по изучению качества почв рекреационных зон крупнейших европейских городов, а именно Турина (Италия), Глазго (Великобритания), Севильи (Испания), показали, что приоритет-

ными веществами, загрязняющими почвы парков мегаполисов, являются тяжелые металлы (медь, цинк, никель, хром, свинец). На основе анализа уровней содержания данных металлов в садово-парковых зонах, исследователями были сделаны выводы о том, что количество данных металлов, присутствующих в почвах, зависит от специфики антропогенного влияния на них в соответствующих точках отбора проб. Показано, что даже после вывода производственных мощностей с территории в исследованной почве длительное время сохранялись повышенные уровни свинца и цинка [3]. Российскими авторами установлено, что удаление тяжелых металлов из миграционного цикла – это достаточно сложная химико-биолого-механическая задача, ибо попавший в почву в избыточных количествах металл связывается в ней физико-химическими процессами, а потом вовлекается в процесс почва-растение [4].

Следует отметить, что крупные и средние города Российской Федерации, такие как Москва, Санкт-Петербург, Красноярск и т.д., характеризуется наиболее высоким удельным весом проб почв, превышающих гигиенические нормативы по санитарно-химическим – 21,8% (рост в сравнении с 2012 г.) и микробиологическим – 9,5% показателям [5].

Кроме того, во многих субъектах Российской Федерации регистрируются факты загрязнения почв, в т.ч. сельскохозяйственных, а также нарушение санитарных норм и требований к сельскохозяйственной продукции как продовольственному сырью. Данные системы экологического мониторинга Росгидромета свидетельствуют о том, что загрязнение почв является результатом значимого антропогенного воздействия на компоненты окружающей среды. В целом в стране в условиях комплексной химической нагрузки, определяемой загрязнением продуктов питания, питьевой воды, атмосферного воздуха и почвы, проживают порядка 89,1 млн. человек (62,6% населения страны).

В связи с этим программа обследования почвы определяется целями и задачами исследования с учетом санитарно-эпидемиологического состояния района, уровня и характера техногенной нагрузки, условий землепользования. Контроль за загрязнением почв населенных пунктов должен проводиться с учетом функциональных зон города:

– Селитебная зона: жилая зона; детские дошкольные и школьные учреждения, игровые площадки, территории дворов.

2. Агроселитебная зона;

3. Промышленная зона;

4. Транспортные магистрали;

– Рекреационная зона: скверы, парки, бульвары, пляжи, лесопарки; зоны санитарной охраны водоемов; зоны отдыха, курортов, лечебно-оздоровительных учреждений; лесохозяйственные предприятия (лесопокрытые и непокрытые лесом), природоохранные (заповедники, национальные парки, болотный фонд).

– Сельскохозяйственная зона: опытные поля, сады и огороды, приусадебные участки, тепличные хозяйства.

Перечень показателей химического и биологического загрязнения почв также должен определяться исходя из: целей и задач исследования; характера землепользования; специфики источников загрязнения, определяющих характер (состав и уровень) загрязнения изучаемой территории; приоритетности компонентов загрязнения; морфология антропогенно-измененных почв.

В загрязненной почве на фоне уменьшения истинных представителей почвенных микробценозов (антагонистов патогенной кишечной микрофлоры) и снижения ее биологической активности обычно отмечается увеличение положительных находок патогенных энтеробактерий и геогельминтов. Накопленный в лаборатории гигиены почвы Института опыт по выделению патогенных организмов из почв, загрязненных различными видами кнесобиотиков, является одной из причин необходимости их учета для оценки эпидемиологической безопасности почвы населенных пунктов. С увеличением химической нагрузки, как правило, возрастает эпидемическая опасность почвы.

Перечень микробиологических и санитарно-химических показателей оценки состояния почв городских территорий может варьировать в зависимости от данных, полученных в пилотных исследованиях, а также от изменений и дополнений в поставленных задачах.

Литература

1. Федорец Н.Г., Медведева М.В. Методика исследования почв урбанизированных территорий. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН; 2009: 84
2. Водяницкий Ю.Н. Органическое вещество в городских почвах (обзор литературы). Почвоведение. М.: Изд-во «Наука»; 2015 (8): 921-931
3. Hursthouse A., Tognarelli D., Marsan F., Martini C., Madrid L., Diaz-Barrientos E. Metal content of surface soils in parks and allotments from three European cities: initial pilot study results. Land Contamination & Reclamation. EPP Publications Ltd; 2004 (12(3)): 189-196
4. Учватов В.П. Отчет о НИР/НИОКР. Геохимия тяжелых металлов в природных и антропогенных ландшафтах ряда регионов Европейской России. Информационный бюллетень РФФИ, Науки о Земле; 1998 (6)
5. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2013 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 2014: 191

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ ФИТОТОКСИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Крытов И.А.¹, Водянова М.А.¹, Донерьян Л.Г.¹, Евсеева И.С.¹, Ушаков Д.И.¹,
Сбитнев А.В.^{1,2}, Родионова О.М.²

¹ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» Минздрава России, ²ФГАОУ ВП «Российский университет дружбы народов», Москва

Обработка противогололедными реагентами (ПГР) автомагистралей, улиц и дворовых территорий в настоящее время является важным фактором обеспечения безопасности дорожного движения и предотвращения травматизма людей, но одновременно с этим возникает вероятность негативного воздействия реагентов на компоненты окружающей среды и, прежде всего, на почву и растительность придорожных территорий [1].

В настоящее время в соответствии с действующей Технологией зимней уборки объектов дорожного хозяйства [2] на территории г. Москвы предусмотрены к использованию различные виды твердых, жидких и комбинированных ПГР. Каждый реагент представляет собой многокомпонентное химическое вещество, состоящее из комбинации солей как органического, так и неорганического происхождения.

Использование ПГР предполагает обязательный этап экспериментальных исследований по установлению безопасных концентраций. Эту группу препаратов оценивают по ряду показателей, утвержденными действующими нормативно-методическими документами, большая часть которых разработана для отходов производства и потребления [1]. Однако следует отметить, что ПГР не является отходом, а является продуктом, изготовленным в соответствии с определенными техническими условиями.

Отдельно следует выделить показатель фитотоксичности, характеризующий способность химического вещества подавлять рост корней у семян высших растений. Этот тест наиболее актуален в связи с тем, что солевые растворы, образующиеся в период весеннего снеготаяния, способны проникать в почву придорожных территорий и оказывать воздействие на корневую систему растений.

В настоящее время в целях оценки фитотоксичности реагента используют экспресс-метод на прорастивание семян [3]. Основным принцип метода заключается в прямом воздействии на семена растворов антигололедных реагентов. Однако в натуральных условиях не существует контактного взаимодействия реагента с растением. Воздействие происходит опосредованно через почву. Таким образом, адекватной системой, которая способна отразить реальный характер влияния реагентов на растения, является модельная система: антигололед – почва – семена.

Нами проведены экспериментальные исследования по выявлению фитотоксических свойств ППР в условиях прорастивания семян на почве. Сравнительная характеристика результатов, полученных с использованием нового способа постановки фитотеста, и результатов, полученных с помощью стандартной методики, позволила сделать вывод о том, что степень фитотоксичности, оцененная с использованием почвы, как модельной среды в эксперименте, характеризовалась небольшим значением порогового и среднеэффективного разведений ($LimR=27$; $ER_{50}=7$), в то время как данные показатели в условиях прорастивания семян на фильтровальной бумаге были значительно выше ($LimR=80$; $ER_{50}=22$). Более того, класс опасности реагента, определяемый в соответствии с Санитарными правилами [4] по критерию средне эффективного разведения раствора (ER_{50}) и оцениваемый с использованием почвы, позволяет отнести исследуемый ППР к умеренно (3 класс опасности) и мало опасному веществу (4 класс опасности), в то время как результаты оценки, полученные по стандартному методу, характеризуют реагент как высокоопасное химическое вещество (2 класс опасности).

Дополнительно к этому были поставлены модельные эксперименты, приближенные к реальным условиям, в которых изучалось негативное воздействие реагентов на поверхностный (10-см) слой почвы в условиях разовой и многократной обработки 1 м^2 почвы в количестве, установленном действующей технологией [2].

В качестве модельной среды, имитирующей загрязнение поверхностного слоя ППР, был подготовлен пластиковый сосуд, заполненный 10-сантиметровым слоем незагрязненной дерново-подзолистой почвы, отобранной в районе Красная Пахра Московской области. Исследуемым тест-объектом в эксперименте являлся один из твердых образцов ППР, предусмотренный к использованию в соответствии с действующей технологией [2].

Одной из целей данного эксперимента являлось установление возможного процесса засоления верхнего слоя почвы в конце зимнего сезона в результате обработки дорог твердыми ППР при максимальной норме расхода – 80 г/м^2 . Количество вносимого реагента в модельную почву было рассчитано с учетом количества дней, составляющих зимний период в г. Москве [2], а среднемесячное количество осадков в этот период [5] определяло необходимый объем дистиллированной воды. Семена прорастали в чашках Петри, заполненных почвой, взятой из экспериментальных сосудов. В результате эксперимента установлено, что однократное (разовое) внесение реагента на поверхность почвы в максимальном количестве в соответствии с технологией [2] не оказывает фитотоксического

действия (эффект торможения роста корней не превышает 20%), в то время, как многократное внесение препарата на поверхность почвы приводит к фитотоксическому действию, что выражается в усилении ингибирующего эффекта у семян до 43%. Кроме того, эксперимент с многократным внесением противогололедного реагента позволил определить пропускную способность почвы, что также позволяет оценить засоленность вымываемых через почву вод. В связи с этим в течение всего эксперимента был собран фильтрат, прошедший через 10-см слой почвы, который впоследствии исследовали на фитотоксичность.

Проведенный эксперимент выявил 100% угнетение роста семян, что характеризует высокую токсичность полученного фильтрата. В связи с этим существует опасность проникновения солевого раствора не только в глубокие почвенные слои, но и в водоносные горизонты.

Таким образом, на основе проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Существующий метод фитотестирования [3] не всегда корректно и адекватно отражает характер фитотоксических свойств антигололедных реагентов при оценке их влияния на прорастание семян.

2. Фитотестирование на водных экстрактах ПГР показывает завышенный результат токсичности, чем фитотестирование на почвенный образцах.

3. Необходимо пересмотреть существующую схему постановки опыта по оценке фитотоксических свойств различных групп химических загрязнителей или разработать принципиально новую адекватную схему постановки фитотеста, учитывающего свойства ПГР, с использованием почвы в качестве модельной среды.

4. Большая часть солей, поступающих в почву придорожных территорий, как показали исследования, вымывается из верхнего слоя и способна проникать вглубь по почвенному профилю.

5. Многократное внесение твердого ПГР в почву в том количестве, которое предусмотрено действующей технологией, способно оказать токсическое влияние на поверхностный (10-см) слой почвы.

Литература

1. Крятов И.А., Тонкопий Н.И., Водянова М.А., Русаков Н.В., Донерьян Л.Г., Евсеева И.С., Ушаков Д.И., Матвеева И.С., Воробьева О.В., Цапкова Н.Н. Методические подходы к обоснованию гигиенических требований к применению противогололедных материалов. Научно-практ. ж. «Гигиена и санитария». М.: Изд. «Медицина»; 2014 (6); т.93: 52-54
2. Технология зимней уборки проезжей части магистралей, улиц, проездов и площадей (объектов дорожного хозяйства г. Москвы) с применением противогололедных реагентов и гранитного щебня фракции 2-5 мм (на зимние периоды с 2010-2011 годов и далее). Департамент жилищно-коммунального хозяйства и благоустройства города Москвы. Дата введения: 28 сентября 2011 г.
3. МР 2.1.7.2297-07 «Обоснование класса опасности отходов производства и потребления по фитотоксичности». Методические рекомендации. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; 2007: 15
4. СП 2.1.7.1386-03 «Определение класса опасности токсичных отходов производства и потребления» Дата введения: 30 июня 2003 г.
5. Официальный сайт ФГБУ «Гидрометцентр России». Среднемесячные климатические данные г. Москвы. URL: http://meteoinfo.ru/?option=com_content&view=article&id=3001 (дата обращения: 02.07.15)

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ НА ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЛЯМБЛИОЗА (ЦИСТЫ ЛЯМБЛИЙ)

Крятов И.А.¹, Тонкопий Н. И.¹, Водянова М.А.¹, Евсеева И.С.¹,
Ушакова О.В.¹, Донерьян Л.Г.¹, Новосильцев Г.И.², Чернышенко А.Н.²

¹ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» Минздрава России, ²НИИ медицинской паразитологии и тропической медицины им. Е.И. Марциновского Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, Москва

По официальным данным Роспотребнадзора, одним из приоритетных загрязнителей среды обитания Российской Федерации в 2014 г. является микробное и паразитарное загрязнение почв селитебных территорий [1]. Паразитарные болезни в настоящее время занимают одно из ведущих мест в структуре инфекционной и паразитарной заболеваемости населения Российской Федерации. Среди паразитозов на долю протозоозов приходится 17,4%, из них наиболее распространен лямблиоз. Известно, что лямблиоз распространен во всем мире. Клиническими формами лямблиоза страдают около 500 тысяч больных в год во всем мире [2,3]. В большинстве стран, в т.ч. в России, случаи лямблиоза (жиардиазиса) подлежат обязательной регистрации и статистическому учету. В 2014 г. в России зарегистрировано более 56 тыс. случаев заболевания, причем около 70% заболевших это – дети. Установлено, что наиболее высокая заболеваемость встречается у детей в возрасте от 1 до 5 лет (около 40%), далее она снижается.

Лямблиоз относится к контагиозным протозоозам. Факторами передачи возбудителя являются – грязные руки, вода, пища, содержащие цисты лямблий. Насекомые (мухи, тараканы и т.д.) также могут способствовать распространению цист лямблий. Механизм передачи инвазии – фекально-оральный. Поступление в организм цист в количестве от 10 до 100 вызывает заражение [2].

Неблагополучная эпидемиологическая обстановка по заболеваемости лямблиозом обусловлена неудовлетворительным обеспечением населения доброкачественной питьевой водой, загрязнением открытых водоемов неочищенными канализационными стоками [4]. Однако не следует исключать и тот факт, что, значительное загрязнение биологическими агентами почв селитебных территорий создает прямую угрозу заражения паразитарными болезнями для людей, имеющих прямой контакт с почвой, а также детей [3].

Следует отметить, что почва городских территорий загрязнена широким спектром химических веществ. В виду увеличения численности личного автотранспорта и выбросов производственных предприятий вопрос загрязнения почв нефтяными углеводородами остается открытым и в настоящее время. Поэтому изучение физиологического состояния цист лямблий в условиях нефтезагрязненных почв является крайне актуальным.

В совместной научной работе проведены экспериментальные исследования, целью которых было изучение влияния нефтяных углеводородов в различных концентрациях на цисты лямблий, находящиеся в почве. Модельный эксперимент проводился с использованием дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы, pH 7,13-7,35, с содержанием гумуса 1,3% (по Тюрину), тяжелых металлов ниже ПДК для почвы, и внесением в нее товарной нефти (смеси нефтей западносибирских месторождений, плотностью 0,876 г/см³, с содержанием серы 1,67%, солей 0,004%) в следующих концентрациях: 500 мг/кг, 1000 мг/кг, 5000 мг/кг, 10000 мг/кг, которые характеризуют реальные возможные уровни загрязнения

почвенного покрова. В качестве паразитарных тест-объектов использованы очищенные взвеси цист лямблий /жиардий (*Giardia lamblia seu Lamblia intestinalis*).

В ходе эксперимента в каждую из навесок почвы массой 200±20 г было внесено по 500±20 цист лямблий. Образцы были помещены в открытые контейнеры и после тщательного перемешивания экспонировались при температуре 20⁰С с доступом воздуха и дневного света. Наблюдение проводилось в течение 70 суток с периодическим увлажнением почвы. Санитарно-паразитологический анализ образцов почвы проводился, начиная с 7 суток, а затем через каждые 10 суток от закладки опыта. В каждом образце, в т.ч. контрольном, подсчитывалось число цист лямблий, сохранивших жизнеспособность. После этого результаты, полученные в образцах, содержащих различные концентрации сырой нефти, сравнивались с контрольными образцами.

Установлено, что исследуемый биологический объект чувствителен к воздействию нефти (табл.1). Так, в начале эксперимента (7 сутки) во всех образцах почвы содержание цист лямблий колебалось от 478 до 439 экземпляров (экз) в образце. К концу наблюдений (70 сутки) количество цист лямблий в почве понизилось: в образцах почвы с содержанием нефти 500 мг/кг – от 464 до 462 экз, 1000 мг/кг – от 478 до 472 экз, 10000 мг/кг – от 451 до 405 экз, а при содержании нефти 5000 мг/кг – повысилось (от 439 до 452 экз).

Таблица 1

Результаты изучения воздействия сырой нефти в различных концентрациях на цисты лямблий (*Giardia lamblia*)

| Варианты опыта | контроль | | 500 мг/кг | | 1000 мг/кг | | 5000 мг/кг | | 10000 мг/кг | |
|----------------|----------|-----|-----------|-----|------------|-----|------------|-----|-------------|-----|
| | а | в | а | в | а | в | а | в | а | в |
| 7 сутки | 472 | 470 | 464 | 441 | 478 | 421 | 439 | 351 | 451 | 322 |
| 17 сутки | 451 | 432 | 472 | 407 | 464 | 395 | 439 | 351 | 451 | 322 |
| 27 сутки | 447 | 428 | 456 | 352 | 464 | 395 | 462 | 302 | 442 | 215 |
| 37 сутки | 462 | 384 | 443 | 342 | 448 | 315 | 412 | 284 | 403 | 210 |
| 47 сутки | 448 | 405 | 452 | 382 | 483 | 320 | 436 | 224 | 435 | 94 |
| 57 сутки | 456 | 375 | 462 | 370 | 475 | 282 | 454 | 212 | 435 | 94 |
| 60 сутки | 438 | 362 | 463 | 369 | 470 | 284 | 447 | 216 | 415 | 92 |
| 70 сутки | 448 | 386 | 462 | 379 | 472 | 283 | 452 | 212 | 405 | 90 |

а – цист лямблий; в – число жизнеспособных цист лямблий.

Данные санитарно-паразитологического исследования свидетельствует о том, что в целом количество жизнеспособных цист лямблий от начала к концу эксперимента снижалось: в контроле на 18%, при варианте опыта с концентрацией нефти 500 мг/кг на 14%, при концентрации 1000 мг/кг на 33%, при концентрации 5000 мг/кг на 40%, при концентрации 10000 мг/кг на 72%.

Таким образом, негативное действие нефтезагрязненных почв на цисты лямблий проявлялось в образцах почвы, начиная с концентрации нефти 5000 мг/кг (табл.2).

Таблица 2

Динамика содержания жизнеспособных цист лямблий в нефтезагрязненной почве (% к контролю)

| Варианты опыта | Сутки эксперимента | | | | | | | |
|----------------|--------------------|------|------|------|------|------|-------|------|
| | 7 | 17 | 27 | 37 | 47 | 57 | 60 | 70 |
| 500 мг/кг | 94 | 94,2 | 82,2 | 89 | 94,3 | 98,6 | 101,6 | 98,2 |
| 1000 мг/кг | 89,6 | 91,4 | 92,3 | 89 | 79 | 75,2 | 78,4 | 73,3 |
| 5000 мг/кг | 74,7 | 81,3 | 70,6 | 74 | 55,3 | 56,5 | 60 | 55 |
| 10000 мг/кг | 68,5 | 74,5 | 50,2 | 54,7 | 23,2 | 25 | 25,4 | 22,3 |

Результаты исследований показали, что цисты лямблий подвержены некоторому воздействию внешних химических и физических факторов, их возможность выживания во внешней среде ограничена. Возможно, это объясняется тем, что на цисты лямблий, находящиеся в почве, воздействует комплекс негативных факторов: естественное отмирание, нарушение аэрации, токсическое действие сырой нефти. Нефть изменяет физико-химические свойства и структуру почвы, нарушает водно-воздушный баланс среды и организмов, приводит к нарушению аэрации и возникновению анаэробных условий [3].

Анализ динамики содержания цист лямблий (табл.2) свидетельствует о том, что почва с минимальным загрязнением нефтью в дозе 500 мг/кг не проявляла отрицательного воздействия на их жизнеспособность в течение всего эксперимента. При концентрации 1000 мг/кг отмечалась тенденция к снижению жизнеспособности цист лямблий к концу эксперимента. Значимые отличия в полученных данных наблюдались в почвах с концентрацией нефти 5000 мг/кг, начиная с 47-х суток. Наибольшая потеря в количестве жизнеспособных цист лямблий выявлена при максимальной концентрации нефти на уровне 10000 мг/кг. В этом варианте опыта достоверное уменьшение количества цист наблюдалось, уже начиная с 27-х суток, и достигало максимальной разницы с контролем (70%) к концу эксперимента.

Таким образом, в рамках проведенных исследований установлено, что цисты лямблий как биологический объект подвержены ингибирующему воздействию факторов окружающей среды. Цисты лямблий (*Giardia lamblia seu Lamblia intestinalis*) теряют свою жизнеспособность в результате комплексного воздействия физико-химических факторов, возникающих под действием нефтяного загрязнения почвы. Также выявлена взаимосвязь между уровнем потери жизнеспособности цист лямблий, концентрацией нефти в почве и длительностью опыта.

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
2. Методические указания МУ 3.2.1882-04 «Профилактика лямблиоза». Утверждены и введены в действие Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г.Г. Онищенко 3 марта 2004 г.
3. *Крятов И.А., Новосильцев Г.И., Тонкопий Н.И., Ушакова О.В., Водянова М.А., Чернышенко А.Н.* Влияние нефтезагрязненных почв на развитие возбудителей инвазионных заболеваний. Мир науки, культуры, образования. Изд.: Редакция международного научного журнала «Мир науки, культуры, образования». Горно-Алтайск; 2011 (6-1): 258-260
4. *Бельмер С.В., Новоикова В.П.* Лямблиоз у детей: принципы базисной терапии (на основании рабочего протокола диагностики и лечения лямблиоза у детей 2013 г.). Русский медицинский журнал. Изд.: Доктормедиа. М.: 2013 (24); т.21: 1201-1205

ОТДАЛЕННЫЕ ЭФФЕКТЫ ДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКОГО ФАКТОРА АКВАПАРКА

Кубланов Е.Е.

ГБОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России

В современных условиях наблюдается довольно интенсивное строительство и эксплуатация объектов спортивно-оздоровительного назначения, в состав которых входят плавательные бассейны и новые комплексы – аквапарки, где недостаточно полно и глубоко определены гигиенические требования к их устройству, эксплуатации и качеству воды. Хотя и существуют соответствующие нормативные документы и регламенты, однако

практическая деятельность санитарной службы регистрирует возникновение опасных факторов, которые могут оказывать неблагоприятное воздействие на здоровье посетителей и работников этих объектов.

К настоящему времени одним из наиболее распространенных способов обеззараживания воды остается хлорирование, несмотря на существенный в гигиеническом отношении недостаток – образование токсичных и опасных для здоровья человека галогенсодержащих соединений, некоторые из них проявляют гонадотоксические, мутагенные, канцерогенные, раздражающие кожу и слизистые, эмбриотоксические свойства. Для дезинфекции воды в аквапарках используют различные хлорсодержащие агенты. Идентификация химического состава воды в аквапарке продемонстрировала опасность присутствия токсичных органических веществ и продуктов трансформации. Качественно-количественный состав ее существенно разнообразнее и выше состава питьевой хлорированной воды.

Так, в воде бассейнов аквапарка обнаружено до 50 химических веществ. Среди них выявлены предельные, циклические и ароматические углеводороды и их кислород-, галоген-, азот- и серосодержащие производные. До 50% суммарного содержания идентифицированных веществ составили кислородсодержащие вещества, представленные альдегидами, кетонами, карбоновыми кислотами, эфирами, фенолами, фурановыми соединениями. Обнаружено присутствие более 10 галогенсодержащих веществ, составивших более 40% суммарного содержания 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 концентрациях, превышающих типичные для хлорированной питьевой воды. Летучие хлорсодержащие соединения также идентифицированы в воздушной среде аквапарка.

Цель исследования – экспериментальное изучение отдаленных эффектов химического фактора аквапарка.

Для оценки гонадотоксического эффекта при кожно-резорбтивном, ингаляционном и пероральном (заглатывание воды) поступлении токсических веществ в организм теплокровных животных (белые беспородные крысы-самцы массой тела ≈ 100 г) в лабораторных условиях моделировались аггравированные условия среды аквапарка (МУ по изучению кожно-резорбтивного действия химических соединений при гигиеническом регламентировании их содержания в воде, № 2377-81).

В исследованиях использовали морфометрические и функциональные методы оценки гонадотоксического действия среды аквапарка (МУ по изучению гонадотоксического действия химических веществ при гигиеническом нормировании в воде водоемов, № 2492-81).

Эксперимент выполнен на 45 животных, разделенных на 3 группы по 15 особей в каждой. Первая и вторая экспериментальные группы – с шерстным покровом и стриженные животные – получали сеансы «купания» пять дней в неделю по 2 часа в течение 2,5 месяцев в моделированных аггравированных условиях среды аквапарка, третья группа – контрольная – в обычной дехлорированной водопроводной воде. Температура воды соответствовала 28-30°C. Условия содержания крыс были стандартными.

Установлено, что агравированные условия среды аквапарка в подостром эксперименте после полного цикла сперматогенеза у крыс (2,5 месяца) оказывают влияние на показатели, характеризующие функции гонад ($p < 0,05$): снижение индекса сперматогенеза, количества нормальных сперматогоний и увеличение канальцев со слущенным эпителием, канальцев с 12-й стадией мейоза. Эти изменения, выявленные морфометрически, были обнаружены при наличии изменений функционального состояния сперматозоидов ($p < 0,05$) – снижения кислотной резистентности.

С целью выявления мутагенного эффекта в исследованиях использовали цитогенетический метод анализа хромосомных aberrаций на стадии метафазы в клетках костного мозга крыс (Ford, Wollam, 1963).

Эксперимент выполнен на 36 животных, разделенных на 3 группы по 12 в каждой. Первая и вторая экспериментальные группы – с шерстным покровом и стриженные животные – получали сеансы «купания» ежедневно по 2 часа в течение 30 дней в моделированных агравированных условиях среды аквапарка, третья группа – контрольная – в обычной дехлорированной водопроводной воде. Температура воды соответствовала 28-30°C. Условия содержания крыс были стандартными.

От каждой крысы просматривалось по 100 метафазных пластинок. Критерием генетической опасности влияния токсических веществ являлась частота хромосомных aberrаций (одиночные и парные фрагменты, хроматидные и хромосомные обмены). Повреждения хромосом в клетках костного мозга крыс, подвергшихся воздействию химического фактора аквапарка, в основном были представлены aberrациями хроматидного типа с преимущественной локализацией разрывов в терминальных участках. Установлено, что число ядерных нарушений особенно велико у стриженных животных второй группы ($2,9 \pm 0,37\%$, $p < 0,02$), а также достоверное увеличение хромосомных aberrаций наблюдалось у белых крыс в первой группе ($p < 0,05$).

Эмбриотоксический эффект изучали в соответствии с МУ по изучению эмбриотоксического действия химических веществ, № 2926-83.

Исследования проводились на 60 забеременевших от интактных самцов интактных беспородных белых крысах-самках с массой тела ≈ 200 г, разделенных на 4 группы по 15 животных в каждой. Оплодотворение регистрировали с помощью вагинальных мазков. Первая и вторая экспериментальные группы – с шерстным покровом и стриженные животные – получали сеансы «купания» ежедневно по 2 часа с 1-го по 20-й день беременности в моделированных агравированных условиях среды аквапарка, третья группа – контрольная – в обычной дехлорированной водопроводной воде и четвертая группа (контроль-2) не «купалась», находилась в клетках. Температура воды соответствовала 28-30°C. Условия содержания крыс были стандартными.

Беременных самок подвергали эвтаназии на 21-й день беременности, на вскрытии подсчитывали количество желтых тел в яичниках, мест имплантаций в матке и количество живых и погибших плодов. На основании этих данных определяли уровень пред- и постимплантационной смертности зародышей.

Для обнаружения аномалий развития внутренних органов плодов использовали метод сагиттальных срезов Вилсон (1965) в модификации А.П. Дыбана (1967); изменения скелетной системы определяли по методу Даусона (1926) (фиксация эмбрионов в 96°

спирте и избирательная окраска скелета ализарином красным). В опыте исследовано 502 плода.

Анализ эмбрионального материала показал, что увеличение общей смертности плодов за счет гибели в пред- и постимплантационный периоды наблюдалось у животных, получавших сеансы «купания» – 1-я и 2-я группы ($28,5 \pm 2,9\%$, $P < 0,001$ и $33,6 \pm 3,6\%$, $P < 0,001$). Увеличение показателей смертности плодов в контрольной группе, по сравнению с 4-ой группой (κ_2), не было статистически значимым ($P > 0,05$).

Также установлено влияние химического фактора аквапарка на развитие плодов; об этом свидетельствовали анатомические изменения: меньшие размеры и масса тела, увеличение подкожных геморрагий, единичные случаи уродств (редукция задней части туловища, гидроцефалия, гепатомегалия) эмбрионов в опытных группах. Так, в 1-й и 2-й группах наблюдалось уменьшение размера тела плодов до $27,2 \pm 1,3$ мм ($P < 0,02$), массы – $2,9 \pm 0,19$ и $2,7 \pm 0,22$ г ($P < 0,05$), соответственно. Существенно уменьшались параметры плаценты (размер и масса) в этих же группах.

Доказано, что эмбриотоксический эффект более выражен у стриженных животных. Наименьший эффект отмечен у интактных животных 4-ой группы (κ_2).

СОСТОЯНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У РАБОТАЮЩИХ В ПРОИЗВОДСТВЕ АЛЮМИНИЯ

Кудаева И.В., Дьякович О.А., Маснавиева Л.Б., Попкова О.В., Абраматец Е.А.

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

По охвату потребления и производства алюминий занимает лидирующую позицию среди подотраслей всей цветной металлургии. Материалы на основе алюминия широко используются в различных областях жизни и деятельности человека: в авиационной, автомобильной, электротехнической, металлообрабатывающей и машиностроительной, а также строительной, пищевой и химической отраслях промышленности.

Однако, алюминиевое производство можно отнести к категории производств повышенной опасности для здоровья работающих. Во время технологического процесса получения алюминия в воздух рабочей зоны выделяется фториды, аммиак, оксид и диоксид углерода, аэрозоли щелочей, сернистый ангидрид, пыль сложного химического состава [9]. В литературе большое внимание уделяется воздействию на организм неорганических соединений фтора, как основного повреждающего фактора [1,8], а токсическое действие самого алюминия, находящегося в воздухе в виде аэрозоля конденсации, практически не учитывается [2]. Таким образом, работники алюминиевого производства подвергаются воздействию комплекса веществ, обладающих политропным действием на организм. Наиболее значимыми последствиями являются нарушения различных видов обмена веществ в организме, в т.ч. липидного [6].

Целью исследования явилось изучение состояния показателей липидного обмена у лиц, работающих в производстве алюминия, с диагнозом профессионального заболевания.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования служили мужчины – 108 человек (основная группа), работающие в производстве алюминия и имеющие профессиональную патологию дыхательных путей. Средний возраст составил 55 ± 1 лет. Группа сравнения состояла из 60 человек, практически здоровых, не имеющих в своей профес-

сиональной деятельности контакта с токсичными химическими веществами. Средний возраст $40,9 \pm 1,2$ лет.

Для исследования показателей липидного обмена отбирали 10 мл крови из локтевой вены после 12-часового голодания. В образцах определяли содержание общего холестерина (ОХ), холестерина липопротеидов высокой плотности (ХС ЛПВП), триглицеридов (ТГ) на анализаторе Labio-200 с использованием стандартных тест-наборов. Содержание фракций холестерина – липопротеидов низкой плотности (ХС ЛПНП) рассчитывали по формуле Friedwald [7]. Индекс атерогенности (ИА) определяли соотношением атерогенных фракций холестерина к неатерогенным. Статистическую обработку результатов проводили с использованием пакета прикладных программ «Statistica 6.0». Для сравнения количественных признаков использовался непараметрический U-критерий Манна-Уитни. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$. Результаты исследований представлены в виде значения Me (LQ-UQ).

Исследования выполнены с информационного согласия обследуемых и соответствует этическим нормам Хельсинской декларации (2000) и Приказу Минздрава РФ №266 от 19.06.2003.

Результаты исследования и их обсуждение. Проведенные исследования позволили установить статистически значимые различия показателей липидного обмена у лиц, занятых в производстве алюминия, по отношению к группе сравнения (табл.). Лица основной группы имели статистически значимо высокие значения ИА по отношению к группе сравнения (4 и 2,6 соответственно) за счет более высокого уровня ОХ (5,6 и 4,5 ммоль/л соответственно) и ХС ЛПНП (3,38 и 2,5 ммоль/л соответственно). Уровень ТГ у лиц основной группы также был выше, чем у лиц группы сравнения (1,86 и 1,01 ммоль/л соответственно). Необходимо отметить, что у работников производства алюминия значения ИА, ОХ и ТГ более чем в 50% случаев превышали референсные величины, в то время как в группе сравнения аналогичный уровень данных показателей имели менее 25% обследуемых. В то же время, обращает на себя внимание тот факт, что среднегрупповая концентрация ХС ЛПВП в обеих группах не различалась и находилась выше нижней референсной границы. Ранее было установлено, что у работников химических предприятий, экспонированных химическими веществами с нейротропным воздействием, ХС ЛПВП является одним из первых показателей липидного обмена, подвергающихся изменению проатерогенной направленности [3,4]. Установленная особенность уровня ХС ЛПВП у работников производства алюминия позволяет предполагать отличие механизмов развивающихся у них проатерогенных нарушений от установленных ранее у работников, контактирующих с другими химическими веществами. В то же время, необходимо отметить, что у лиц основной группы также, как и в случае экспозиции нейротоксикантами, отмечаются признаки развития оксидативного стресса, являющегося одной из причин формирования нарушений показателей липидного обмена [5].

Таким образом, изменения показателей липидного обмена у работников производства алюминия с профессиональными заболеваниями органов дыхания имеют проатерогенную направленность и характеризуются увеличением уровня ОХ, ХС ЛПНП и индекса атерогенности.

Показатели липидного обмена у обследованных лиц, Med (Q25-Q75)

| Показатель, ед. изм. | Референтные значения | Основная группа | Группа сравнения | p Манна-Уитни |
|---------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------|
| Общий холестерин, ммоль/л | 3,0-5,2 | 5,6 (4,9-6,5) | 4,5 (4,0-5,2) | <0,0001 |
| ХС ЛПВП, ммоль/л | Не менее 0,9 | 1,15 (0,92-1,46) | 1,11 (0,93-1,28) | 0,49 |
| ХС ЛПНП, ммоль/л | Не более 3,8 | 3,38 (2,85-4,05) | 2,50 (2,10-3,06) | <0,0001 |
| Индекс атерогенности | 2,0-4,0 | 4,0 (2,8-5,3) | 2,6 (2,0-3,4) | 0,0003 |
| Триглицериды, ммоль/л | 0,41-1,82 | 1,86 (1,14-2,6) | 1,01 (0,70-1,57) | <0,0001 |

Литература

1. Захаренков В.В., Олеценко А.М., Данилов И.П., Кислицына В.В., Корсакова Т.Г., Суржиков Д.В. Оценка мотивации на сохранение здоровья у работников основных профессий электролизного производства алюминия. Успехи современного естествознания; 2013 (8): 109-113
2. Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Прокопенко Л.В., Кузьмина Л.П., Соркина Н.С., Бурмистрова Т.Б., Лагутина Г.Н. Современные аспекты сохранения и укрепления здоровья работников, занятых на предприятиях по производству алюминия. Медицина труда и промышленная экология; 2012 (11): 1-7
3. Кудалева И.В., Бударина Л.А. Биохимические критерии развития профессионально обусловленных заболеваний у пожарных. Медицина труда и промышленная экология; 2007 (6): 12-18
4. Кудалева И.В., Маснабиева Л.Б., Бударина Л.А. Особенности и закономерности нарушений биохимических процессов у работающих в условиях воздействия различных токсикантов. Экология человека; 2011 (1): 3-10
5. Маснабиева Л.Б., Кудалева И.В., Попкова О.В. Состояние показателей оксидативного статуса у работающих в производстве алюминия. В сб.: Общие закономерности формирования профессиональных и экологически обусловленных заболеваний: патогенез, диагностика, профилактика. Сб. материалов Всероссийской конференции; 2014: 114-117
6. Обухова Т.Ю., Бужарь Л.Н., Терешина Л.Г., Карпова Е.А. Диссоциация нарушений углеводного и липидного обмена у рабочих алюминиевого производства по данным медицинского осмотра. Гигиена и санитария; 2015 (94(2)): 67-69
7. Рукавишников В.С., Кудалева И.В., Шаяхметов С.Ф., Бударина Л.А., Лахман О.Л., Маснабиева Л.Б., Попкова О.В. Липидный обмен при воздействии производственных факторов. Уч.пособие для обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – подготовки кадров высшей квалификации по программам ординатуры по специальностям клиническая лабораторная диагностика, профпатология № 463/05.05-20 11.12.2013. Иркутск; 2014
8. Шалина Т.И. Гигиеническая оценка риска здоровью населения в зоне влияния производства алюминия. Сибирский медицинский журнал; 2009 (8): 128-129
9. Шаяхметов С.Ф., Лисецкая Л.Г., Меринов А.В. Оценка токсико-пылевого фактора в производстве алюминия (аналитический обзор). Медицина труда и промышленная экология; 2015 (4): 30-35

РАЗРАБОТКА МЕТОДА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ НАЧАЛЬНЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ И I СТЕПЕНИ ХРОНИЧЕСКОЙ РТУТНОЙ ИНТОКСИКАЦИИ

Кудалева И.В., Катаманова Е.В., Попкова О.В., Маснабиева Л.Б., Дьякович О.А.

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

До настоящего времени диагностика начальных проявлений хронической ртутной интоксикации (ХРИ) представляет определенные трудности. Существующие методы диагностики данной патологии включают клиническое и неврологическое обследование, электроэнцефалографию (ЭЭГ), УЗДГ экстракраниальных сосудов, реоэнцефалографию (РЭГ), а также психологическое исследование эмоционально-личностной и мнестико-интеллектуальной сфер [5,6]. Они применяются для диагностики хронической ртутной интоксикации на любом этапе заболевания. Выявляемые изменения как на ЭЭГ, так и со стороны вызванных потенциалов порой не имеют специфичности для какой-либо стадии

ХРИ, и заключение по наблюдаемым изменениям имеет описательный характер. Эти методы имеют недостаточно высокую точность при диагностике интоксикации на ранних этапах развития заболевания.

Целью исследования явилась разработка метода, позволяющего проводить дифференциальную диагностику между начальными проявлениями ртутной интоксикации и ее I степенью.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования являлись мужчины – 118 человек, работающие или работавшие в контакте с парами ртути. Средний возраст обследуемых составил $45,4 \pm 1,1$ лет, средний стаж работы в контакте с ртутью – $17,1 \pm 1,1$ лет.

Определение когнитивных, слуховых вызванных потенциалов (КВП, СВП) и ЭЭГ проводилось на компьютерном многофункциональном комплексе «Нейрон-Спектр-4», ООО «Нейрософт», Россия. Церебральная гемодинамика оценивалась с помощью реографа-полианализатора (РГПА–61/2), «Реан-поли», Таганрог. Гиперкапническая проба осуществлялась путем задержки дыхания на 15–20 с. при давлении в полости рта не ниже 20 мм рт. ст. Содержание норадреналина (NA) определяли в плазме крови, полученной с применением ЭДТА, твердофазным конкурентным иммуоферментным методом при помощи соответствующего тест-набора («LDN»).

Статистическую обработку результатов проводили с использованием пакета прикладных программ «Statistica 6.0». Для сравнения количественных признаков использовался непараметрических U-критерий Манна-Уитни. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$. Для выявления информативных признаков диагностики нейроинтоксикаций использовался дискриминантный анализ. Информативность анализируемых показателей определялась шаговыми процедурами, начальные параметры установки производили в соответствии с рекомендациями В. Боровикова (2001). Граничным значением F включения выбрана величина $F \geq 3,5$.

Исследования выполнены с информационного согласия обследуемых и соответствует этическим нормам Хельсинской декларации (2000) и Приказу Минздрава РФ №266 от 19.06.2003.

Результаты исследования и их обсуждение. Норадреналин представляет собой катехоламин, который продуцируют преимущественно постганглионарные клетки симпатической нервной системы, и в меньшей степени – клетки мозгового слоя надпочечников. В результате многочисленных исследований доказана роль нарушений обмена катехоламинов в развитии паркинсонизма, аффективной патологии, нарушений высших форм целенаправленной деятельности и мышления (шизофрения) [1,2,7]. Нами показано, что в процессе развития ХРИ уровень норадреналина увеличивается (табл.1). При этом к моменту формирования данной патологии отмеченное изменение носит декомпенсированный характер (не сопровождается повышением концентрации его метаболита норметанефрина) [3,4].

Реоэнцефалографические и показатели вызванных потенциалов используются при диагностике хронической ртутной интоксикации [5]. Однако, неизвестно использование показателей амплитуды пика N2 слуховых вызванных потенциалов, индекса реактивности церебральных сосудов при проведении гиперкапнической пробы, латентности P300 для расчета диагностического коэффициента с целью диагностики ХРИ.

Динамика уровня норадреналина у обследованных рабочих

| Группа | | Норадреналин, пг/мл | | p Wilcoxon Test |
|--------------------------------------|----------------|---------------------|-------------|-----------------|
| | | | | |
| Стажированные работающие, n=69 | Обследование 1 | 105 | 35,1 – 179 | 0,0009 |
| | Обследование 2 | 227 | 126 – 628 | |
| Лица с ХРИ (начальный период), n=18 | Обследование 1 | 79 | 40,1 – 98,4 | 0,001 |
| | Обследование 2 | 540 | 312 – 578 | |
| Лица с ХРИ (отдаленный период), n=31 | Обследование 1 | 153 | 69,3 – 363 | 0,001 |
| | Обследование 2 | 505 | 244 – 818 | |

В предлагаемом способе используются наиболее информативные нейробиохимические показатели, РЭГ и вызванных потенциалов, выбранные с помощью дискриминантного анализа, для расчета канонической величины. Осуществляется это следующим образом: пациенту проводят неврологическое обследование, реоэнцефалографию с определением индекса реактивности церебральных сосудов при гиперкапнической пробе, регистрируют слуховые и когнитивные вызванные потенциалы, измеряют амплитуду пика N2 слуховых вызванных потенциалов, и длительность латентности P300, в плазме крови определяют уровень норадреналина. Далее рассчитывают каноническую величину. Диагностический коэффициент K_v получается путем вычитания дискриминантных функций.

Полученные в результате дискриминантного анализа информативные показатели представлены в таблице 2. При K_v больше или равно константе делают заключение о наличии ранних проявлений ртутной интоксикации; при K_v меньше константы – диагностируют хроническую ртутную интоксикацию первой стадии.

Таблица 2

Информативные показатели дискриминантного анализа стажированных лиц и пациентов с хронической ртутной интоксикацией

| № | Показатели | F включения | p |
|----------------|--|-------------|-------|
| a ₁ | Амплитуда пика N2 слуховых вызванных потенциалов (мкВ) | 9,5 | 0,003 |
| a ₂ | Уровень норадреналина (пг/мл) | 7,7 | 0,008 |
| a ₃ | Индекс реактивности церебральных сосудов при проведении гиперкапнической пробы (ед.) | 5,6 | 0,02 |
| a ₄ | Латентность P300 (мс) | 8,9 | 0,004 |

Таким образом, разработанный способ диагностики позволяет разграничить начальные проявления ртутной интоксикации и первую стадию заболевания, разработан на показателях группы с идентичной симптоматикой, профессиональными вредностями и стажем.

Литература

1. *Бардеништейн Л.М.* Современные подходы к терапии депрессий. Российский медицинский журнал; 2010 (5): 28-30
2. *Б.М. Коган, И.Н. Винникова, О.В. Гузенко и др.* Сравнительное исследование экскреции катехоламинов у больных с депрессивными проявлениями в рамках шизотипического и психогенных расстройств. Российский психиатрический журнал; 2011 (4): 68-72
3. *И.В. Кудяева, Л.Б. Маснашева, О.В. Полкова, О.А. Дьякович.* Изменение нейробиохимических показателей у лиц, экспонированных парами ртути. Медицина труда и промышленная экология; 2015 (4): 11-15
4. *И.В. Кудяева, Л.Б. Маснашева, О.А. Дьякович.* Обмен медиаторов катехоламинового ряда у лиц, контактирующих с парами ртути. В сб.: Материалы VIII Всероссийского Конгресса «Профессия и здоровье». М.; 2009: 256-258
5. *О.Л. Лахман, В.С. Рукавишников, Е.В. Катаманова и др.* Нейрофизиологические методы диагностики профессиональных поражений нервной системы. Уч.пособие. Иркутск: РИО ИГИУВ; 2008: 108
6. *О.Л. Лахман, Е.В. Катаманова, Т.Н. Константинова, О.И. Шевченко, В.А. Мещерягин, О.К. Андреева, Д.В. Русанова, Н.Г. Судакова.* Современные подходы к классификации профессиональной интоксикацией

ругую. Экология человека; 2009 (12): 22-27

7. И.С. Мамедов, Л.Б. Глазовский, И.А. Тюрин, Р.Т. Тогузов. Значимость определения основных метаболитов серотонина и катехоламинов (HVA, VMA, 5-ННАА) в клинической лабораторной диагностике. Клиническая лабораторная диагностика; 2007 (9): 80-80

МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗКИ ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ГРУЗОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНПОРТЕ

Кудрин В.А., Каськова О.Ю.

ФГУП «ВНИИ железнодорожной гигиены» Роспотребнадзора, Москва

В общем объёме железнодорожных перевозок определенная часть относится к категории опасных химических грузов. Для гарантированного обеспечения безопасности движения специального грузового подвижного состава, предназначенного для железнодорожных перевозок опасных грузов, необходимо выполнение комплекса определенных медико-профилактических требований и рекомендаций.

Комплектование локомотивных бригад должно осуществляться с учетом профессиональной квалификации, опыта и стажа работы членов бригад. Непрерывный водительский стаж машиниста локомотива по эксплуатации однотипного вида подвижного состава (грузовой электровоз, тепловоз) в грузовом движении должен быть не менее 5 лет, при этом необходимо хорошее знание маршрута движения, работа на этом участке в разные периоды года (зима, лето). Машинисту локомотива и его помощнику перед началом рейса необходимо предоставление полной технической информации о профиле и состоянии железнодорожного пути, контактной сети, сигнализации, опасных участках, железнодорожных переездах, искусственных сооружениях (мостах, туннелях и т.д.).

Оптимальный возраст машиниста локомотива для выполнения спецперевозок должен быть не менее 30-35 лет и не старше предпенсионного и пенсионного возраста (50-55 лет), квалификация водителя локомотива должна соответствовать 1 или 2 классу. Помощник машиниста локомотива подбирается в бригаду, исходя из опыта и непрерывного стажа работы в этой должности не менее 3 лет. Он должен иметь право самостоятельного управления локомотивом, хорошо знать маршрут движения на этом полигоне. Желательно, чтобы члены локомотивной бригады имели опыт совместной работы, положительный в плане безопасности движения и личностных взаимоотношений. В процессе комплектования бригады и перед началом работы целесообразно проведение психофизиологического тестирования водителей.

В состав водительской группы для выполнения спецрейса, помимо машиниста и его помощника, должен быть включен опытный машинист-инструктор локомотивных бригад, обеспечивающий эксплуатационную работу грузового подвижного состава на участке маршрута движения специального поезда. В его обязанности входит контроль регламента выполнения поездки и действий бригады по управлению локомотивом, включая экстремальные условия, оказание постоянной помощи в процессе поездки и самостоятельные действия по ведению состава в отдельных случаях (кратковременная подмена и техническая помощь при возникновении неполадок и отказов в работе локомотива).

Отбор работников локомотивных бригад для вождения поездов с опасными грузами должен осуществляться на основе взаимодействия администрации локомотивного депо с медицинским персоналом учреждения здравоохранения. С этой целью на каждого кан-

дидата из членов локомотивной бригады составляется и ведется специальный регистрационный бланк, в котором содержатся сведения о трудовой деятельности работника, материалы наблюдения за состоянием здоровья и индивидуальные лечебно-профилактические и оздоровительные рекомендации. Накопление и пополнение медицинских данных о состоянии здоровья водителей локомотивов, анализ заболеваемости и результаты профилактических осмотров позволяют дать объективную оценку работоспособности, выявить динамику изменений состояния здоровья и определить прогноз профессиональной деятельности конкретного работника в процессе выполнения перевозок опасных грузов.

Представляется целесообразным, чтобы перед началом работы в режиме спецперевозок члены локомотивной бригады проходили в полном объеме внеочередной обязательный периодический медицинский осмотр во врачебно-экспертной комиссии (ВЭК) в соответствии с действующими регламентирующими документами.

В заключении ВЭК должна содержаться резолюция о пригодности данного работника к работе в усложненных условиях при перевозке опасных грузов. При экспертизе профпригодности следует максимально использовать перечень методов и видов обследования, применяемых в работе ВЭК. Для расширения объема освидетельствования может быть рекомендовано направление работника для консультации к врачу-специалисту, не входящему в состав ВЭК, обследование в условиях стационара, специализированного медицинского учреждения, в отдельных случаях для окончательного решения о допуске к работе необходимо направление водителя на обследование и получение заключения в ДорВЭК или ЦВЭК.

При экспертизе необходимо также учитывать потенциальную возможность появления осложнений и обострений хронических заболеваний при работе по перевозке спецгрузов за счет повышения нервно-эмоционального напряжения, возникновения стрессовых реакций и функциональных расстройств, что может оказать влияние на уровень здоровья и работоспособность водителя локомотива.

При оценке состояния здоровья водителей локомотивов следует иметь в виду то, что частота заболеваемости в этой профессиональной группе железнодорожников наибольшая и значительно превышает среднеотраслевой уровень, в ее структуре ведущее место занимают болезни органов дыхания (33,1%), болезни костно-мышечной системы (12,4%), болезни системы кровообращения (12,3%), болезни органов пищеварения (11,2%), травмы, несчастные случаи и отравления (10,0%).

В отношении безопасности движения центральное место занимают гипертоническая болезнь и ишемическая болезнь сердца, они достаточно широко распространены среди водителей локомотивов даже в молодом возрасте. Как правило, в результате резкого обострения этих заболеваний может наступить острая сердечно-сосудистая недостаточность, приводящая в отдельных случаях к внезапной коронарной смерти. В общей структуре преждевременной смертности, наступившей в трудоспособном возрасте, в среднем от этой причины умирают около 25% водителей локомотивов. При анализе состояния здоровья всех работников локомотивных бригад старше 30-35 лет следует устанавливать факторы риска развития сердечно-сосудистой недостаточности, особенно в период управления локомотивом (избыточный вес, гиперхолестеринемия, повышение содержания сахара в крови, отягощенная наследственность, низкая физическая активность, курение, злоупотребление алкоголем и т.д.) и выявлять начальные признаки болезней системы кро-

вообращения (ЭКГ, суточный мониторинг ЭКГ и АД, нагрузочные пробы, «профиль» гормонов и другие методы лабораторной и функциональной диагностики).

Работникам локомотивных бригад перед началом поездки следует соблюдать определенный режим труда и отдыха. Непосредственно перед поездкой не должно быть ночных смен, а началу работы должен предшествовать выходной день. Следует ограничивать привлечение к спецрейсам водителей, только что вышедших из отпуска или проходящих учебу с отрывом от работы (первые 5-7 дней), работников, уходящих в очередной отпуск, лиц после временной нетрудоспособности в связи с заболеванием (первые 10-15 дней), работников с острыми семейными и бытовыми проблемами, потерявших близких родственников и т.д. Не допускается наличие предшествующих часов сверхурочной работы, а также не использование работником очередного отпуска в течение одного и более лет.

Кроме того, к спецрейсам не рекомендуется привлекать лиц после завершения санаторно-оздоровительного лечения (через 5-7 дней), после получения травм (ушибы, раны и т.д.), не повлекших утраты трудоспособности, в зависимости от локализации: травмы головы и верхних конечностей (не менее 5 дней), травмы туловища и нижних конечностей (не менее 3 дней).

Перечисленные медико-организационные и профилактические мероприятия позволяют обеспечить безопасность движения поездов и сохранность перевозимых грузов на железнодорожном транспорте.

ОЦЕНКА РИСКОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ПСИХО- ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ И АДАПТАЦИЮ ИНОГОРОДНИХ СТУДЕНТОВ В г. МОСКВЕ

Кузьмина Я.В, Глебов В.В.

ФГАОУ ВП «Российский университет дружбы народов», Москва

Человек является частью окружающей среды, состояние которой, становится важным определяющим аспектом, физического и психического здоровья человека, которое динамично и постоянно изменяется в зависимости от меняющихся факторов окружающей среды [1,6].

Долгое время считалось, что здоровье населения на 49-53% зависит от образа жизни, на 27-33% от генетики человека и только на 18-20% зависит от качества окружающей среды. В последнее время наблюдается увеличение негативного влияния на окружающую среду мегаполиса, что отражается на здоровье человека [2,4].

В настоящее время г. Москва является одним из крупнейших мегаполисов в мире с большими возможностями роста и развития личности человека. В этой связи отмечается большой приток абитуриентов из регионов страны [7].

При переезде и смене места жительства, происходит изменение экологических, климатических и социальных условий жизни, что может оказывать различное влияние на психо-функциональное состояние иногородних студентов, приводя к снижению работоспособности, социальной активности, повышению тревожности, агрессивности, и, как следствие, росту напряженности регуляторных систем организма [1,3].

Организация и методы исследования. В исследовании приняли участие 230 студентов 1 курса разных специальностей (экологи, филологи, психологи) РУДН и МГУ им. М.В. Ломоносова. На первом этапе исследования проведен сбор информации по климати-

ческому, экологическому и социальному состоянию окружающей среды регионов России, откуда приехали абитуриенты (Центральный, Приволжский, Сибирский и Северо-Кавказский федеральные округа, г. Москва). Следующим этапом было изучение психофункционального состояния студентов с использованием психологического опросника Спилбергера-Ханина (диагностика тревожности) и оценка сердечно-сосудистой системы методом вариационной кардиоинтервалографии.

Полученные результаты и обсуждение. При первичном сравнительном анализе было уделено внимание климатогеографическим показателям (табл.1), которые значительно отличаются друг от друга по температурным значениям.

Таблица 1

Климатические факторы среды (данные 2010-2012 гг.)

| Регион | Москва | Центральный федеральный округ | Приволжский федеральный округ | Сибирский федеральный округ | Северо-Кавказский федеральный округ |
|---------------------------|-----------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Температурный режим, в °С | -10 - +17 | -10 - +17 | -11 - +20 | -21 - +20 | -3 - +24 |

Также нами был проведен анализ по экологическим показателям (табл.2), определяющим масштаб воздействия промышленности, транспорта и коммунального хозяйства на окружающую природную среду и социально-экономические условия жизни населения регионов [5]: Центральный федеральный округ – далее ЦФО, Приволжский федеральный округ – ПФО, Сибирский федеральный округ – СФО, Северо-Кавказский федеральный округ - СКФО

Таблица 2

Экологические факторы среды (данные 2008-2012 гг.)

| Регионы | Москва | Центральный федеральный округ | Приволжский федеральный округ | Сибирский федеральный округ | Северо-Кавказский федеральный округ |
|--|--------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Суммарный выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух, тыс. т | 995,9 | 952,0 | 985,7 | 980,5 | 220,9 |
| Доля загрязненных сточных вод в общем сбросе, % | 75 | 99,5 | 100 | 92 | 98 |

Как видно, экологические показатели СКФО и Москвы имеют наибольшие различия по загрязнению атмосферного воздуха; по доле загрязненных сточных вод различия выявлены между ПФО и Москвой.

Таблица 3

Социально-экономические факторы среды (данные 2012 г.)

| Регионы | Москва | Центральный федеральный округ | Приволжский федеральный округ | Сибирский федеральный округ | Северо-Кавказский федеральный округ |
|--|--------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Среднедушевой денежный доход, руб. | 48622 | 29699 | 24683 | 20637 | 20648 |
| Уровень высшего образования населения (кол-во лиц на 1000 населения) | 410 | 301 | 237 | 233 | 269 |
| Заболееваемость на 1000 человек | 698,6 | 941,3 | 1004,6 | 1087,5 | 815,2 |

По данным таблицы 3 (социально-экономические показатели) выявлены значительные различия по среднему денежному доходу и уровню высшего образования населения в СКФО, СФО и Москве [5].

Анализ показателей по заболеваемости показал, что между СФО, ПФО и Москвой выявлены наибольшие различия, при этом СКФО занимает среднюю позицию, что связано с благоприятным состоянием окружающей среды, отсутствием «вредных» промышленных производств и минимальным выбросом загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

По результатам второго этапа, при котором проводился мониторинг психофункционального состояния иногородних студентов, был выявлен тот факт, что место жительства для студентов на первом этапе обучения в ВУЗе является значимым фактором ($p < 0,05$). При определении уровня личностной тревожности отмечались значимые различия между студентами Москвы и СФО ($p = 0,00$), Москвы и СКФО ($p = 0,00$), ЦФО и СФО ($p = 0,00$), ЦФО и СКФО ($p = 0,00$), ПФО и СФО ($p = 0,004$), ПФО и СКФО ($p = 0,009$).

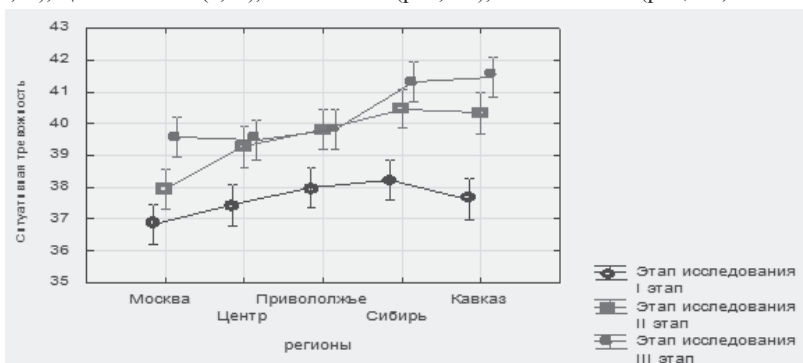


Рис. Уровень ситуативной тревожности

Аналогичная ситуация отмечалась и на втором этапе, где место жительства также являлось значимым фактором для иногородних студентов ($p < 0,05$). Значимые различия были выявлены между студентами Москвы и ПФО ($p = 0,02$), Москвы и СФО ($p = 0,01$).

Анализ данных по функциональным изменениям у иногородних студентов показал значимость места жительства ($p < 0,05$) при определении индекса напряжения (ИН), который отражает степень активации центральных звеньев регуляторного механизма и зависит от психоэмоционального состояния человека. Значимые различия выявлены между студентами Москва и ЦФО ($p = 0,02$), Москва и ПФО ($p = 0,02$), Москва и СКФО ($p = 0,00$), ЦФО и СКФО ($p = 0,03$), ПФО и СКФО ($p = 0,02$), СФО и СКФО ($p = 0,007$). Такая же тенденция отмечается на 2-ом и 3-ем этапах исследования.

Вместе с тем, если на первом этапе исследования изменения варьировали в рамках нормального напряжения регуляторных систем ($70 < \text{ИН} < 150$), то к третьему курсу у студентов из СКФО они находились на уровне умеренного напряжения регуляторных систем ($150 < \text{ИН} < 300$).

Заключение. Исследование показало, что действие комплекса факторов окружающей среды может оказывать значимое воздействие на психофункциональное состояние и адаптацию иногородних студентов. Установлено, что в большей группе риска находятся

иногородние студенты из отдаленных регионов России (Сибири и Северного Кавказа), где условия жизни и средовые факторы сильно отличались от Москвы. Факторы биосоциальной среды Приволжья и Центрального Федерального округа были близки и сопоставимы, что в целом, в меньшей степени влияло на психофункциональные состояния и адаптацию иногородних студентов.

Таким образом, по показателям психофункционального состояния и адаптации иногородних студентов распределение было следующим (по убыванию): Москва > Центральный > Приволжский > Сибирский и Кавказский Федеральные округа.

Литература

1. *Н.А. Агаджанян, Т.Е. Батоцыренова, Л.Т. Сушкова.* Здоровье студентов: стресс, адаптация. Спорт: учеб. Пособие. Владим. Гос. ун-т. Владимир: Редакционно-издательский комплекс ВлГУ; 2004: 136
2. *Анпкина Е.В., Глебов В.В.* Психофизиологические показатели адаптации африканских студентов в условиях Москвы. Вестник психофизиологии; 2015 (1): 90-93
3. *Глебов В.В., Аракелов Г.Г.* Психофизиологические особенности и процессы адаптации студентов первого курса разных факультетов РУДН. Вестник РУДН, серия «Экология и безопасность жизнедеятельности»; 2014 (2): 89-95
4. *Мовчан В.Н.* Экология человека: учеб. пособие. 2-е изд. С-Пб.: изд-во СПб Ун-та; 2006: 63-102
5. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации, 2012
6. *Рахманин Ю.А.* Физические факторы в экологии человека и гигиене окружающей среды, [Текст] Гигиена и санитария; 2009 (5): 4-7
7. *Родионова О.М., Глебов В.В.* Немотивированная агрессия в различных социальных группах - угроза социальной стабильности и безопасности современного мегаполиса. Вестник РУДН, серия «Экология и безопасность жизнедеятельности»; 2007 (1): 42-48

ОЦЕНКА БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ВОДЫ МЕТОДОМ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Кулагин М.В., Яковлева Г.В., Стехин А.А.

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

В настоящее время оценка биоэнергетического состояния воды осуществляется на основании определения и анализа ряда параметров, характеризующих ее физические изменения. Данные способы длительны во времени и зачастую зависят от человеческого фактора, например, точность определения оператором положения риски прибора.

С целью устранения этих недостатков и на основе анализа литературных источников по определению энергетической насыщенности различных систем [1,2,3] нами разработан способ высокоэффективного жидкостного хроматографирования (ВЭЖХ) для оценки энергетической активности питьевых вод.

Оптимальные условия хроматографического разделения:

- колонка: “Atlantis” dC18, 5µm, 100 Å, 4,6 мм x 150 мм;
- подвижная фаза: бидистиллят с удельным сопротивлением 18 МОм;
- скорость потока подвижной фазы: 2,2 мл/мин;
- объём инъекции: 60 мкл;
- температурные условия: термостатируемые +20°C;
- детектирование: рефрактометрия, Shodex RI-101.

Время выхода пика, характеризваемого как $\text{HO}_2^{-(x)}$ - 3,051 мин. Время выхода пика, относящегося к $\text{OH}^{-(x)}$ - 3,544 мин. Общий вид хроматограмм приведён на рисунке. Отмечено, что наиболее информативные пики, отвечающие за энергетический статус воды, ион-радикалов: $\text{HO}_2^{-(x)}$ и $\text{OH}^{-(x)}$ имеют хорошее разделение. При этом в зависимости от энергетического состояния воды меняются соотношения площадей этих пиков. В таблице

представлены результаты 2-х образцов: низкоэнергетической (1-) и высокоэнергетической (1+) воды. Из данных таблицы следует, что более высокому энергосодержанию воды соответствует большее отношение площади пика 1 к пику 2.

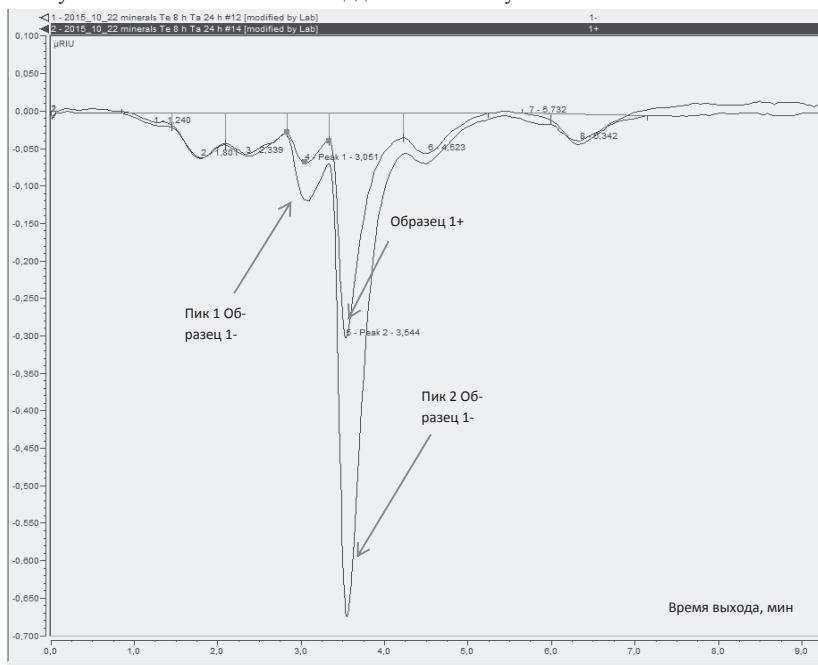


Рис. Анализ образцов воды с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии

Таблица

Результаты расчета площадей пиков и их соотношения в зависимости от биоэнергетической активности

| Образец 1- | | | | Образец 1+ | | | |
|------------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|
| Peakname | Ret.Time | Area | Rel.Area | Peakname | Ret.Time | Area | Rel.Area |
| | min | µRIU*min | % | | min | µRIU*min | % |
| Peak 1 | 3,075 | 0,0456 | 13,59 | Peak 1 | 3,01 | 0,0247 | 15,05 |
| Peak 2 | 3,552 | 0,2489 | 74,18 | Peak 2 | 3,544 | 0,1101 | 67 |
| п.а. | 4,499 | 0,041 | 12,23 | п.а. | 4,523 | 0,0295 | 17,96 |

Соотношение площадей пиков между образцами при различной биоэнергетической активности:

для образца 1 - $0,0456/0,2489 = 0,1832$

для образца 1+ - $0,0247/0,1101 = 0,2225$

Литература

1. С.В. Зенин. Патент № 2109301. Способ измерения напряжённости физических полей. Изобретение от 30 сентября 1996 г.
2. Степанов А.М., Зенин С.В., Рахмание Ю.А. Исследования структурной организации суперчистой воды и её динамика. 2-я Всероссийская научно-практическая конференция «Безопасность и выживаемость населения в условиях переходного периода: проблемы и пути их решения». Сб.докладов. Киров 23-24 ноября 2012 г.
3. Энгельгардт Х. Жидкостная хроматография при высоких давлениях. М.: «Мир»; 1980

ПРОБЛЕМА ЛЕКАРСТВЕННО УСТОЙЧИВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В СВЯЗИ С РАСТУЩИМ ПРЕССИНГОМ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

Кулманов М.Е.

«НЦ противoinфекционных препаратов» - Scientific Center for Anti-Infectious Drugs (SCAID), Алматы, Казахстан

Химический и, в частности, лекарственный прессинг может существенно влиять не только на иммунный статус человека и его устойчивость к воздействию биологических агентов, но и значительно изменить чувствительность (резистентность) последних к воздействию традиционно используемых фармацевтических препаратов. Так, глава ВОЗ Маргарет Чен на 68-й сессии Всемирной ассамблеи здравоохранения заявила о наступлении «пост-антибиотической эры», когда самые обычные инфекции могут снова стать смертельными [1]. В настоящее время новые лекарства практически не разрабатываются, а ресурсы старых - уже исчерпаны. Со слов д-ра Чен: «Пост-антибиотиковая эра в действительности означает конец современной медицины, которую мы знаем. Такие распространенные состояния, как стрептококковое воспаление горла или царапина на коленке ребенка, смогут снова приводить к смерти».

Ежегодно в Европе резистентность микроорганизмов к антибиотикам приводит к росту на:

- 2 049 442 инфекционных заболеваний;
- 25 000 смертей;
- 2,5 млн дополнительных койко-дней;
- \$900 млн госпитальных затрат;
- \$1,5 млрд дополнительных затрат на здравоохранение.

Причиной нашумевшей в 2011 г. истории, когда в Германии острой кишечной инфекцией заразились более 2000 чел., более 20 чел. умерли, а у 600 вследствие болезни отказали почки, стала устойчивая к ряду групп антибиотиков кишечная палочка *Escherichia coli* O104:H4, принесенная на проростках пажитника.

ВОЗ впервые, рассматривая проблему устойчивости к противомикробным препаратам, включая антибиотики, на глобальном уровне, заявила, что «эта серьезная опасность уже не представляет собой лишь прогноз на будущее, поскольку она уже проявляется прямо сейчас в каждом регионе мира и может отрицательно сказаться на каждом, независимо от возраста, в каждой стране» [2]. Устойчивость к антибиотикам - явление, когда бактерии меняются настолько, что антибиотики больше не оказывают никакого воздействия на организм людей, которые нуждаются в них для борьбы с инфекцией, и это сейчас одна из серьезнейших угроз для здоровья людей. Выводы ВОЗ [2] гласят:

- Устойчивость к препаратам для лечения, используемым в качестве крайней меры в случае инфекций, угрожающих жизни людей, которые вызываются обычными кишечными бактериями *Klebsiella pneumoniae* (антибиотики группы карбапенемы), получает распространение во всех регионах мира. *K. pneumoniae* - одна из важнейших причин тяжелых инфекций, таких как пневмония, инфекции крови, инфекции среди новорожденных и больных, находящихся в отделениях реанимации. В некоторых странах антибиотики группы карбапенемы не оказывают никакого воздействия (по причине устойчивости) на более чем половину людей, которые подвергаются лечению от инфекций *K. pneumoniae*.

- Устойчивость к одному из самых широко распространенных противобактериальных средств (фторхинолонам), используемых для лечения инфекций мочевыводящих путей, причиной которых являются *E. coli*, также получила широкое распространение. В 1980-х годах, когда эти лекарственные средства были впервые введены в практику, устойчивость практически равнялась нулю. Сегодня есть страны во многих частях мира, в которых это лечение сейчас неэффективно для более половины пациентов.

- Случаи отсутствия эффекта лечения гонореи средствами, назначаемыми в качестве «крайней меры» (цефалоспорины третьего поколения), подтверждены в Австралии, Австрии, Канаде, Норвегии, Словении, Соединенном Королевстве, Швеции, Франции, Южной Африке и Японии. Гонореей инфицируется ежедневно в мире более одного миллиона человек.

- Устойчивость к антибиотикам приводит к тому, что люди болеют в течение более длительного времени, и вероятность смертельного исхода повышается. Например, вероятность смерти людей, инфицированных MRSA (метициллин-устойчивыми бактериями *Staphylococcus aureus*) на 64% выше, по сравнению с людьми с лекарственно-неустойчивой формой инфекции. Устойчивость также приводит к увеличению расходов на медицинскую помощь в результате более длительного пребывания в стационарах и предполагает необходимость более интенсивного лечения.

Туберкулезная инфекция в настоящее время имеет исключительную актуальность. ВОЗ констатирует, что примерно 1/3 всего населения Земли инфицирована *Mycobacterium tuberculosis*. Ежегодно регистрируется 8-12 млн. новых случаев туберкулеза, 3 млн. умирают. ВОЗ зарегистрировала 9 млн случаев заражения туберкулезом в 2013 г. (4). Новых случаев туберкулеза - 64%. Более половины заболевших (56%), приходится на страны юго-восточной Азии и западной части Тихого океана. Наибольшее количество заражений зарегистрировано в Индии и Китае (24 и 11%, соответственно). Проблема усугубляется увеличением числа случаев резистентного к стандартной терапии туберкулеза. Возрастная частоты лекарственной устойчивости у пациентов приводит к распространению мультирезистентных штаммов среди остального населения с повышенным риском заболевания. Из-за отсутствия эффекта химиотерапии больные лекарственно-устойчивым туберкулезом легких длительное время остаются бактериовыделителями и могут заражать окружающих устойчивым возбудителем. При этом основной причиной увеличения числа больных с приобретенной (вторичной) лекарственной устойчивостью является *неадекватная химиотерапия впервые выявленных больных туберкулезом*. Чем больше число таких больных, тем выше резервуар туберкулезной инфекции и риск распространения ее среди здоровых лиц, а также появления новых случаев заболевания туберкулезом легких с начальной (первичной) лекарственной устойчивостью возбудителя. По данным ВОЗ, в 2013 г. показатель успешного лечения сохранялся на высоком уровне 86% среди всех новых случаев ТБ, а эффективность терапии противотуберкулезными препаратами резервного второго ряда оставалась относительно низкой, сохраняясь на уровне 48% [3].

Казахстан относится к 18 странам Европейского региона ВОЗ с высоким уровнем распространения туберкулеза с множественной лекарственной устойчивостью (МЛУ ТБ). По итогам 2013 г. заболеваемость туберкулезом составила 73,4 на 100 тыс. населения, в т.ч. МЛУ ТБ - 16 на 100 тыс. населения; уровень первичного МЛУ ТБ составил 25,2%, а приобретенного - 48,6% (в 2012 г., соответственно - 20,8 и 53,3%) [4].

В «Научном центре противоиnфекционных препаратов» (научный центр), на примере лечения МЛУ ТБ, был разработан инновационный лекарственный препарат ФС-1 для комплексного применения с противотуберкулезными препаратами второго ряда (ПВР) при МЛУ ТБ.

Важным открытием стало то, что лекарственно-устойчивые штаммы микобактерий туберкулеза при терапии ФС-1 в комплексе с ПВР через 2-4 недели восстанавливали свою чувствительность к применяемым противотуберкулезным препаратам (ПТП), что названо нами реверсией. Реверсия чувствительности микобактерий туберкулеза сопровождалась более быстрым стойким абацилированием мокроты, прибавкой массы тела, рассасыванием инфильтрации легочной ткани у всех испытуемых, (в контроле - в 50% случаев, где $P < 0,01$); закрытием и разрешением полостей распада в 72,2% (в контроле - в 18,2%, где $P < 0,01$).

Реверсия чувствительности *M. tuberculosis* к противотуберкулезным препаратам подтверждена на модели лабораторных животных - морских свинках. Так, в группах животных, леченных с ФС-1, обнаружено снижение минимальной ингибирующей концентрации примененных ПТП по отношению к мультирезистентному возбудителю, вследствие чего наступало более полное абацилирование и быстрое выздоровление. Т.е. в процессе терапии микробы становились более чувствительными к ПТП. Экспериментально установлено, что применение препарата ФС-1 предотвращало развитие широкой лекарственной устойчивости у микобактерий туберкулеза.

Для изучения молекулярных основ реверсии лекарственной чувствительности проведено секвенирование ДНК штаммов туберкулеза. Секвенирование проводилось в компании Masrogen (Южная Корея), а также в нашем Научном центре. Проведен анализ внутрипопуляционной вариабельности между группами, получавшими ПТП и ПТП совместно с ФС-1. Было найдено 28 полиморфных участков. Большинство из них были обнаружены в гипервариабельных генах PE-PGRS, но также мутации были выявлены в нескольких функциональных генах, в частности: Acyl-CoA dehydrogenase, Adenylate cyclase и Phenolphthiocerol synthesis type-I polyketide synthase PpsA. На основании проведенных исследований, установлено увеличение частоты мутаций в популяции Mtb, подвергнутой воздействию ФС-1, в сравнении с контрольными группами. Полногеномный сиквенс штамма SCAID 187.0 был подготовлен и зарегистрирован в международной базе данных NCBI под номером CP012506.1.

Таким образом, при лечении МЛУ туберкулеза обнаружено новое свойство казахстанского препарата ФС-1 - это способность восстанавливать чувствительность МБТ ТБ к ПТП, приводящая к изменениям в структуре нуклеиновых кислот в популяциях бактерий. Исследования молекулярных основ реверсии демонстрируют увеличение частоты мутаций в популяции МБТ, подвергнутой воздействию ФС-1.

Изучение механизма реверсии лекарственной чувствительности даст возможность решить растущую проблему лекарственной устойчивости микроорганизмов. Исследования в данном направлении продолжаются. Уже подписан договор на продолжение клинических исследований 3 фазы на 5 клинических базах Российской Федерации. Готовится договор с Индией, учитывая, что в Индии помимо МЛУ ТБ, распространен туберкулез с широкой лекарственной устойчивостью (ШЛУ).

Литература

1. Выступление Генерального директора ВОЗ д-ра Маргарет Чен на 68-й сессии Всемирной ассамблеи здравоохранения. <http://www.who.int/dg/speeches/2015/68th-wha/ru/>
2. Доклад «Устойчивость к антибиотикам - серьезная угроза общественному здравоохранению» 30 апреля 2014 г., Женева, ВОЗ. <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/amr-report/ru/>
3. Доклад о глобальной борьбе с туберкулезом, 2014 г. ВОЗ. http://www.who.int/tb/publications/global_report/gtbr14_execsummary_summary_ru.pdf?ua=
4. Статистический обзор по туберкулезу в Республике Казахстан. /Министерство здравоохранения Республики Казахстан. Национальный центра проблем туберкулеза Республики Казахстан. Алматы; 2014: 68

СОСТОЯНИЕ ПОЧЕЧНЫХ ФУНКЦИЙ НАСЕЛЕНИЯ ПРИКАСПИЙСКОГО РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ г. АТЫРАУ, РК)

Курмангалиев О.М., Засорин Б.В., Гумарова Ж.Ж.

«Западно-Казахстанский государственный медицинский университет», Актюбинск, Казахстан

По данным ряда авторов, в нефтедобывающем Прикаспийском регионе наблюдается ухудшение экологической обстановки, что опосредованно ведет к постоянно росту урологической заболеваемости среди населения, в т.ч. в Атырауской области. Так, по частоте уровень распространенности пиелонефритов и МКБ за последние 20 лет в регионе возрос в 6-8 раз. За период 1990-2000 г.г. удельный вес пиелонефритов и МКБ в структуре заболеваний мочевых органов увеличился от 7,8 до 22,4%. Среди урологических больных выделяется возрастающий удельный вес нефтяников.

Цель исследования – оценить состояние функции почек взрослого населения г. Атырау, подвергающихся воздействию Атырауского нефтеперерабатывающего завода, и других производственных объектов.

Материалы и методы. Исследовано взрослое население (177 чел.) г. Атырау, подвергающееся экспозиции экологических факторов: из них 100 чел. - работники АНПЗ, 42 чел. - Управления «Эмбаунайгаз», 35 чел. - работники ДГСЭН.

Контрольная группа: 30 жителей Западно-Казахстанской области (с. Александровка) - лица, сопоставимые по полу, возрасту и не подверженные воздействию экотоксикантов.

Методы исследования функций мочевой системы. Скрининг мочи проводили на фотометре-миникомпьютере «Урилюкс» (производство фирмы Роше) и тестами «Комбур-10 тест» (рН, относительная плотность, лейкоциты, эритроциты, глюкоза, билирубин и др.). Креатинин, мочевины, мочевую кислоту крови определяли на биохимическом анализаторе «Mitsubishi Super 7-828».

Скорость клубочковой фильтрации (СКФ), являющуюся одним из основных показателей функции почек, определяли по методике D. Soscroft и N. Gault, согласно которой СКФ вычисляется по формуле:

$$СКФ = (140 - В) \cdot m \cdot K / C_{кр},$$

где: $C_{кр}$ – концентрация креатина в сыворотке крови (мкмоль/л); В – возраст в годах; m – масса тела, кг; К – поправочный коэффициент (мужчины - 1,1; женщины - 0,86).

Обработка результатов - статистическими (SAS) методами.

Результаты исследования состояния мочевой системы. Одним из основных параметров скрининга мочи явилась величина относительной плотности мочи (ОПМ). $ОПМ \leq 1015$ и ниже определялась у 6 человек контрольной группы и у 75 жителей г. Атырау. При пересчете в процентном отношении указанный уровень ОПМ у жителей кон-

трольного поселка встречался в 20% случаев, а среди жителей региона месторождения плотность мочи была низкой в 42% случаев, что статистически достоверно.

ОПМ характеризует концентрационную способность нефронов, отражая такие парциальные функции, как канальцевая реабсорбция и секреция, и, в известной степени, может рассматриваться как интегральный показатель функционального состояния почек. ОПМ ниже 1018 при обычном водном режиме свидетельствует о снижении концентрационной функции почек.

Анализ сводных данных о частоте выявляемости патологических изменений в моче обследованных жителей показал, что лейкоцитурия и эритроцитурия определяются несколько чаще у жителей г. Атырау в целом, по сравнению с таковыми жителями контрольного населенного пункта. Однако, отсутствие корреляции с бактериурией, частота которой одинаково низка в сравниваемых группах, указывает на невоспалительный характер появления форменных элементов крови в моче. По-видимому, увеличение уровня последних обусловлено нарушением проницаемости почечного фильтра.

Показателями, характеризующими функциональное состояние почек, являются уровень мочевины, эндогенного креатинина сыворотки крови и скорость клубочковой фильтрации. Уровень креатинина и мочевины в крови обследованных жителей города был достоверно выше аналогичных показателей жителей контрольного поселка. В то же время эти показатели у обследованных обеих групп находились в пределах нормы (мочевина до 8 ммоль/л, креатинин 80-120 мкмоль/л.).

Среднее значение СКФ обследованных контрольной группы составило более 120 мл/мин., в среднем 124,4±6,4 мл/мин., что достоверно выше аналогичного показателя жителей г. Атырау и свидетельствует о напряжении функционального почечного резерва.

При анализе данных скрининга отмечено, что реакция мочи у жителей г. Атырау в целом, была слабокислой и кислой: рН=5 отмечалась у 91, рН=6 у 64, рН>6 у 22 обследованных. Превалирование кислой реакции мочи может свидетельствовать о мочекишлом диатезе у обследованных жителей города.

Уровень мочевой кислоты у обследованных жителей г. Атырау (рабочие АНПЗ и служащие других предприятий) были вдвое выше показателя у жителей контрольного населенного пункта. Высокая гиперурикемия, выявленная у жителей г. Атырау, подтверждает возможность развития мочекишлого диатеза и, затем, уратного уролитиаза. Эти данные согласуются с результатами предварительно проведенного анкетирования: отхождение камней и песка отметили 20% опрошенных.

Основные причины гиперурикемии – эндогенная гиперпродукция или дефект почечной экскреции, т.е. причиной гиперурикемии может являться, с одной стороны, повышенное поступление пуринов с пищей, в рационе которой у коренного населения города преобладает мясо, с другой, – нарушенное выведение мочевой кислоты вследствие нарушения функции почек, обусловленное нефротоксическим действием химических веществ, загрязняющих окружающую среду указанного региона.

Таким образом, проведенные исследования концентрационной функции почек и анализа патологических изменений в моче жителей Прикаспийского региона свидетельствуют о неблагоприятном влиянии техногенных загрязнителей окружающей среды, прежде всего, солей тяжелых металлов на мочевую систему организма, и позволяют сформулировать следующие *выводы*:

1. У жителей г. Атырау, подвергающихся воздействию комплекса токсикантов промышленного региона, обнаружено статистически значимое напряжение функционального состояния почек, по сравнению с таковыми жителями контрольного населенного пункта.

2. Статистически достоверное повышение уровня мочевой кислоты в крови жителей г. Атырау в сочетании с кислой реакцией мочи, свидетельствует о возможности развития мочекаменного уролитиаза, что подтверждается отхождением конкрементов с мочой у 20% жителей по данным анкетного опроса.

3. Вышеуказанные изменения функционального резерва почек и гиперурикемия одинаково часто встречаются как у рабочих АНПЗ, так и у остальных горожан.

4. В регионах с высокой техногенной нагрузкой для раннего выявления нарушений функции почек у населения необходимо проводить скрининг мочи с количественной регистрацией патологических изменений.

РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛАНТАНОИДОВ (В ЧАСТНОСТИ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ La, Ce, Pr и Nd) В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАСТВОРАХ ПОСЛЕ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ИХ НА ДЭТАТА ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ ФИЛЬТРАХ

Кустова Н.М.

ФГУП «ВНИИ железнодорожной гигиены» Роспотребнадзора, Москва

Развитие современной аналитической химии редкоземельных элементов (РЗЭ) обусловлено их достаточно широким применением в исследованиях и практических технологиях в металлургии, атомной энергетике, оптике, медицине, химической и стекольной промышленности, производстве телекоммуникационного оборудования, электронике, лазерной технике и в других областях. Также повышенное внимание уделяется изучению вредного воздействия химических элементов этой группы на живые организмы. В живых организмах РЗЭ концентрируются, главным образом, в скелете (тяжелые РЗЭ), в жировой ткани, печени (легкие РЗЭ), а также в плазме крови. РЗЭ могут поступать в живые организмы с питьевой водой и атмосферной пылью.

Несмотря на их название, РЗЭ не всегда являются редкими по своей суммарной массе, в ряде мест они широко распространены в земной коре. Однако их концентрация в рудах, как правило, настолько низка, что это ограничивает возможности экономически эффективного извлечения и обогащения этих веществ для переработки и практического применения. Некоторые редкоземельные элементы накапливаются в качестве побочного продукта добычи более распространенной руды, содержащей, например, медь, золото, уран, фосфаты и железо [1].

Контроль за содержанием РЗЭ в технологических растворах, получаемых в процессе добычи урана способом подземного выщелачивания, требует разработки чувствительных, экспрессных и доступных методик определения концентраций веществ, позволяющих надежно и быстро проводить необходимый анализ [2]. РЗЭ проявляют между собой большое сходство химических и некоторых физических свойств. Кроме того, их содержание в земной коре невелико. Поэтому их определение является достаточно сложной задачей и требует использования сложных дорогостоящих методов анализа, включающих стадию концентрирования [3].

В связи с этим представляется перспективным применение комбинированного сорбционно-рентгенофлуоресцентного метода определения РЗЭ при исследовании объектов сложного состава, с применением динамического концентрирования элементов на тонкослойных целлюлозных фильтрах. В этом случае достигается высокая чувствительность определения элементов, т.к. флуоресцентное излучение элементов, входящих в состав таких фильтров (С, N, H, O), не попадает в регистрируемый спектр. Малая толщина и низкая плотность этих материалов минимизируют поглощение флуоресцентного излучения [4]. Всеми этими свойствами обладают целлюлозные фильтры (ДЭТАТА-фильтры), содержащие аминокарбоксильные группировки [5]. Извлекаемые элементы образуют с ДЭТАТА-группировками устойчивые комплексы, аналогичные по составу и структуре комплексам этих элементов в растворе [6]. Это обеспечивает высокие коэффициенты концентрирования элементов, благодаря чему чувствительность рентгенофлуоресцентного определения увеличивается.

Учитывая тот факт, что в природных объектах лантаноиды находятся в соотношениях (Лантан, Церий, Празеодим, Неодим): (Самарий, Европий, Гадолиний): (Тербий, Диспрозий, Гольмий, Эрбий, Тулий, Иттербий, Лютеций) как 100:10:1 и об их суммарном содержании судят, определяя содержание «легких» элементов (La, Ce, Pr и Nd), целью настоящей работы был выбор условий концентрирования La, Ce, Pr, Nd на целлюлозных фильтрах с диэтилентриаминтетраацетатными группировками (ДЭТАТА) с последующим их рентгенофлуоресцентным определением в динамическом режиме.

В экспериментальной части большое внимание уделено выбору условий концентрирования РЗЭ. С этой целью определено влияние кислотности раствора, скорости пропускания раствора, объема и ионной силы раствора. Получены данные о влиянии сульфата натрия, хлорида кальция, трехвалентного железа на степень извлечения элементов. Установлено, что присутствие в растворе до 40 мг/мл хлорида кальция и до 0,2 моль/л сульфата натрия не оказывает влияния на степень извлечения РЗЭ. В то же время, даже невысокие содержания трехвалентного железа в растворе (0,1 моль/л) снижают степень извлечения РЗЭ до 50%.

Проведен выбор маскирующих реагентов и доказано, что количественное извлечение La, Ce, Pr, и Nd на фоне значительного содержания трехвалентного железа возможно в присутствии 0,1 моль/л раствора сульфосалициловой кислоты или фенантролина. Разработана методика сорбционно-рентгенофлуоресцентного определения La, Ce, Pr, и Nd в технологических растворах. Относительное стандартное отклонение определения РЗЭ в диапазоне содержаний 5-100 мкг на фильтре не превышало 0,1. Предел обнаружения La и Ce составляет 0,03 мкг/мл, а Pr и Nd – 0,01 мкг/мл при концентрировании из 100 мл раствора.

Литература

1. Congressional Research Service. Rare Earth Elements: The Global Supply Chain; 2011, 6 Sept.: 8
2. Мамилова В.А. Добыча урана методом подземного выщелачивания. М.: Атомиздат; 1980: 248
3. Ермаков А.Н. Аналитическая химия редких элементов. М.; 1988: 242
4. Калинин Б.Д., Плотииков Р.И. Рентгенофлуоресцентный анализ следов веществ. Заводск. Лаборатория; 1996 (2); т.64: 16-24
5. Varshal G.M., Velyukhanova T.K., Pavlutsкая V.I. Detata-Filters for Metal Preconcentration and Multielement Determination in Natural waters. Intern. J. Environ. Anal. Chem; 1994; v.57: 107-124
6. Золотов Ю.А., Цизин Г.И., Дмитриенко С.Г., Моросанова Е.И. Сорбционное концентрирование микрокомпонентов из растворов. М.: Наука; 2007: 320

ВЛИЯНИЕ ИНТОКСИКАЦИИ АЦЕТОНОМ НА ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МЕМБРАН ЭРИТРОЦИТОВ³

Кушнерова Н.Ф.^{1,2}, Момот Т.В.²

¹ФГБУН «Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева» ДВО РАН,

²«Дальневосточный федеральный университет», Владивосток

Органические растворители, содержащие ацетон, используются работниками различных специальностей: малярами, слесарями, монтажниками, рабочими химической и бытовой отраслей промышленности. Попадание их в организм происходит через органы дыхания в виде аэрозолей, а также частично через кожные покровы. Они проходят через мембраны клеток в связи с хорошей растворимостью в липидах, что обуславливает легкое преодоление гематоэнцефалического барьера. При существенном превышении ПДК в воздушной среде они вызывают легкий наркотический эффект (головокружение, головная боль, слабость, неустойчивость походки) [4]. Длительное воздействие органических растворителей приводит к появлению нейроповеденческих симптомов, так называемого синдрома органических растворителей, который включает изменение личностных характеристик, психолого-эмоциональную неустойчивость, утрату инициативы, ослабление памяти, неспособность сосредоточиться, повышенную утомляемость и др. [6]. При этом развиваются неврологические, гематологические, сердечнососудистые нарушения, признаки дисфункции печени, нарушаются метаболические процессы в организме [5].

Потенциальная опасность, исходящая от данного класса органических соединений, делает необходимым углубленное изучение биохимических механизмов действия органических растворителей на организм с целью профилактики и купирования последствий их токсического воздействия. В частности, интерес к исследованию липидной составляющей мембран эритроцитов возник после того, как оказалось, что при химических интоксикациях нарушение липидного гомеостаза проявляется в изменениях на уровне сывороточных липидов, а также в состоянии процессов липопероксидации [2]. Вместе с тем, изучение эритроцитов как модели для исследования токсической нагрузки на биомембраны не получило должного развития.

Целью работы явилось исследование жирнокислотного состава мембран эритроцитов крыс при интоксикации ацетоном.

Эксперимент проведен на 2-х группах крыс-самцов линии Вистар с массой тела 180-200 г. Ингаляционное воздействие ацетона осуществляли в затравочной камере объемом 100 л, сконструированной по типу камер Б.А. Курляндского с автономной системой очистки и регенерации воздуха и заданными параметрами температуры (20-22⁰С) и влажности воздуха. Расход пропускаемого через камеру воздуха и аэрозольного ацетона составлял не менее 10 л/мин. Концентрация ацетона в камере поддерживалась на уровне ПДК для паров ацетона в воздухе рабочей зоны (ГОСТ 12.1.007-76). Время воздействия составляло 6 часов на протяжении 3 недель в монотонном режиме, кроме выходных, и определялось, исходя из конкретных параметров моделирования условий труда на производстве.

³ Работа поддержана Министерством образования и науки РФ, проект № 1326.

Выделены следующие группы по 10 крыс в каждой: 1-я – (контроль), 2-я – концентрации ацетона в воздухе $206 \pm 3,9$ мг/м³. Крыс выводили из эксперимента декапитацией под легким эфирным наркозом с соблюдением правил и международных рекомендаций Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментов. Кровь брали из шейной вены. Эритроциты выделяли согласно руководству Т.П. Новгородцевой и др. [3]. Для получения мембранной массы, эритроциты вносили в дистиллированную воду, где происходил их полный гемолиз. Экстракты общих липидов из мембран эритроцитов готовили по методу J. Folch et al. [7]. Для определения жирнокислотного спектра экстракты липидов подвергали метанолизу с хлористым ацетилом [1].

Эфиры жирных кислот анализировали на газовом хроматографе «ЛХМ-2000-05» (Россия) с плазменно-ионизационным детектором. Жирные кислоты идентифицировали двумя способами: путем сравнения удерживаемых объемов в исследуемой смеси и с помощью стандартных препаратов метиловых эфиров жирных кислот (C₁₆-C₂₄). Количественные данные обрабатывали с использованием статистического пакета InStat 3,0 (GraphPad. Software Inc. USA, 2005) со встроенной процедурой проверки соответствия выборки закону нормального распределения. Для определения статистической значимости различий в зависимости от параметров распределения использовали параметрический t-критерий Стьюдента или непараметрический U-критерий Манна-Уитни.

При изучении количественных характеристик жирных кислот общих липидов эритроцитарных мембран после интоксикации ацетоном выявлено статистически достоверное увеличение всех видов насыщенных жирных кислот. Так, количество миристиновой кислоты увеличилось на 24% ($p < 0,001$), пальмитиновой – на 5% ($p < 0,05$), стеариновой – на 15% ($p < 0,01$), что составляло, соответственно, $1,68 \pm 0,02\%$, $26,16 \pm 0,42\%$ и $16,19 \pm 0,38\%$, по сравнению с $1,36 \pm 0,02\%$, $24,87 \pm 0,41\%$ и $14,10 \pm 0,43\%$ в контроле. При этом сумма насыщенных жирных кислот была в пределах 44% (в контроле – 40%). Также увеличилось количество моноеновых жирных кислот: пальмитолеиновой кислоты на 18% ($5,00 \pm 0,11\%$ против $4,24 \pm 0,05\%$ в контроле, $p < 0,001$) и олеиновой кислоты на 9% ($18,06 \pm 0,44\%$ против $16,63 \pm 0,31\%$ в контроле, $p < 0,05$). Количество арахидоновой кислоты (семейство n-6) уменьшилось на 18% ($p < 0,001$), что составляло $12,04 \pm 0,35\%$, по сравнению с $14,75 \pm 0,37\%$ в контроле. В ряду семейства жирных кислот n-3 отмечалось снижение количества эйкозапентаеновой кислоты на 25% ($p < 0,001$) и докозагесаеновой кислоты на 35% ($p < 0,001$), что, соответственно, составляло $1,35 \pm 0,02\%$ и $2,87 \pm 0,03\%$ против $1,80 \pm 0,02\%$ и $4,44 \pm 0,04\%$ в контроле. Сумма ненасыщенных жирных кислот снизилась и составляла 56% (в контроле – 60%). Индекс насыщенности вырос до 0,79 против 0,67 в контроле.

При исследовании жирнокислотных спектров в составе фосфатидилхолина, как основного структурного фосфолипида биологических мембран, отмечалось достоверное увеличение миристиновой кислоты на 28% ($1,46 \pm 0,02\%$ против $1,14 \pm 0,03\%$ в контроле, $p < 0,001$). В то же время количество пальмитиновой и стеариновой кислот выросло, в среднем, на 4-5% ($p < 0,05$), что, соответственно, составляло $29,08 \pm 0,37\%$ и $14,58 \pm 0,29\%$, по сравнению с $27,88 \pm 0,32\%$ и $13,92 \pm 0,20\%$ в контроле. Сумма насыщенных жирных кислот была в пределах 45% (в контроле – 43%). В ряду моноеновых жирных кислот следует отметить увеличение пальмитолеиновой кислоты на 12% ($2,70 \pm 0,02\%$ против $2,41 \pm 0,03\%$ в

контроле, $p < 0,001$) и олеиновой кислоты на 7% ($20,32 \pm 0,30\%$ против $19,08 \pm 0,27\%$ в контроле, $p < 0,01$). В ряду жирных кислот семейства n-6 отмечалось снижение линолевой кислоты на 7% ($p < 0,05$), что составляло $18,00 \pm 0,28\%$, по сравнению с $19,27 \pm 0,46\%$ в контроле, а также арахидоновой кислоты на 13% ($10,07 \pm 0,34\%$ против $11,59 \pm 0,38\%$ в контроле, $p < 0,01$). В ряду жирных кислот семейства n-3 снизилось количество линоленовой и эйкозапентаеновой кислот, в среднем, на 13-15% ($p < 0,01-0,001$), что, соответственно, составляло $1,06 \pm 0,03\%$ и $1,00 \pm 0,01\%$, по сравнению с $1,22 \pm 0,03\%$ и $1,18 \pm 0,02\%$ в контроле. При этом, количество докозагексаеновой жирной кислоты снизилось на 25% ($1,73 \pm 0,01\%$ против $2,31 \pm 0,02\%$ в контроле, $p < 0,001$). Сумма ненасыщенных жирных кислот уменьшилась до 56% (в контроле - 57%), что обусловило увеличение индекса насыщенности до 0,80 (в контроле - 0,75).

Таким образом, воздействие ацетона сопровождается рассогласованием жирнокислотной составляющей общих липидов мембран эритроцитов, а также фосфолипидных фракций, в частности, фосфатидилхолина. Перераспределение в мембране эритроцитов жирных кислот в сторону увеличения насыщенных и моноеновых, а также снижения полиненасыщенных жирных кислот предполагает изменение её физико-химических свойств, проницаемости, лабильности и сложности прохождения эритроцита по микроциркуляторному руслу.

Литература

1. Берчфилд Г., Сторрс Э. Газовая хроматография в биохимии. Пер. с англ. М.: Мир; 1964: 620
2. Кушнерова Н.Ф., Рахманин Ю.А. Влияние интоксикации оксидами азота на метаболические реакции печени и профилактика поражений. Гиг. и сан.; 2008 (1): 70-73
3. Новгородцева Т.П., Эндакова Э.А., Янькова В.И. Руководство по методам исследования параметров системы «Перекисное окисление липидов - антиоксидантная защита» в биологических жидкостях. Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета; 2003
4. Нужный В.П., Савчук С.А. Токсичность алкогольных напитков и ацетона. Токсикол. Вестник; 2005 (6): 35-40
5. Тарасова Л.А., Сорокина Н.С., Лобанова Е.А. и др. Клинико-патогенетические аспекты хронического воздействия органических растворителей. Мед. труда; 1997 (3): 6-9
6. Dick F.D. Solvent neurotoxicity. Occup. Environ. Med.; 2006 (3); vol. 63: 221-226
7. Folch J., Less M., Sloane-Stanley G.H. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. J. Biol. Chem.; 1957 (1); vol. 226: 497-509

ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ГЕНДЕРНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК СПОСОБА СНИЖЕНИЯ ЕЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ СТОИМОСТИ

Лапонова Е.Д., Сазанюк З.И., Шумкова Т.В.

ФГБУ «НЦ здоровья детей» Минздрава России, Москва

Исследования последних лет в области гигиены детей и подростков убедительно показали, что высокая интенсивность учебной деятельности является одним из ведущих факторов, способствующих росту заболеваемости в детской популяции [3]. По данным И.К. Рапопорт (2014), ухудшение состояния здоровья, проявляющееся в значительном приросте хронических заболеваний, наблюдается в 7-9-х классах, причем у мальчиков раньше, чем у девочек. Согласно исследованиям М.А. Поленовой (2013), у большинства учащихся основной школы отмечается недостаточная продолжительность ночного сна и выраженный дефицит двигательной активности. Все это является следствием высоких образовательных нагрузок в основной школе как обязательных, так и дополнительных. При

этом здоровьесберегающая деятельность образовательных организаций зачастую остается лишь декларацией.

Тем не менее, совместная экспертная работа гигиенистов детства и педагогов показала, что наибольшим профилактическим потенциалом обладают личностно-ориентированные образовательные технологии (Вирабова А.Р., Кучма В.Р., Степанова М.И., 2006; Котомина Е.В., Соколова Т.Е., 2012; Куинджи Н.Н., Лапонова Е.Д., Григорьева Л.В., 2013; Уланова С.А., 2012, 2015).

Одним из возможных вариантов личностной ориентации учебной деятельности можно считать ее гендерную дифференциацию. В основе такого подхода лежат результаты многолетних исследований физиологов, педиатров, психологов, гигиенистов детства, свидетельствующие о различиях в сроках созревания мозговых структур, состоянии здоровья, сроках наступления функциональной и психоэмоциональной зрелости, в ответных реакциях на педагогические воздействия у детей разного пола [1,2,4,5,6,7,8].

Цель исследования - сравнительная оценка функционального состояния и психоэмоционального статуса мальчиков и девочек - учащихся основной школы в образовательных организациях с повышенной учебной нагрузкой, одна из которых использует гендерную дифференциацию в учебном процессе, а другая работает в традиционном режиме. Под наблюдением находились 346 учащихся 5-9-х классов (20 классных коллективов) на протяжении 3-х учебных лет, из которых сформированы две основные группы сравнения: девочки = ученицы гендерных классов (Д/г) и девочки - ученицы смешанных классов (Д/с), а также мальчики - ученики гендерных классов (М/г) и мальчики - ученики смешанных классов (М/с). Для изучения влияния учебного процесса на функциональное состояние организма (ФСО) школьников применялся комплекс гигиенических, физиологических, а также статистических методов исследования.

Установлено, что наиболее ярко эффект гендерной дифференциации образовательного процесса выражен на этапе 5-8 годов обучения. Так, на 8-м году обучения в начале и в середине учебного дня ученицы гендерных классов опережали по скорости умственной работоспособности (УР) своих сверстниц из смешанных коллективов (416,1±9,9 знаков (зн.) против 389,2±9,6 зн., $p<0,05$ и 397,8±9,4 зн. против 346,8±8,8 зн., $p<0,01$). Точность работы у Д/г достоверно снизилась только к концу учебного дня (с 3,5±0,2 стандартизованных ошибок (ст.ош.) до 4,4±0,2 ст.ош., $p<0,01$), тогда как в группе Д/с точность стала значительно хуже уже в середине учебного дня - количество стандартизованных ошибок увеличилось с 2,5±0,2 до 4,8±0,2, $p<0,001$. Все это отразилось и на динамике изменений интегрального показателя работоспособности (ИПР): от начала к середине учебного дня данный показатель снижался только на 8,5% в группе Д/г и на 76,7% - в группе Д/с.

Учебная деятельность в изучаемый возрастной период была достаточно утомительной для восьмиклассниц как гендерных, так и смешанных коллективов, о чем свидетельствует высокая распространенность случаев сильного и выраженного утомления, превышающая популяционный уровень (30%). Однако, в смешанных классах частота таких случаев уже в середине учебного дня в 1,5 раза превышала аналогичные показатели в классах девочек (65,1±5,2% против 44,2±5,1, $p<0,05$), причем явно за счет значительной распространенности случаев выраженного утомления (44,6±5,5% у Д/с против 18,9±4% - у Д/г, $p<0,01$).

В группе мальчиков 8-х гендерных классов скорость УР достоверно уменьшилась только к концу учебного дня (с $377,4 \pm 11,9$ зн. до $315,7 \pm 11,5$ зн., $p < 0,01$), тогда как у М/с уже к середине занятий она достоверно снизилась с $347 \pm 10,9$ зн. до $313,8 \pm 10,8$ зн., $p < 0,05$. Изменения точности работы в наблюдаемых группах были достоверными, но, при этом, разнонаправленными - у М/г количество стандартизованных ошибок уменьшилось с $3,9 \pm 0,2$ до $3 \pm 0,2$, $p < 0,01$, а в группе М/с, наоборот, увеличилось с $3,1 \pm 0,2$ до $5 \pm 0,3$, $p < 0,001$. Наиболее ярко происходящие изменения показывает динамика ИПР - у мальчиков гендерных классов данный показатель к середине учебного дня увеличивается на 49,2% (с 1,2 до 2,36 у.е.), тогда как у их сверстников из смешанных классов, наоборот, значительно снижался на 77,9% (с 1,31 до 0,29 у.е.). Кроме того, ученики гендерных классов демонстрируют значительно большую степень сопротивляемости к развитию учебного утомления. Так, при достаточно стабильных и высоких показателях скорости и точности УР, а также ИПР, только у $23,5 \pm 5,1\%$ из них регистрируется сильная и выраженная степень утомления. Аналогичный показатель в группе М/с составил $51,9 \pm 6,8\%$ ($p < 0,01$) при менее стабильных значениях изучаемых показателей УР. Частота состояний эмоционального дискомфорта в группе М/с была значительно и достоверно выше ($60,3 \pm 6,3\%$ против $24,3 \pm 4,5\%$ у М/г, $p < 0,001$), что свидетельствует о высоком эмоциональном напряжении в группе учеников смешанных классов.

При сравнении результатов тестирования самочувствия, активности и настроения (САН) учениц 8-х гендерных и смешанных классов также очевидны преимущества гендерной дифференциации обучения. В гендерных коллективах девочки более активны (34 против 18% Д/с), лучше себя чувствуют в плане здоровья (56 против 45% Д/с), а также подавляющее большинство из них оценивают свое эмоциональное состояние как комфортное (86 против 55% Д/с).

Аналогичную ситуацию наблюдаем при сравнении результатов тестирования мальчиков. У учеников гендерных коллективов также преобладают показатели хорошего самочувствия (68 против 56% М/с), высокой активности (39 против 28% М/с) и комфортного эмоционального состояния (68 против 52% М/с).

Таким образом, гендерная дифференциация образовательного процесса адекватна учебно-познавательным возможностям детей разного пола, что подтверждается благоприятными изменениями основных показателей умственной работоспособности как у девочек, так и у мальчиков. Обучение в таких условиях значительно снижает его физиологическую стоимость, о чем свидетельствовала меньшая распространенность случаев сильного и выраженного утомления у учащихся гендерных классов, а также более благоприятные показатели их психоэмоционального статуса, что позволяет рассматривать гендерный подход как один из способов снижения физиологической стоимости учебной деятельности.

Литература

1. Криволапчук И.А., Кесель С.А. Гендерные особенности структуры готовности детей 6 лет к обучению в школе. Новые исследования; 2012 (1(30)): 74-89
2. Куинджи Н.Н. Профилактические основы пололичностного (гендерного) подхода к обучению и воспитанию детей в школе. М.: Союз педиатров России; 2012: 128
3. Кучма В.Р., Степанова М.А., Уланова С.А., Поленова М.А. Сохранение здоровья школьников путем оптимизации их обучения. Российский педиатрический журнал; 2011 (3): 42-46
4. Лапонова Е.Д. Гигиеническая оценка дифференцированного подхода к организации обучения подростков разного пола. Здоровье населения и среда обитания; 2015 (8): 30-33
5. Сиротюк А.Л. Психофизиологические основы обучения школьников. М.: ТЦ Сфера; 2007: 31-40

6. Хасан Б.И., Бреслав Г.М. Пол и образование: анализ конфликтов половозрастной идентификации. Красноярск: КГУ; 1996: 174
7. Burman D.D., Bitan T., Booth J.R. Sex differences in neural processing of language among children. *Neuropsychologia*. 2009; 46(5): 1349-1362
8. Magon A. J. Gender, the Brain and Education: Do Boys and Girls Learn Differently? University of Victoria: 2009: 108

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ НЕКАНЦЕРОГЕННОГО РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ г.ТЮМЕНИ

Лапшин А.П.^{1,2}, Игнатъева Л.П.²

¹ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тюменской области», Тюмень, ²ФГБОУ
ВПО «Иркутский государственный медицинский университет»

Концепция оценки риска рассматривается в качестве главного механизма разработки и принятия управленческих решений на международном, государственном и региональном уровнях. Особый интерес представляет определение влияния водного фактора на здоровье и оценка риска для населения [1,2,3].

Гигиеническая оценка химического загрязнения питьевой воды, выполненная с использованием методологии оценки риска, проведена для территории г. Тюмени. Анализ качественного состава питьевой воды перед её подачей в распределительную сеть и в водопроводной сети города производился за период 2011-2014 г.г. для Велижанского и Метелёвского водозаборов и соответственно для четырёх районов города по комплексу санитарно-химических показателей (железо, марганец, кремний, аммиак, нефтепродукты, ПАВ, алюминий, перманганатная окисляемость и др.).

Природные особенности формирования качества питьевой воды определили *цель* работы, которая состояла в оценке неканцерогенного риска здоровью населения Центрального, Ленинского, Калининского и Восточного районов г. Тюмени. Риск для веществ, не обладающих канцерогенными свойствами, рассчитан путём сопоставления фактического поступления и референтных доз [1].

Ранее оценка качественного состава питьевой воды подтвердила актуальность обеспечения населения города доброкачественной водой, а особенности формирования её состава представляют интерес в плане влияния на здоровье населения. Особенностью Тюмени является одновременная эксплуатация поверхностного и подземного водозаборов, в питьевой воде которых присутствуют специфические компоненты. Так, для питьевой воды, получаемой из Велижанского месторождения, характерно высокое содержание кремния и аммиака, а для Метелёвского водозабора из р. Туры - значительный уровень перманганатной окисляемости. Водоснабжение населения Ленинского района питьевой водой осуществляется из подземного водозабора, в то время как население Калининского и Восточного районов обеспечено водой из поверхностного. В Центральном районе Тюмени водоснабжение населения в равной степени осуществляется из двух водозаборов.

Анализ многокомпонентного состава питьевой воды по итогам 2013 г. позволил установить, что причиной значительного вторичного загрязнения воды в разводящей сети Тюмени является не только степень изношенности водопроводных труб, но и удалённость точек водоразбора от водозаборов, что также оказывает влияние на условия водопользования. Так, наиболее неблагоприятными свойствами обладала питьевая вода в Восточном районе, имеющем самую надёжную разводящую сеть, но значительно отдалённом от во-

доисточников. В Ленинском районе, близко расположенном к водозабору, но водопроводные сети которого значительно изношены, питьевая вода имела наиболее благоприятные свойства.

На протяжении периода с 2011 г. по 2014 г. прослежены уровни суммарного риска питьевой воды в точках перед подачей в распределительную сеть (резервуары чистой воды), которые в указанный период значительно превышали допустимый. Тем не менее, следует отметить, что коэффициент хронической опасности питьевой воды Велижанского водозабора имеет стойкую тенденцию к снижению и за 2011-2014 г.г. уменьшился на 19% – с 6,83 до 5,4. В то же время неканцерогенный риск питьевой воды Метелёвского водозабора в период 2011-2012 г.г. охарактеризовался сначала 70% ростом с 4,45 до 7,62 и последующим, более плавным падением. В 2013 г. суммарные уровни риска перед подачей в разводящую сеть на Метелёвском и Велижанском водозаборах сравнивались и составили 6. Однако, некоторое замедление темпа падения на Метелёвском водозаборе в 2014 г. привело к появлению незначительных различий с Велижанским водозабором, когда уровень риска составил 5,56 и 5,4, соответственно.

Оценка риска здоровью населения в точках водоразбора для всех районов Тюмени отображена в таблице.

Таблица

Уровни неканцерогенного риска питьевой воды в 2013 г.

| Показатель | Уровень неканцерогенного риска | | | |
|-----------------------------|--------------------------------|------------------|----------------|------------------|
| | Ленинский р-н. | Калининский р-н. | Восточный р-н. | Центральный р-н. |
| Суммарный риск | 6,07 | 5,86 | 7,47 | 6,78 |
| Железо | 1,6 | 1,6 | 2,44 | 2,8 |
| Марганец | 1,48 | 2,04 | 2,6 | 1,85 |
| Кремний | 1,3 | 0,47 | 0,84 | 0,63 |
| Аммиак | 0,55 | 0,25 | 0,36 | 0,43 |
| Нефтепродукты | 0,16 | 0,33 | 0,18 | 0,13 |
| Перманганатная окисляемость | 0,98 | 1,17 | 1,05 | 0,95 |

Представленные данные свидетельствуют о том, что величина риска во всех районах города в 2013 г. регистрировалась значительно выше допустимого уровня, равного 1. Неприемлемое значение риска, обусловленное содержанием железа и марганца, было характерным для всех районов, кремнием - для Ленинского, перманганатной окисляемостью - для Калининского и Восточного районов.

Сравнение полученных результатов с величиной суммарного риска питьевой воды в резервуарах, который в 2013 г. составил 6, выявило, что в Ленинском округе он остался на прежнем уровне - 6,07, а в Калининском районе оказался несколько ниже - 5,86. Неблагоприятная ситуация наблюдалась в Центральном и Восточном районах, где уровень риска питьевой воды при её транспортировке по водопроводной системе вырос до 6,78 и 7,47, соответственно. При этом на данных территориях в формирование коэффициентов опасности наибольший вклад вносили железо (32,6-41,3%), марганец (27,3-34,8%) и перманганатная окисляемость (14%). Несколько меньшую долю имели кремний (9,1-11,2%), аммиак (4,8-6,3%) и нефтепродукты (2-2,4%).

Риск здоровью населения Калининского района в большей мере был обеспечен марганцем (34,8%), железом (27,3%) и окисляемостью (20%). Следует отметить, что в

формировании риска здоровью населения наибольшую долю вносили нефтепродукты – 5,6%, когда в остальных районах она составляла лишь 2-2,6%.

Совершенно иную картину следует отметить в формировании риска на территории Ленинского района. Здесь, как и на других территориях, значительный вклад вносило содержание железа – 26,4% и марганца – 24,4%, отличием же явилась более значительная доля аммиака – 9,06% и максимальный среди всех районов вклад кремния - 21,4%.

Оценивая полученные результаты, необходимо отметить, что величина суммарной неканцерогенной опасности питьевой воды перед подачей в распределительную сеть г. Тюмени была значительно выше допустимого уровня на всех водозаборах города. Однако нестабильный химический состав питьевой воды на Метелёвском водозаборе обусловил значительные колебания риска в период 2011-2013 г.г., в то время как на Велижанском водозаборе коэффициент опасности снижался в течение всего периода наблюдения. Тем не менее, в последние годы уровень риска на водозаборах города сравнился и колеблется на уровне 5,4-6.

Определение вклада каждого вещества в формирование суммарного коэффициента хронической опасности показало, что для Метелёвского водозабора характерны значительные многолетние колебания вклада различных веществ в суммарный риск. На Велижанском, наоборот, рост вклада зафиксирован только для перманганатной окисляемости, доля же остальных веществ в формировании риска стабильна, либо имеет устойчивую тенденцию к снижению.

Многокомпонентный качественный состав питьевой воды обусловил существенные различия в формировании риска здоровью населения четырёх районов Тюмени. Общим для города явилось неприемлемое значение риска, обусловленное железом и марганцем. В Калининском и Восточном районах, население которых пользуется питьевой водой из поверхностного водозабора, установлен недопустимый риск по перманганатной окисляемости, а для Ленинского округа с подземным водоснабжением - по кремнию. Коэффициент опасности нефтепродуктов и аммиака хоть и не превышает допустимых значений, но определяет водоисточник, являющийся основным для данной территории. Например, в Калининском районе определён наибольший вклад нефтепродуктов – 5,6%, а в Ленинском аммиака – 9,06% в формирование суммарного риска.

Полученные результаты подтверждают, что одновременное использование двух различных по степени санитарной надёжности и качеству вод водозаборов определяет не только неравномерное распределение питьевой воды с различным качеством, но и формирование районов города с отличительными условиями водопользования. Подтверждением чего являются значительные различия в уровне как суммарного риска, так и уровня риска по отдельным веществам в разных районах. С учётом оценки риска в условиях длительного воздействия водного фактора, характеризующего возможность развития неблагоприятных эффектов на здоровье, предполагается возможным установить различия в уровне и структуре общей заболеваемости, что и должно являться приоритетным в дальнейших гигиенических исследованиях с целью разработки эффективной системы профилактических мероприятий.

Литература

1. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Руководство Р 2.1.10.1920-04. М.; 2004: 143

2. *Секунда А.А.* Токсиколого-гигиеническая характеристика условий водопользования и оценка степени риска: Автореф. дис... канд. мед. наук. Иркутск; 2007: 30
3. *Опарин А.Е.* Комплексная санитарно-гигиеническая характеристика условий водопользования и оценка риска здоровью населения (на примере г. Вологды и г. Череповца): Автореф. дис... канд. мед. наук. С-Пб.; 2013: 24

ОСОБЕННОСТИ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА И АДИПОКИНОВОЙ РЕГУЛЯЦИИ У РАБОТНИЦ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Лебедева Е.Н., Сетко Н.П., Красиков С.И.

ГБОУ ВПО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России

В России половину работающего населения составляют женщины. Происходящие в стране социально-экономические перемены вызвали ухудшение условий труда работающих, и сегодня каждый третий работник работает в условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим нормам. На долю женщин-работниц приходится из этого числа 1,6 млн. человек. Среди всех больных профессиональными заболеваниями удельный вес профессиональной патологии среди женщин составляет 24%, что связано с воздействием спектра химических веществ. Есть данные, что женщины, проработавшие на вредных, опасных и тяжелых работах 10 и более лет, живут в среднем на 4-5 лет меньше, чем их сверстницы, работающие в непродуцированной сфере.

Также недостаточно изучен вопрос о влиянии экзогенных промышленных факторов на состояние локальной нейроиммуноэндокринной регуляции (например, в жировой ткани), хотя во многом это влияние носит провоспалительный характер. В то же время, обнаружена зависимость метаболизма клеток жировой ткани от активности эндокринной и иммунной систем, а также описан ауто- и паракринный эффект взаимодействия сигнальных молекул адипоцитов. Полученные данные позволяют сформировать новое представление о механизмах энергетического гомеостаза, согласно которому белая жировая ткань является не только пассивным депо для жирных кислот, но и активным эндокринным органом, вовлеченным в многочисленные нейроэндокринные и иммунные реакции. Большое количество и разнообразие секретируемых адипоцитами молекул создает возможность для формирования широкого диапазона метаболических реакций, позволяющих организму адекватно функционировать в различных условиях, в т.ч. при стрессе и воспалении, а также в короткие периоды избыточного поступления энергии. Имеются данные о том, что развитие ожирения может приводить к иммунодефицитному состоянию и вяло текущему хроническому асептическому воспалению [Dixit V.D. , 2008] и дисфункции жировой ткани - адипозопатии. С позиций нейроиммуноэндокринологии этот вопрос все еще нуждается в уточнении. Значению производственных факторов липофильной природы в этой связи тоже уделяется недостаточное внимание. Для обоснованного выбора высокочувствительных биомаркеров (БМ) и создания их комплексов необходимо изучение диагностической информативности различных лабораторных показателей. В связи с этим в работе поставлена *цель* – провести оценку традиционных параметров, характеризующих липидный обмен, и определить нарушения ряда гормональных факторов у работниц одного из предприятий нефтехимии в Оренбургской области.

Материалы и методы. В обследование были включены женщины – работницы на нефтехимическом производстве (стаж работы не менее 10 лет). На основании полученных общепринятыми методами антропометрических данных (рост, масса тела) у 30 обследо-

ванных лиц рассчитывали индекс массы тела (индекс Кетле): $ИМТ = M / \text{рост}^2$. Для определения основных биохимических и гормональных показателей у всех обследованных лиц забирали кровь из локтевой вены в утренние часы натощак (после 12-часового голодания). Содержание общего холестерина (О-ХС), холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС ЛПВП) и холестерина липопротеидов низкой плотности (ХС ЛПНП), триацилглицерин (ТАГ), и С-реактивного белка (С-РБ) в сыворотке крови определяли с помощью автоматического биохимического анализатора COBAS Integra-400 plus (Швейцария – Германия) со встроенной системой контроля качества по двум уровням контроля: Precinorm U с нормальным содержанием аналитов и Precinorm P с высоким содержанием аналитов (Roche). Внешний контроль осуществлялся при помощи Федеральной системы внешней оценки качества лабораторных исследований.

Содержание холестерина липопротеинов очень низкой плотности (ХС ЛПОНП) рассчитывали по формуле Friedwald. Также рассчитывали коэффициент атерогенности по методу Климова А.Н. (1998). Содержание в сыворотке крови лептина и ФНО- α определяли методом твердофазного иммуноферментного анализа с помощью наборов DRG Diagnostics (США), адипонектина - «Bio Vendor» (Cheshia) на оборудовании фирмы Multiscan MS (Финляндия).

Анализ антропометрических данных показал, что ИМТ в группе обследованных лиц был выше нормы и составил в среднем по группе $29,5 \pm 1,2$. Полученные результаты биохимического анализа, отражающие особенности липидного обмена, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели липидного обмена обследованных лиц

| Показатель | Норма | Обследованные лица |
|-------------------|-------------|--------------------|
| О ХС , ммоль/л | $\leq 5,18$ | $5,84 \pm 0,41^*$ |
| ХС ЛПОНП, ммоль/л | $0,26-1,0$ | $1,03 \pm 0,07^*$ |
| ХС ЛПНП, ммоль/л | $\leq 3,9$ | $3,65 \pm 0,26$ |
| ХС ЛПВП , ммоль/л | $\geq 1,6$ | $1,28 \pm 0,10$ |
| ТАГ , ммоль/л | $0,55-1,71$ | $2,30 \pm 0,16^*$ |
| Индекс ИА | $\leq 3,0$ | $4,08 \pm 0,29^*$ |

Достоверность различий: * - $p < 0,01$

Показатели липидного обмена у обследованных лиц достоверно превышали нормальные значения. Особенно высокими были значения ТАГ, что коррелировало с ИМТ и указывало на нарушения метаболизма липидов. Значения С-реактивного белка и ФНО- α были повышенными (табл.2), что указывает на процесс воспаления [2]. Лептин был выше нормы в 2,5 раза. Значения адипонектина были чрезвычайно низкими: наблюдалось 10-кратное снижение по отношению к норме. Соотношение лептин / адипонектин рассматривается многими авторами как биомаркер инсулинорезистентности, а одной из основных функций адипонектина и инсулина считают цитопротекторное действие.

По всей вероятности длительный контакт с токсическими веществами в процессе производственной деятельности вызывает окислительный стресс и оказывает обесогенный эффект (приводит к увеличению общей массы жировой ткани). А по мере ее возрастания развивается асептическое хроническое воспаление, результатом которого является локальное и системное увеличение продукции ФНО- α , под влиянием которого увеличивается экспрессия лептина – основного гормона жировой ткани.

Содержание основных адипокинов в крови обследованных лиц

| Показатель | Норма | Обследованные лица |
|--------------------|------------|--------------------|
| С-РБ (мг/л) | 0 - 0,5 | 6,28±0,53* |
| ФНО - α (пг/мл) | ≤5 | 10,13±0,40* |
| Лептин (нг/мл) | 1,1 – 27,6 | 66,83±2,20* |
| Адипонектин (мг/л) | 12-30 | 1,49±0,06** |
| Лептин/Адипонектин | 4-6 | 20-58** |

Достоверность различий: * - $p < 0,01$, ** - $p < 0,001$

В настоящее время не вызывает сомнения, что жировая ткань – это эндокринный орган, который продуцирует не только различные эндокринные (системные), но и аутокринные и паракринные (локальные) регуляторы. Жировая ткань является частью нейроиммуноэндокринной системы, для которой характерна продукция провоспалительных цитокинов, включая ФНО-α и С-РБ. При адипозопатии она представляет собой локус воспаления, поэтому потеря массы тела, в дополнение к сокращению системного воспаления и риска развития хронических заболеваний, может значительно улучшить устойчивость к бактериальным и вирусным инфекциям, восстанавливая баланс иммунной системы.

Выводы. У лиц, длительно работающих на предприятиях нефтехимии, отмечено наличие традиционных факторов атерогенного риска – повышение ОХС, ХС ЛПНП, ТАГ и ИА. Наряду с этим, полученные в исследовании данные позволяют рекомендовать использование в качестве информативных биомаркеров токсического воздействия факторов производственной среды определение про- и противовоспалительных адипокинов – лептина, адипонектина, ФНО -α и С-реактивного белка.

Поскольку занятость женщин на вредном производстве является неизбежным явлением в обозримом будущем, серьезной проблемой становится своевременное выявление патологии и проведение первичной и вторичной профилактики.

Литература

1. Измеров Н.Ф., Сивочалова О.В., Фесенко М.А., Денисов Э.И., Голованева Г.В. Проблема сохранения репродуктивного здоровья работников при воздействии вредных факторов производственной и окружающей среды. Вестник РАМН; 2012 (12): 47-53
2. Гимранова Г.Г., Тимашева Г.В., Бадашчина Г.Г. Сравнительный анализ биохимических исследований, их диагностическая значимость при оценке состояния здоровья работников нефтедобывающей и нефтехимической промышленности. Медицина труда и экология человека; 2015 (2 (2)): 23-32
3. Лебедева Е.Н., Красиков С.И. Изменение адипокиновой регуляции под влиянием химических факторов окружающей среды. Вестник Уральской медицинской академической науки; 2012 (2 (39)): 118-119

РИСК ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ДОРОЖНО-АВТОМОБИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

Леванчук А.В.

«Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»

В настоящее время экологическая безопасность стала составной частью государственной политики безопасности [1,2]. Известно, что количественной мерой опасности считается риск, а состояние здоровья признается ведущим индикатором риска. Среди показателей, характеризующих здоровье на популяционном уровне, особое место принадлежит показателям заболеваемости, которые отражают частоту регистрации болезней среди населения [4].

Хроническое действие загрязнителей атмосферного воздуха в зоне влияния дорожно-автомобильного комплекса (ДАК) является основой их неблагоприятного действия.

Для беспороговых процессов и допороговых воздействий причинно-следственные связи между действием группы веществ, загрязняющих воздушную среду в зоне влияния ДАК, и развитием заболевания носят вероятностный характер. Изучение вероятности проводится на основе оценки риска здоровью популяции. Важнейшим элементом оценки риска является выявление опасности, связанной с изменением естественного ксенобиотического профиля окружающей среды, и определение вероятности такого воздействия.

Целью настоящего исследования явилось определение величины риска здоровью населения, проживающего в зоне влияния дорожно-автомобильного комплекса с различной интенсивностью движения автомобильного транспорта.

Ранее было установлено, что на ксенобиотический профиль окружающей среды в зоне влияния ДАК оказывают воздействие не только продукты сгорания топлива, но и продукты эксплуатационного износа дорожного покрытия, тормозной системы и протекторов шин, поступающих в окружающую среду в форме мелкодисперсных пылевых частиц PM_{10} , $PM_{2.5}$.

Для оценки риска применили современную методику оценки риска здоровью населения, изложенную в Методических рекомендациях 2.1.10.0062-12 «Количественная оценка неканцерогенного риска при воздействии химических веществ на основе построения эволюционных моделей» [3]. Для оценки неканцерогенного риска при воздействии химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух в зоне влияния ДАК, использованы данные санитарно-гигиенической характеристики условной территории вдоль автомобильных дорог с различной интенсивностью движения транспортных потоков.

Оценка риска проведена для условий, характеризующейся воздействием химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух в результате сжигания топлива и эксплуатационного износа компонентов ДАК: оксид углерода, диоксид азота, озон, фенол, формальдегид, PM_{10} , $PM_{2.5}$. Уровни экспозиции загрязнителей атмосферного воздуха для расчета риска получены на основе наблюдений в рамках экологического и социально-гигиенического мониторинга.

Оценка неканцерогенного риска проводилась с использованием системы рекуррентных уравнений МР 2.1.10.0062-12 [3], реализованной в виде программного модуля, выполненного в MSExcel. Результаты расчетов представлены на рисунках 1 и 2.

Риск рассчитан для сердечно-сосудистой и дыхательной систем, и объединен в индекс обобщенного риска. Результаты исследования свидетельствуют о том, что прогнозируемая продолжительность жизни (ППЖ) населения, проживающего в условиях воздействия загрязнений атмосферного воздуха, характерного для ДАК при интенсивности движения автомобилей до 500 авт./час, составляет 73 года. Прогнозируемая продолжительность жизни населения, проживающего в условиях воздействия загрязнений атмосферного воздуха, характерного для ДАК при интенсивности движение автомобилей 2500-3000 авт./час, составляет 68 лет.



Рис.1. Модель накопления риска при интенсивности движения автомобильного транспорта до 500 авт./час.

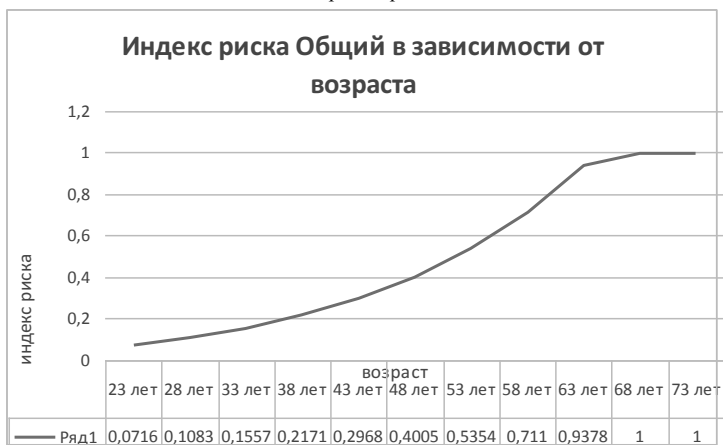


Рис.2. Модель накопления риска при интенсивности движения автомобильного транспорта 2500-3000 авт./час.

Таким образом, проведенные исследования позволили дать количественную оценку риска здоровью населения при воздействии загрязнителей атмосферного воздуха в зоне влияния ДАК с интенсивным движением автомобильного транспорта и установить вероятность сокращения ППЖ населения на 5 лет в зоне влияния ДАК с интенсивностью движения 2500-3000 авт./час, по сравнению с риском в зоне влияния ДАК с интенсивностью движения до 500авт./час.

Литература

1. С.Л. Авалиани, А.Л. Мишина. О гармонизации подходов к управлению качеством атмосферного воздуха. Здоровье населения и среда обитания; 2011 (3): 44-48
2. Гладких В.Д., Викторов А.А., Лось С.П. и др. Методология медико-экологического исследования, диагностики и оценки рисков экологически обусловленных изменений здоровья детского населения, проживающего в районах расположения потенциально экологически опасных объектов. «Экологическая педиатрия»; под ред. А.А. Царегородцева. М.: Триада-Х; 2011: 272-310

3. Количественная оценка неканцерогенного риска при воздействии химических веществ на основе построения эволюционных моделей. Методические рекомендации МР 2.1.10.0062- 12. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора; 2012: 36
4. Леванчук А.В. Загрязнение окружающей среды продуктами эксплуатационного износа автомобильно-дорожного комплекса. Гигиена и санитария; 2014 (6); т.93: 17-21

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО НА ТЕРРИТОРИИ МЕГАПОЛИСОВ ВДОЛЬ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Леванчук А.В., Копытенкова О.И.

«Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»

Потенциал автомобильных дорог и городских улиц на территории городов России в середине XX в. был рассчитан, в основном, на уровень автомобилизации населения в 60 автомобилей на 1000 жителей. В настоящее время в крупных городах автомобилей в 4-6 раз больше. Накопленный ранее потенциал дорожной сети полностью исчерпан. Автомобильный транспорт превратился в основной источник загрязнения атмосферного воздуха и сверхнормативного акустического воздействия на окружающую среду мегаполисов [1].

К изменениям здоровья, связанным с антропогенным загрязнением окружающей среды, по данным Европейского агентства по охране окружающей среды, относят: заболевания органов дыхания, сердечно-сосудистые заболевания, заболевания нервной системы и др.[4].

Целью настоящего исследования явился расчет и сравнительный анализ величины риска здоровью населения, проживающего на территории мегаполиса и подвергающегося воздействию химических загрязнителей воздушной среды и сверхнормативного акустического влияния в результате деятельности автомобильного транспорта.

Для определения и оценки риска здоровью населения использованы МР 2.1.10.0062-12 «Количественная оценка неканцерогенного риска при воздействии химических веществ на основе построения эволюционных моделей» [2] и МР 2.1.10.0059-12 «Оценка риска здоровью населения от воздействия транспортного шума» [3].

В качестве модельного участка территории принят участок с интенсивностью движения автомобильного транспорта 2500-3000 авт./час (характерной для крупных межквартальных проездов центра мегаполиса). Расчет показателей риска при воздействии химических загрязнителей атмосферного воздуха в процессе эксплуатации автомобильного транспорта проведен с учетом концентрации оксида углерода, диоксида азота, озона, фенола, формальдегида, РМ₁₀, РМ_{2.5}.

Оценка экспозиции акустической нагрузки включала в себя определение нормируемых параметров шума в заданный момент времени и продолжительности его воздействия, а также оценку суточного взвешенного шума как меры контакта населения с вредным фактором.

Проведены расчеты индекса риска для сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной систем и обобщенного риска здоровью. Полученные результаты представлены в таблице.

Установлено, что риск здоровью населения, проживающего в районе интенсивного движения автомобильного транспорта (2500-3000 авт./час), оценивается до достижения возраста 30 лет как «пренебрежимо малый», в период от 40 до 49 лет - как «умеренный», в возрасте 50 лет - как «высокий», в возрасте старше 53 лет - как «очень высокий».

Величина риска для здоровья населения в условиях хронической экспозиции шума и загрязнителей атмосферного воздуха при интенсивности движения транспорта 2500-3000 авт./час.

| Возраст | Риск для сердечно-сосудистой системы под воздействием шума | Риск для нервной системы под воздействием шума | Обобщенный риск под воздействием шума | Риск для сердечно-сосудистой системы под воздействием химических загрязнителей атмосферного воздуха | Риск для дыхательной системы под воздействием химических загрязнителей атмосферного воздуха | Обобщенный риск под воздействием загрязнителей атмосферного воздуха | Обобщенный риск | Характеристика риска |
|---------|---|--|---------------------------------------|---|---|---|-----------------|----------------------|
| t | $\tilde{R}_o^{Ania} = \frac{\Delta R_o^{Ania}}{1 - R_o^{Ania}}$ | | | $\tilde{R}_i = \frac{\Delta R_i}{1 - R_i^o}$ | | | | |
| 30 | 0,006 | 0,020 | 0,027 | 0,029 | 0,083 | 0,112 | 0,139 | Пренебрежимо малый |
| 40 | 0,010 | 0,028 | 0,039 | 0,056 | 0,214 | 0,225 | 0,264 | Умеренный |
| 50 | 0,017 | 0,036 | 0,057 | 0,110 | 0,341 | 0,451 | 0,508 | Высокий |
| 60 | 0,029 | 0,044 | 0,075 | 0,192 | 0,551 | 0,743 | 0,848 | Очень высокий |
| 70 | 0,055 | 0,054 | 0,112 | 0,265 | 0,781 | 1,0 | 1,0 | Очень высокий |
| 80 | 0,116 | 0,063 | 0,183 | 0,422 | 0,1 | 1,0 | 1,0 | Очень высокий |

Для прогнозирования критического времени полной утраты здоровья проведено определение прогнозируемой продолжительности жизни (ППЖ) [2]. Сокращение ППЖ у населения, проживающего в условиях воздействия факторов окружающей среды, характерного для территории с интенсивностью движения транспорта 2500-3000 авт./час, по сравнению с экспозицией при интенсивности движения менее 500 авт./час в течение всей жизни составил 8,2 года (до 64,8 года по сравнению с расчетными 73 годами).

Выводы. Проживание населения на территории в зоне влияния автомобильных дорог с интенсивным движением автомобильного транспорта создает риск утраты здоровья за счет патологии сердечно-сосудистой, дыхательной и нервной систем в результате влияния химических загрязнителей воздушной среды и сверхнормативного акустического воздействия.

Кроме того, проживание на этих территориях приводит к снижению показателя прогнозируемой продолжительности жизни, в основном, за счет патологии дыхательной системы вследствие воздействия загрязнителей воздушной среды.

Литература

1. О перспективах развития сети автомобильных дорог на территории РФ. Аналитический вестник; 2015 (3 (556)): 64
2. Количественная оценка неканцерогенного риска при воздействии химических веществ на основе построения эволюционных моделей. Методические рекомендации МР. 2.1.10.0062- 12. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора; 2012: 36
3. Оценка риска здоровью населения от воздействия транспортного шума. Методические рекомендации МР 2.1.10.0059-12. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора; 2011: 40
4. EPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1992. Guidelines for Exposure Assessment. EPA 600Z-92/001. Risk Assessment Forum. U.S. Environmental Protection Agency. Washington, DC; 1992: 178-233

МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ КОНТРОЛЯ РМ ЧАСТИЦ В СЕЛИТЕБНОЙ ЗОНЕ И НА ГРАНИЦЕ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ

Ломтев А.Ю.^{2,3}, Мозжухина Н.А.², Карелин А.О.¹, Мельцер А.В.², Еремин Г.Б.^{2,3}, Никонов В.А.²
¹*«Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. И.П. Павлова»,* ²*«Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова»,* ³*ООО «Институт проектирования, экологии и гигиены», Санкт-Петербург*

По данным Всемирной организации здравоохранения, твердые частицы, присутствующие в атмосферном воздухе, оказывают неблагоприятное воздействие на здоровье человека. Повышение концентрации PM_{10} на $0,01 \text{ мг/м}^3$ вызывает рост общей смертности на 1%, смертности от сердечно-сосудистых заболеваний - на 1,4% и от болезней органов дыхания - на 3,4% [1,2,3]. Воздействие только взвешенных частиц уменьшает ожидаемую продолжительность жизни в среднем на 1 год, в основном, за счет возрастающего риска заболеваний сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также рака легких [4]. Более того, недавние исследования, выполненные в 25 городах Евросоюза, позволяют оценить возможность увеличения ожидаемой продолжительности жизни на 22 месяца в городах с наибольшим загрязнением воздуха при условии снижения долговременной концентрации $PM_{2,5}$ до рекомендуемых ВОЗ среднегодовых значений (10 мкг/м^3) [5].

С 2010 г. в РФ действуют гигиенические нормативы для мелкодисперсных взвешенных частиц размерами менее 10 мкм (PM_{10}) и менее $2,5 \text{ мкм}$ ($PM_{2,5}$) для атмосферного воздуха [6].

Контроль РМ в рамках социально-гигиенического мониторинга осуществляется сегодня только в 7 субъектах Российской Федерации, одним из которых является Санкт-Петербург, где контроль ведется на 10 стационарных постах.

В соответствии с полученными данными среднегодовые концентрации мелкодисперсных взвешенных веществ PM_{10} в 2014 г. в центральной части Санкт-Петербурга составляли от 0,4 до 0,8 ПДК с.г., в периферийных районах города – от 0,4 до 0,5 ПДК с.г. Максимальные разовые концентрации PM_{10} в центральной части города составляли от 0,7 до 2,4 ПДК м.р., в периферийных районах города – от 1,8 до 3 ПДК м.р., повторяемость случаев превышения ПДК м.р. – от 0,0 до 0,1%.

Среднегодовые концентрации мелкодисперсных взвешенных веществ $PM_{2,5}$ в местах расположения станций АСМ в Санкт-Петербурге составляли от 0,4 до 0,8 ПДК с.г., максимальные разовые концентрации $PM_{2,5}$ – от 0,5 до 1,6 ПДК м.р., повторяемость случаев превышения ПДК м.р. – на уровне 0% (4 случая в год).

Необходимо отметить, что методы мониторинга и регулярная сеть мониторинга мелкодисперсных частиц за пять лет, прошедших после введения в действие гигиенических нормативов содержания фракций пыли PM_{10} и $PM_{2,5}$, практически не претерпели изменений. В зарубежных странах наблюдение и изучение фракционного состава атмосферных твердых частиц ведется уже в течение 30 лет [7]. Наблюдения за содержанием мелкодисперсных частиц ведутся согласно единому документу «Руководство ЕМЕП по отбору проб и химическому анализу. ЕМЕР/ССС-Report 1/95» [8]. В РФ общие принципы построения системы мониторинга и методы наблюдений взвешенных веществ регламентированы нормативным документом РД 52.04.186-89 "Руководство по контролю загрязнения атмосферы", утвержденным Госкомгидрометом и Минздравом

СССР [9], однако они не отражают в полной мере специфику наблюдений за мелкодисперсными частицами.

Вместе с тем, в нашей стране на сегодня отсутствует практика инвентаризации, расчета рассеивания мелкодисперсных частиц при нормировании выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. В связи с этим учет РМ отсутствует и при разработке проектов санитарно-защитных зон, что, учитывая биологическое действие и значительную дальность распространения РМ частиц, обуславливает существенное снижение эффективности санитарно-защитных зон.

На федеральном уровне отсутствуют утвержденные методики выполнения измерений мелкодисперсной пыли в атмосферном воздухе. В связи с вышесказанным при согласовании планов мониторинга качества атмосферного воздуха для обоснования размеров и границ СЗЗ необходимо понимание того, что организация мониторинга мелкодисперсных частиц весьма трудоемкая и арбитражно не защищенная задача. Только в Санкт-Петербурге разработаны и утверждены на уровне субъекта РФ «Методические рекомендации по обеспечению качества измерений концентраций взвешенных частиц (РМ₁₀ и РМ_{2,5}) в атмосферном воздухе Санкт-Петербурга» [10]. Приборы для измерения мелкодисперсных частиц в атмосферном воздухе представлены, к сожалению, в основном иностранными производителями.

В то же время, например, данные, полученные на основе оценки среднесуточных концентраций анализов, проводимых ГУП «Мосэкомониторинг», показали, что ведущими химическими компонентами, определяющими ущерб здоровью человека, являются взвешенные вещества и, особенно, их мелкодисперсные фракции (РМ₁₀ и РМ_{2,5}), диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода, озон [11].

С учетом актуальности проблемы, доказанным в многочисленных эпидемиологических исследованиях влиянием мелкодисперсных частиц на здоровье населения, необходимостью соблюдения законодательства РФ, вопрос о создании современных отечественных приборов и арбитражно защищенных методов и средств измерений концентраций мелкодисперсных частиц в атмосферном воздухе является неотложной задачей [12].

Литература

1. Рекомендации ВОЗ по качеству воздуха, касающиеся твердых частиц, озона, двуокиси азота и двуокиси серы. Глобальные обновленные данные 2005 год. Краткое изложение оценки риска. Публикация ВОЗ. Женева: 27
2. Информационный бюллетень «Воздействие взвешенных частиц на здоровье. Значение для разработки политики в странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии». Европейское региональное бюро ВОЗ. Копенгаген; 2013: 20
3. Обзор данных о воздействии загрязнения воздуха на здоровье –проект REVINAAP. Краткое изложение научного отчета. ВОЗ. Женева; 2013: 45
4. Air quality in Europe - 2013 report. European Environment Agency; 2013: 207 (www.europa.eu)
5. Риски для здоровья от загрязнения воздуха в Европе – проект HRAPIE. Рекомендации по исследованию функции «концентрация-эффект» в отношении твердых частиц, озона и диоксида азота для анализа затрат и выгод. ВОЗ. Женева; 2015: 66
6. ГН 2.1.6.2604-10 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» Дополнение 8 к ГН 2.1.6.1338-03
7. Руководство ЕМЕП по отбору проб и химическому анализу. ЕМЕП/CCC-Report 1/95. Revision 2001. Norwegian Institute for Air Research
8. РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнению атмосферы» (ред. от 01.02.2006). М.: 532
9. Jari Walden, Risto Hillamo, Minna Aurela, Sisko Laurila «Demonstration of the equivalence of PM2.5 and PM10 measurement methods in Helsinki 2007–2008». Ilmatieteen laitос Meteorologiska Institutet Finnish Meteorological Institute. Helsinki; 2010: 108

10. Методические рекомендации по обеспечению качества измерений концентраций взвешенных частиц (PM10 и PM2,5) в атмосферном воздухе Санкт-Петербурга (утв. Распоряжением Комитета по природопользованию и охране окружающей среды от 23 декабря 2011 года N 177-р. СПб.; 2010: 17
11. Глиненко В.М., Фокин С.Г., Ефимов М.В. Состояние здоровья населения Москвы и загрязнение атмосферного воздуха в период лесных пожаров 2010 года. Материалы XI Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. М.; 2012: 386-389
12. Волковаева М.В., Демина К.В. О мониторинге мелкодисперсных частиц на границе санитарно-защитной зоны. Экология производства; 2015 (10): 55-57

ОБЛАСТЬ ПИТАНИЯ ВОДОНОСНОГО ГОРИЗОНТА – НЕКОНТРОЛИРУЕМЫЙ ОБЪЕКТ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Лопатин С.А.^{1,2}, Герентьев В.И.¹, Мясников И.О.³

¹АО «Водоканал-инжиниринг», Санкт-Петербург, ²«Санкт-Петербургский государственный экономический университет», ³Управление Роспотребнадзора по Ленинградской области

В Информационном бюллетене о состоянии недр на территории РФ сообщается, что количество водозаборов, на которых было выявлено загрязнение подземных вод в 2012 г., достигало 3331 [1]. На 70% подобного рода водозаборов источниками ухудшения качества подземных вод названы промышленные, сельскохозяйственные, коммунально-бытовые и другие объекты, на 12% - по причине подтягивания некондиционных природных вод, а в 20% источники загрязнения не были установлены. Загрязняющие вещества 1-2 класса опасности были выявлены на каждом 5-том водозаборе, а на каждом 20-том – тяжелые металлы (кадмий, медь, ртуть, свинец, цинк, никель, кобальт, сурьма, висмут и олово). В Бюллетене сообщается, что данные касаются преимущественно одиночных эксплуатационных скважин с производительностью менее 1,0 тыс.м³/сут., но не уточняются особенности размещения загрязняющих объектов относительно зон санитарной охраны (ЗСО) водоисточников. Можно предположить, что «известные» источники загрязнения находились в 3-м поясе ЗСО, поэтому оказались зарегистрированными (установленными) в процессе проведения государственного мониторинга состояния подземных вод. «Неустановленные» источники загрязнения, видимо, располагались вне 3-го пояса ЗСО и не фиксировались контролирующими (надзорными) органами.

В Ленинградской области проведены исследования уровня химического загрязнения почв, приводящие к ухудшению качества подземных вод и связанные с нарушениями технологии утилизации твердых бытовых отходов. Фактическая нагрузка органических загрязняющих веществ (бензопирен, ПХБ, НП, ДДТ) колебалась от 1,0 до 3,89 (Сумма К_ц). [18]. Изучение особенностей размещения отходов производства и потребления показало, что на «собственных объектах» в 2014 г. было захоронено большое число отходов различного классов опасности (тыс. тонн): 0,37 - II класса опасности, 1,89 - III класса и 1430 - IV класса [2].

Поверхностные воды Ленинградской области относятся к гидрокарбонатному классу, группы кальция, мягкие, маломинерализованные, физиологически неполноценные, имеют высокую цветность, окисляемость, что затрудняет обработку воды на водопроводных станциях, способствует образованию в процессе хлорирования галогеносодержащих веществ, обладающих отдаленными биологическими эффектами.

Практически для всех подземных водоносных горизонтов области по результатам гигиенической оценки ведущим компонентом, определяющим качество воды, является фтор, вторым – железо, третьим элементом является барий.

При оценке уязвимости подземных вод должны учитываться природные свойства водовмещающих и перекрывающих пород, миграционные свойства загрязнителей. Порода способны удалять часть химических загрязнителей из подземных вод в результате адсорбции, ионного обмена, осаждения и разложения органического вещества кислородом и микроорганизмами [3].

Как известно, питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, поглощения речного стока и перетекания из одних в другие водоносные горизонты. По условиям питания возможны три типа потоков: первый характеризуется сосредоточенным питанием и разгрузкой, второй – рассеянным питанием и разгрузкой, третий – смешанным питанием и разгрузкой. Установлены пять типов соотношения областей питания и распространения подземных вод, Определено, что области питания и распространения совпадают у почвенной, а также у болотной воды и верховодки. В отношении грунтовых вод дается иная оценка – «обычно совпадают». Области питания и распространения карстовых вод характеризуются как близкие, а у артезианских вод они не совпадают и часто удалены один от другого на большие расстояния [4].

Исследования отечественных ученых позволили вскрыть основные закономерности формирования подземного стока, перспективного для эксплуатации, в т.ч. [3]:

- распределение основных количественных характеристик подземного стока отличается резкой неоднородностью и четко выраженной дифференцированностью по основным ландшафтно-климатическим зонам и геолого-гидрогеологическим структурам;

- более 80% общего подземного стока приурочено к избыточно увлажненным и влажным зонам, около 18% стока формируется в зоне недостаточного увлажнения и лишь около 2% - в засушливой зоне;

- на равнинных территориях характерно закономерное распределение параметров подземного стока в соответствии с общеширотным воздействием климатических факторов. На этом фоне наиболее резко проявляются местные изменения подземного стока, обусловленные особенностями геофильтрационной среды зоны интенсивного водообмена;

- на распределение величин подземного стока значительное влияние оказывает карст, широкое развитие хорошо проницаемых аллювиальных отложений, распространение многолетнемерзлых пород.

К числу избыточно увлажнённых объектов, которые пополняют запасы подземных вод, относятся болота. Однако в нашей стране большинство болот не числится в Государственном водном реестре, хотя Россия – самая заболоченная страна в мире. Заболоченность отдельных районов Сибири достигает 80%, а территория Ленинградской области заболочена на 12%. Большая часть болот затронута системой мелиорации и от их состояния зависит существование благоприятного или неблагоприятного для водисточников гидрологического режима.

В целом по стране охвачено исследованиями и включено в госреестр около 20 млн. малых водных объектов, в т.ч. болот, что не позволяет минимизировать негативное на них влияние. Одна из причин – отсутствие нормативного документа, устанавливающего жесткие критерии (морфометрические и гидрологические параметры), по которым болото как

водный объект должно устанавливаться (фиксироваться) в определенных границах и затем заноситься в госреестр. Другая причина – болота в наименьшей степени изучены в гидрологическом отношении.

Некоторые водно-болотные угодья, имеющие статус особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и являющиеся местом обитания водоплавающих птиц, включены в международные договоры. Например, в Ленинградской области к таковым относятся: государственный природный заповедник «Нижне-Свирский», государственный природный заказник федерального значения «Мшинское болото» и заказник регионального значения «Лебяжий».

Учитывая существенную роль области питания для водоносного горизонта, целесообразно обсудить следующие законодательные инициативы, позволяющие организовать ее охрану в полном объеме, перевести ее в категорию контролируемого объекта потенциального химического загрязнения. В качестве инициатив предлагаются следующие положения:

- государственное управление и государственный контроль за организацией и функционированием области питания подземных вод, водосборной территории поверхностных водных объектов регионального значения должно осуществляться органами государственной власти субъектов Российской Федерации, водных объектов местного значения – органами местного самоуправления;
- в границах области питания, водосборной территории поверхностных водных объектов устанавливаются ограничения хозяйственной и иной деятельности, предусмотренные для ЗСО источников водоснабжения;
- государственный кадастр области питания подземных вод, водосборной территории поверхностных водных объектов является частью государственного водного реестра.

В связи с подписанием Президентом Российской Федерации 1 августа 2015 г. указа № 392 «О проведении в Российской Федерации Года особо охраняемых территорий», поручением Правительству РФ «образовать организационный комитет и разработать план основных мероприятий» считаем необходимым включить специалистов по водным проблемам Санкт-Петербургского научного центра РАН в состав организационного комитета, что позволит наиболее полно использовать их опыт при разработке предложений о повышении статуса ЗСО, областей питания подземных вод, водосборной территории поверхностных водных объектов до уровня ООПТ, а также более эффективно реализовать эти предложения как минимум на территории Ленинградской области и Северо-Западного федерального округа.

Литература

1. Информационный бюллетень о состоянии недр на территории Российской Федерации в 2010 году. Электронный ресурс: <http://www.rosnedra.gov.ru>
2. Об экологической ситуации в Ленинградской области в 2014 году. Электронный ресурс: http://www.doklad_ob_ecologicheskoi_situatsii_lo_2014
3. Зекцер И.С. Подземные воды как компонент окружающей среды. М.; 2001: 328
4. Климентов П.П., Богданов Г.Я. Общая гидрогеология. М.; 1977: 357

О ВЫБОРЕ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ

Лукичева Т.А., Белякова И.П.

*ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Минздрава
России, Москва*

В комплексе мероприятий по профилактике инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, широко применяются дезинфицирующие средства для обеззараживания медицинских инструментов, изделий и различных поверхностей. Это приводит к дополнительному загрязнению внутрибольничной среды химическими веществами, влияющими на состояние здоровья пациентов и медицинского персонала.

В состав дезинфицирующих средств (ДС) входит одно или несколько химических соединений, которые относятся к «действующим» или проявляющим дезинфицирующие свойства. В качестве действующих веществ (ДВ) дезинфицирующих средств в медицинской практике используют хлор- и кислородоактивные вещества, катионные поверхностно-активные соединения (четвертичные аммониевые соединения, алкиламины, гуанидины), альдегиды, спирты. Эти соединения различны как по своей химической структуре, так и по механизму и степени токсического влияния на организм человека.

По ингаляционному воздействию на организм человека опасность ДВ может варьироваться от 2-го (опасные вещества) до 4-го класса (малоопасные вещества). При этом в медицинской организации строго регламентируются условия применения ДС. Так, ДС 2-го класса ингаляционной опасности можно применять в медицинской организации со средствами защиты органов дыхания, глаз, кожи, в отсутствие больных и пациентов. Умеренно опасные ДС (3 класс) можно использовать без средств защиты органов дыхания и глаз, но в отсутствие больных и пациентов. Малоопасные ДС (4 класс) можно использовать в присутствии больных и пациентов.

При проведении текущей дезинфекции в соматических отделениях применяются, как правило, ДС 4-го класса опасности. Однако приготовление рабочих растворов из концентратов ДС должно проводиться персоналом с соблюдением правил безопасности, поскольку концентраты нередко относятся к 3-му классу опасности. Примером могут служить ДС на основе хлорактивных химических соединений.

Мы провели анализ инструкций по применению ДС в медицинских организациях. Рассматривали инструкции разных производителей и различных по химическому составу средств. Все инструкции включают раздел «меры предосторожности», который содержит информацию о применении средств индивидуальной защиты при работе с ДС.

В изученных инструкциях ДС, содержащих хлорактивные ДВ, указаны концентрации активного хлора в рабочих растворах, при которых персоналу необходимо «для защиты органов дыхания использовать универсальные респираторы типа РУ-60 М или РПГ-67 с патроном марки В, глаза защищать герметичными очками, кожу рук – резиновыми перчатками». Данные фильтрующие средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) при правильном применении позволят защитить человека от раздражающего и токсического воздействия неорганических газов и паров, включая хлор. Однако, разработчики инструкций указывают разную концентрацию растворов ДС по активному хлору (от 0,1

до 0,2%), работу с которыми следует проводить в СИЗ, что предполагает проводить дезинфекцию в отсутствии пациентов.

В инструкциях по применению ДС, в состав которых входят широко используемые в настоящее время четвертичные аммониевые соединения, алкиламины, гуанидины, также в разделе «меры предосторожности» указывается необходимость применения средств защиты персоналом при проведении дезинфекции в помещениях методом орошения. При этом рекомендуется использовать «респираторы типа РУ-60 М или РПГ-67 с патроном марки В», т.е. разработчики инструкций предлагают применять заведомо неэффективные СИЗОД. К выбору СИЗОД необходимо подходить с учетом химической структуры действующих веществ в рецептуре ДС. Поэтому следовало бы рекомендовать фильтрующие СИЗОД с противогазовыми фильтрами марки А, предназначенными для защиты от органических газов и паров с температурой кипения свыше 65°C.

Вызывает сомнение эффективность применения «респираторов типа РУ-60 М или РПГ-67 с патроном марки В» для защиты органов дыхания при работе с перекисными соединениями, например, при применении средства, в котором ДВ является калиевая соль монопероксосерной кислоты.

В настоящее время выпускается множество различных фильтрующих СИЗОД, а не только респираторы РУ-60 М или РПГ-67, которые приводятся в подавляющем большинстве инструкций по применению ДС. Поэтому в инструкцию необходимо включать рекомендации по выбору эффективных противогазовых фильтрующих средств индивидуальной защиты органов дыхания с изолирующей лицевой частью с фильтром соответствующей марки и согласно современной классификации СИЗОД (ТР ТС 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты»).

КАЧЕСТВО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И РИСК ЛОР-ПАТОЛОГИИ У ДЕТЕЙ

Луцевич С.И., Мясникова И.В.

ГБОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздрава России

Проблема загрязнения атмосферного воздуха остается в числе приоритетных гигиенических проблем, связанных с риском для здоровья населения Саратовской области. Мониторинг за состоянием атмосферного воздуха на территории области проводится ГУ «Саратовский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» в двух промышленных центрах – в г. Саратове (на шести стационарных постах) и г. Балаково (на трех стационарных постах), по 4 основным и 12 специфическим ингредиентам, на передвижных постах в зонах влияния промышленных предприятий и автомагистралей – по 29 ингредиентам.

Проведение контрольных мероприятий, а также анализ результатов деятельности стационарных постов и других объектов мониторинга за состоянием атмосферного воздуха в области показывают, что в наибольшей степени загрязнению атмосферного воздуха подвержены гг. Петровск, Балашов, Саратов. Основными загрязняющими веществами (по количеству исследований), контролируемых на территории Саратовской области, в 2013 г., являлись: углеводороды, оксид углерода, окислы азота, взвешенные вещества, диоксид серы, гидроксibenзол и его производные, тяжелые металлы.

Доля проб атмосферного воздуха городских поселений с уровнем загрязнения, превышающим гигиенические нормативы, в целом по Саратовской области в последние годы не снижается и превышает средний показатель по Российской Федерации. Отмечено превышение ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в сельских поселениях, которое составило 1,2%. Анализ состояния атмосферного воздуха в селитебной зоне показал, что наибольший удельный вес проб с превышением ПДК регистрировался в зоне влияния автотранспорта.

В структуре лабораторных исследований наибольший процент проб от общего количества исследований атмосферного воздуха в городских поселениях приходился на углеводороды (17,4%, в т.ч. ксилол, толуол), оксид углерода (14,2%), диоксид азота (12,4%), взвешенные вещества (10%), диоксид серы (7,3%), оксид азота (8,2%).

Наиболее загрязнен атмосферный воздух вблизи автомагистралей на территориях, занимающих первые ранговые места: в гг. Энгельсе (12,9%), Балашове (9,5%), Саратове (9,4%), где доля проб атмосферного воздуха с уровнем загрязнения выше ПДК превышает средний показатель по Саратовской области (5,5%).

Анализ загрязнения атмосферного воздуха в Саратовской области по отдельным загрязнителям показал, что наибольший удельный вес проб атмосферного воздуха с уровнем загрязнения, превышающим гигиенические нормативы, отмечается по 3 веществам и составляет по: формальдегиду - 5,7%, оксиду углерода - 5,0%, по взвешенным веществам - 3,7%.

Болезни органов дыхания среди населения Саратовской области являются приоритетной нозологической единицей, в этиологии которой немаловажное значение имеет качество воздушной среды. Также широкое распространение имеет ЛОР-патология, особенно в уязвимой группе детского населения. Поэтому в настоящее время актуальность представляют исследования по научно-методическому обоснованию комплекса профилактических мероприятий по снижению риска развития и распространения ЛОР-патологии среди детского населения Саратовской области на основе гигиенического анализа ведущих факторов риска.

ОЦЕНКА РИСКОВ И УЩЕРБОВ ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ КОМПЛЕКСА ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Лямина Д.С.

ФГАОУ ВП «Российский университет дружбы народов», Москва

В настоящее время окружающая природная среда в нашей стране всё больше подвергается антропогенному воздействию в связи с ростом технического прогресса и автоматизации всего оборудования [2]. Это сказывается и на здоровье людей, проживающих в данной нестабильной, с экологической точки зрения, обстановке [1,4,6,9]. Поэтому сейчас особенно важно уметь оценивать и анализировать риски и ущербы здоровью населения от воздействия факторов окружающей среды [3,10]. Во многих странах и международных организациях система оценки рисков и ущербов рассматривается, как главный аппарат для помощи в принятии решений как на международном, так и на государственном уровне. Основными неблагоприятными факторами окружающей среды являются загрязнения атмосферного воздуха, питьевой воды, шум и радиация. В данной статье рассмот-

рен общий алгоритм анализа оценки рисков и ущербов для здоровья населения от всевозможных отрицательных факторов окружающей среды [1].

Механизмы оценки рисков и ущербов здоровью позволяют контролировать степень воздействия окружающей среды на человека, а также информировать население о реальных концентрациях вредных химических веществ в объектах среды обитания людей [5]. Но одной из важнейших задач оценки рисков является оптимизация отбора приоритетных факторов для наблюдений, оценки и прогнозирования возможных последствий загрязнения тех или иных объектов среды. При этом состоянии здоровья человека зависит не только от неблагоприятного воздействия окружающей среды. Современная концепция оценки риска строится на комплексной характеристике и сравнении рисков для здоровья совместно с экологическими рисками, связанными с нарушением функционирования природных экосистем, а также водных и наземных организмов в них [11].

Механизм оценки рисков и ущербов здоровью включает в себя три основные составляющие: оценка риска для здоровья, управление риском и информирование о риске (рис.) [2]. Полная (базовая) схема оценки риска предусматривает проведение четырех взаимосвязанных этапов: идентификация опасности, оценка зависимости "доза-ответ", оценка экспозиции, характеристика риска. Перед началом исследования нужно определить четкие цели и задачи работы, сформировать группу исследователей, включающую в себя специалистов по оценке риска, химиков, токсикологов, технологов, а также лиц, принимающих управленческие решения по их реализации. После проведения расчетов и измерений осуществляется обобщение результатов, желательно с учетом мнения лиц, которые в дальнейшем будут заниматься управлением рисками [1,2].



Рис. Схема анализа риска для здоровья

Следующим этапом в алгоритме оценки рисков является управление рисками, направленное на их минимизацию или устранение. Этот сложный этап характеризуется согласованием политических, экономических и социальных оценок, полученных показателей риска, сравнительной характеристикой ущербов для здоровья населения, возможных расходов на воплощение в жизнь различных способов снижения рисков и тех выгод, которые могут реализоваться в итоге (например, улучшение состояния здоровья людей, избежание человеческих жертв). Неотъемлемой задачей управления риском является определение динамики наблюдений и прогноза риска, а также выбор дальнейших методов воздействия на отрицательные факторы среды [8].

Заключительным этапом анализа оценки рисков является информирование о них населения, в т.ч. врачей, политиков, научных сотрудников и управленцев. При этом необходимо учитывать особенности восприятия выявленных рисков разными группами населения, а также характер подачи данной информации средствами массовой информации (СМИ) [11].

Все это в целом может оказывать существенное влияние на человека, его взаимоотношения с окружающей средой, которые определяют адаптацию человека в различных средовых условиях жизнедеятельности и выживания на Земле [7].

Литература

1. *Агаджанян Н.* Экология, здоровье и перспективы выживания. Зеленый мир; 2004 (13-14): 10-14
2. *Н.А. Матвеева, А.В. Леонов, М.П. Грачева и др.* Гигиена и экология человека: Учебник для студ. Сред. Проф. Учеб. Заведений под ред. Н.А.Матвеевой. М.: Издательский центр «Академия»; 2005: 304
3. *Глебов В.В., Родионова О.М.* Экологическая физиология и биология человека: конспект лекций: учеб. пособие. М.; РУДН; 2014: 236
4. *Глебов В.В.* Состояние экологии и адаптационных процессов школьного населения крупного индустриального города. Вестник РУДН, серия «Экология и безопасность жизнедеятельности»; 2012 (4): 25-32
5. *Лавер Б.И., Глебов В.В.* Состояние медико-психологической и социальной адаптации человека в условиях крупного города. Вестник РУДН, серия «Экология и безопасность жизнедеятельности»; 2012 (5): 34-36
6. *Глебов В.В., Аникина Е.В.* Влияние комплексных факторов на адаптацию популяции человека в условиях мегаполиса (на примере города Москвы). Вестник Международной академии наук (Русская секция); 2010 (3): 134-136
7. *Глебов В.В., Аникина Е.В., Рязанцева М.А.* Различные подходы изучения адаптационных механизмов человека. Мир науки, культуры, образования; 2010 (5): 135-136
8. *Ковалёв В.В., Глебов В.В.* Смоленская область - Москва: возможности экологического благополучия. Вестник РУДН, серия: «Экология и безопасность жизнедеятельности»; 2010 (1): 38-42
9. *Протасов В.Ф.* Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России: Учебное и справочное пособие; 3-е изд. М.: Финансы и статистика; 2001: 672
10. *Родионова О.М., Глебов В.В.* Лекции по дисциплинам «Экологическая физиология» и «Биология человека»: учеб. пособие: в 2 ч. М.: РУДН; 2013; ч.1: 92
11. *Степановских А.С.* Прикладная экология: охрана окружающей среды: Учебник для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА; 2003: 75

ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИРОДООХРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Мальшева А.Г., Рахманин Ю.А., Растяйников Е.Г., Козлова Н.Ю.

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

Информация о состоянии окружающей среды в отношении химической безопасности к настоящему времени остается не вполне адекватной степени загрязнения среды. Гигиеническая оценка состояния окружающей среды не соответствует реальному уровню химического загрязнения. Не может не вызывать тревоги тот факт, что существующая в нашей стране система государственного химико-аналитического мониторинга качества и безопасности среды не учитывает многокомпонентного состава химических загрязнений и протекающих под влиянием природных и техногенных физико-химических факторов процессов трансформации веществ, и ориентирована, в основном, на ограниченное количество показателей. Такой подход не позволяет учитывать опасность присутствия ненормированных и неидентифицированных веществ, влияние которых на население остается неконтролируемым, что может представлять угрозу его здоровью.

Вместе с тем, состояние окружающей среды, в частности атмосферного воздуха, поверхностных водных объектов, почвы в промышленных регионах Российской Федерации, в которых проживает значительная часть населения, характеризуется многокомпо-

ненным составом загрязнений. В состав веществ, загрязняющих атмосферный воздух, воздушную среду закрытых помещений, водные объекты, входят токсичные и опасные и нередко проявляющие канцерогенное действие вещества, влияние которых на здоровье населения остается бесконтрольным.

Применение природоохранных технологий и других оздоровительных мероприятий, с одной стороны, направлено на решение непосредственно их целевого назначения, а с другой, - одновременно может сопровождаться негативным побочным эффектом. Побочное влияние 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.).

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. В связи с этим при оценке эффективности и химической безопасности новых природоохранных технологий и оздоровительных мероприятий актуальность приобретают аналитические исследования, направленные на расшифровку возможно более полного спектра загрязняющих веществ и позволяющие рассматривать окружающую среду как объекты неизвестного состава. Для этой цели мы используем комплекс методов физико-химического анализа, включающий при определении органических соединений газовую хроматографию с селективным детектированием, высокоэффективную жидкостную хроматографию и хромато-масс-спектрометрию с разного вида извлечением веществ из пробы (газовую, жидкостную и твердофазную экстракцию).

Приведем примеры аналитических исследований при оценке химической безопасности и эффективности применения новых природоохранных технологий очистки воздушных выбросов и мероприятий по оздоровлению воздушной среды закрытых помещений.

Пищевое предприятие «Русский продукт» (г. Москва) характеризуется многочисленными жалобами населения, проживающего в районе его расположения, на присутствие запаха. Аналитические исследования выбросов этого предприятия на примере процесса производства кофе выявили присутствие 32 веществ. Среди них привлекли внимание азотсодержащие вещества, включая кофеин, и группа фурановых соединений. Более 90% идентифицированных веществ не имели гигиенических нормативов. Сравнительная оценка химического состава выбросов до и после очистных сооружений показала существенное снижение уровней содержания группового состава загрязняющих веществ, причем концентрация одного из основных веществ в выбросах - кофеина - уменьшилась почти в 50 раз. Однако обнаружено образование ряда продуктов трансформации. Среди них ненормированные вещества - 2-этилгексаналь, 4-метоксифенол, 2,3,4,5-тетрагидропиразин, бутилпиразин, 4-пиридинамин, нафталин. Даны рекомендации к усовершенствованию этой технологии.

Известно, что современный человек значительную часть своего времени проводит в закрытых помещениях, поэтому качество внутренней среды во многом определяет уровень его здоровья и трудоспособности. Однако степень загрязнения воздушной среды закрытых помещений в несколько раз (до 10 и более) выше окружающего атмосферного

воздуха за счет вклада внутренних источников загрязнения. Формирование воздушной среды закрытых помещений определяется накоплением продуктов деструкции полимерных материалов, широко используемых в отделке зданий, неполного сгорания газа, проникновением в помещения атмосферных загрязнений, продуктов жизнедеятельности человека. В воздушной среде помещений выявлен широкий спектр соединений, относящихся к различным группам химических веществ. Так, идентифицировано более 80 веществ, адсорбированных на бытовой пыли. Обнаружены весьма токсичные вещества – сероуглерод, метакролеин, акрилонитрил. В помещении, где курят, обнаружено более 120 веществ, среди них высокотоксичные и опасные – стирол, метилпиразол, метилнитрозамины, изоамилнитрил. В воздухе помещения после евроремонта определено до 200 соединений. Процесс приготовления пищи являлся источником появления в помещении свыше 70 соединений, среди них - полициклические ароматические углеводороды, альдегиды, азот- и серусодержащие соединения.

Полимерные материалы, применяемые в строительстве и быту, можно гигиенически регламентировать; газовые плиты постепенно заменяются на электрические; благодаря применению все более совершенных очистных сооружений возможно снижение загрязнения атмосферного воздуха. Вместе с тем, такое важное загрязнение воздушной среды закрытых помещений, какими являются продукты метаболизма человека, остается стабильным. Организмом человека в процессе жизнедеятельности выделяется несколько сотен химических соединений, относящихся к различным классам, многие из которых токсичны. Некоторые из этих соединений поступают в окружающую среду в процессе кожного дыхания, выделяются с мочой и калом. Так, нами среди продуктов жизнедеятельности, поступающих в воздух с выдыхаемым воздухом, потом, слюной, мочой и каловыми массами человека, идентифицировано до 200 веществ.

Известно, что для оптимизации воздушной среды закрытых помещений к настоящему времени стали широко использоваться кондиционеры различных модификаций. Обобщение результатов работы 20 кондиционеров в помещениях разного назначения показало, что их пятчасовая эксплуатация в отсутствие людей не вызывала существенного изменения химического состава веществ в воздушной среде закрытых помещений. В то же время установлено, что при работе кондиционеров в помещениях разного назначения на фильтрах возможна адсорбция широкого спектра, включающего до 50 и более органических веществ, относящихся к различным группам химических соединений, с содержанием более 10 мг/г пыли. Многие из обнаруженных веществ не имеют гигиенических нормативов, но относятся к группам токсичных и опасных соединений и могут проявлять канцерогенное влияние на здоровье человека.

Все более остро стоят вопросы гармонизации человека с городской средой обитания и снижения ее неблагоприятного воздействия на здоровье населения. В связи с этим к настоящему времени получает развитие новое направление в гигиене и экологии – средоулучшающие фитотехнологии, основанные на способности растений оздоравливать окружающую среду за счет фитоорганических выделений (фитонцидов), так называемых «витаминов воздуха», а также способности звукопоглощения, увлажнения, ионизации, насыщения воздуха кислородом и др.

Известно, что растения чутко реагируют на изменения состояния окружающей среды и, адаптируясь к окружающей среде, создают благоприятные условия существования

вокруг себя. Кроме обогащения воздуха кислородом, растения улучшают качество воздуха и его химический состав благодаря выделяемым органическим соединениям с saniрующими, антисептическими, фитонцидными, адаптогенными, седативными, ионизирующими свойствами. Многие растения отличаются пыле- и шумопоглощающими свойствами. Все растения способствуют снижению сухости воздуха. Установлено положительное влияние фитокомпозиций из подобранных с учетом взаимного влияния растений, используемых в интерьере закрытых помещений (фитонцидо-, арома-, цвето- и эстетотерапия) для профилактики различных заболеваний (инфекционных, передающихся воздушно-капельным путем, сердечно-сосудистых, легочных, нейropsychических расстройств и др.). Это обусловлено тем, что выделяемые растениями пахучие летучие органические вещества обладают биологической активностью, включая фитонцидную, антисептическую, антиспазматическую, тонизирующую, антиоксидантную, антиканцерогенную и другие. Они повышают работоспособность, нормализуют сон, увеличивают адаптивные способности человека.

Тем не менее, остается неизученным влияние конкретных видов растений на человека в закрытых помещениях при длительном постоянном контакте. Вещества, выделяемые растениями, представляют собой большую группу органических соединений разных классов, воздействие которых на человека, может быть, как благоприятным, так и, возможно, неблагоприятным с точки зрения химической безопасности. Для многих из этих веществ установлены гигиенические нормативы, которые необходимо учитывать при реализации фитотехнологий на практике, чтобы озеленение, и особенно в закрытых помещениях, не стало вредным для здоровья человека.

Проведенный нами эксперимент на примере летучих выделений роз показал, что среди них идентифицировано свыше 50 органических соединений, относящихся к различным группам химических веществ, в частности, ароматическим, алифатическим и терпеновым углеводородам, спиртам, эфирам, альдегидам и кетонам. Значительная часть идентифицированных веществ не имеет гигиенических нормативов, но для некоторых из них разработаны гигиенические нормативы, из чего следует, что их содержание в воздухе не должно превышать установленные безопасные уровни. Сопоставление состава смеси летучих органических выделений растений с наличием гигиенических нормативов для отдельных компонентов показало необходимость химико-аналитического контроля качественного и количественного их содержания с целью обеспечения химической безопасности использования новых средоулучшающих технологий для здоровья человека.

В то же время, несмотря на то, что многие из идентифицированных соединений являются веществами природного происхождения, некоторые из них, в частности, терпеновые углеводороды, относятся к группам легкотрансформируемых веществ и под действием ряда физико-химических факторов (ионизация, повышенное содержание озона, температура и др.) возможна их трансформация с образованием более токсичных и опасных соединений. Этот факт обуславливает необходимость разработки критериев контроля опасности или безопасности присутствия компонентов, для которых в настоящее время отсутствуют гигиенические нормативы (например, для терпеновых углеводородов). Поэтому целенаправленное изменение смеси летучих органических соединений, выделяемой растениями, в сочетании с химико-аналитическим контролем содержания этих веществ методом хромато-масс-спектрометрии, с точки зрения эколого-гигиенических аспектов, могут

быть полезными при разработке, использовании и определении оптимальных условий применения средоулучшающих фитотехнологий и оценке эффективности и химической безопасности их влияния на здоровье населения.

Аналитический контроль изменения органических соединений показал, что ионизация закрытых офисных помещений способствовала очистке воздуха от химического загрязнения, оптимизировала ионный состав и практически не приводила к образованию продуктов трансформации. Применение ионизации выявило снижение уровня химического загрязнения почти в 2 раза. Концентрации ряда токсичных веществ, в частности, ацетофенона, формальдегида, бензальдегида уменьшились до 8 раз. В то же время применение фитоионизации - ионизации совместно с добавками так называемых ароматических веществ - требует особого внимания с точки зрения химической безопасности. Так, при использовании фитоионизации терпеновые соединения, входящие в состав природных добавок, под влиянием ионизации способны вступать в процессы трансформации с образованием токсичных соединений (альдегидов, кетонов, фенолов). Поэтому каждая конкретная установка, наряду с гигиенической оценкой эффективности ее использования, требует проведения исследований, ориентированных на оценку химической безопасности с учетом возможности образования токсичных продуктов трансформации и необходимости определения оптимальных условий и режима эксплуатации.

Таким образом, для адекватной оценки эффективности и химической безопасности новых природоохранных технологий, используемых для оздоровления городской среды, и совершенствования химико-аналитического контроля качества среды необходим переход с оценки, учитывающей только влияние отдельных веществ, определяемых целевыми анализами, к комплексной оценке, основанной на идентификации максимально полных спектров веществ, содержащихся в объектах окружающей среды, исходя из следующего алгоритма: - идентификация с количественной оценкой возможно более полного спектра загрязняющих веществ; - выбор ведущих показателей на основе оценки выявленного компонентного состава загрязнений по степени их гигиенической значимости с учетом комплекса критериев (частота обнаружения, уровни концентраций, групповая принадлежность, специфичность для конкретного типа воздействия и расположенного вблизи источника загрязнения, способность к трансформации, возможность образования более токсичных продуктов трансформации); - контроль целевыми анализами по выбранным ведущим показателям.

ФЕНОМИКА – БИОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОСНОВА ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ И ГЕРОНТОЛОГИИ

Марасанов А.В.

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

Сталкиваясь с быстрыми темпами изменения внешних условий, организм человека испытывает компенсаторные и адаптивные перестройки, причина которых заключается в потребности оптимизировать взаимоотношения между его гомеостатическими системами и факторами окружающей среды.

В основе индивидуальной адаптации лежит генотип – комплекс видовых признаков, закрепленных генетически и передающихся по наследству [1]. О генотипе судят по его проявлениям в фенотипе [2].

Фенотип представляет собой любые проявления организма в каждый момент его жизни. «Свойство организма отвечать изменением жизнедеятельности на воздействие среды - есть реактивность» [3]. Феногенотипические особенности каждого человека определяют его индивидуальные «нормы - реакции» [4].

Из связи генотипа, фенотипа, реактивности и норм реакции следует вывод, что фенотип человека на функциональном уровне может быть представлен нормами реакции систем организма. В таком случае, очевидно, что для оптимального функционирования организма уровень активности его систем не должен превышать норм их реакции. При этом условия процессы жизнедеятельности организма остаются в пределах здоровья индивида.

Аналогично, окружающая среда, соответствующая феногенетическим свойствам систем организма в данный момент, определяется как адекватная, а не соответствующая этим потребностям, - как неадекватная. Полезным результатом для организма при достижении целей адаптации следует считать соответствие функциональной активности систем организма нормам их реакции.

При адаптации организма к внешним воздействиям внутри совокупности его систем всегда есть такие (1-2 системы), которые взаимодействуют по принципу иерархического доминирования, другие - по принципу мультипараметрического взаимодействия. «Адаптация это формирование функциональной доминирующей системы» [5]. Важно определить иерархию внутри совокупности взаимозависимых и взаимосвязанных между собой систем. С точки зрения генетики доминирующая роль указывает на "существенность" отдельных систем организма. Под "существенностью" подразумевается значимость (необходимость) активности отдельных систем для жизнедеятельности организма. Степень «существенности» системы определяется нормой её реакции. Высокая норма реакции способствует доминированию системы в процессах адаптации.

Экспериментально, с помощью анализа результатов биоэлектрографических исследований функциональной экспресс-диагностики субъектов в состоянии активной адаптации (по методу газоразрядной визуализации), удалось подтвердить, что, при условии сохранения резервов организма, физиологическую детерминированность доминанты (индивидуальную специфичность) определяет система организма с наибольшей нормой реакции, обладающая большей степенью вовлеченности в психофизиологическую реакцию в плане интенсивности, частоты и длительности активности.

Согласно [6], при адаптации к стресс-факторам внешних условий, развиваются как специфические, так и неспецифические реакции организма. Специфические реакции определяются специфичностью действующих факторов, а неспецифические реакции - стресс-реакции организма, которые Г. Селье связывает с «болезнями адаптации», сопровождаются ещё феноменом психофизиологической стереотипности. Г. Селье в статье «Концепция стресса. Как мы ее представляем в 1976 г.» допускает проявление неспецифической реакции практически при любых состояниях человека.

В связи с этим особую важность приобретает ответ на вопрос: что же собой представляет неспецифическая реакция организма? «Болезни адаптации», их неспецифичность для организма, можно объяснить ролью центральной нервной системы при стрессе, её вы-

сокой активностью. Что же касается стереотипности реакции, то феномика предполагает, что неспецифическая реакция организма направлена на формирование активности систем организма по образу норм активности и проявляется всегда, когда сличение в акцепторе результата действия полученного результата с «запрограммированным» полезным результатом выявляет отличие уровня функционирования от норм реакции систем организма. Такой процесс носит не эпизодический, а постоянный характер, т.е. неразрывно связан с жизнедеятельностью. Степень проявления неспецифической активности, наблюдаемой при различной специфичности действующих факторов, отражает уровень централизации регуляторных процессов организма [7], выражается доминированием системы с наибольшей нормой реакции при стрессе.

Обратим внимание на то, что по аналогии с репликацией генома, неспецифическая реакция фенома (функциональной системы организма) способствует самовоспроизведению индивидуальной целостности организма.

При стрессе, на фоне предельного напряжения сил, система с наибольшей нормой реакции («сущностная») «номинаруется» на доминантную роль неспецифической реакцией организма. Сущностная система организма на уровне психологических проявлений определяет акцентуацию личности, т.к. вероятность её доминирования выше, чем у остальных систем из-за постоянного преимущественного стимулирования её активности неспецифической реакцией организма при необходимости адаптации к действиям факторов условий среды.

Применительно к феномике, рассмотрим «механизм» формирования специфических (стереотипных) проявлений неспецифической реакции организма. Как справедливо утверждал И.П. Павлов: «Организм есть ассоциация органов. Последние служат друг для друга так, что каждый орган находится в известном соотношении друг с другом». Одни функциональные системы в целом организме взаимодействуют по принципу иерархического доминирования, другие - по принципу мульти-параметрического взаимодействия [8]. Данный факт, с учетом направленности взаимодействия (седатирование, стимулирование), имеет важное значение для понимания патогенеза заболеваний, их целенаправленной профилактики и лечения. Так, при высокой частоте попадания современного человека в условия действия факторов стресса, система с наибольшей нормой реакции своей адресной высокой активностью в направлении седатирования может способствовать чрезмерному угнетению функций других систем организма, а по направлению стимулирования - избыточной стимуляции их активности, а значит и ускоренному снижению резервов организма. Особенно это относится к системам с низкой нормой реакции, т.к. вероятность угнетения их уровня функционирования доминирующей системой организма выше.

Дополнительно следует обратить внимание на то, что наиболее частое задействование организмом в адаптационных процессах системы с максимальной реактивностью в течение жизни способствует в перспективе развитию процессов (изнашивания) угнетения её функций. Данный факт важен в плане организации профилактических мероприятий при решении задач увеличения продолжительности жизни. Так, в утверждении [9] в обзоре, посвященном заболеваниям, связанным со стрессом: «ряд исследователей предположили, что если стрессовая реакция вызывается слишком часто или поддерживается достаточно долго, то развитие заболевания становится весьма вероятным». Феномика, при рассмотрении внутренней архитектоники системы, предполагает обязательное использование схемы

направленности взаимовлияния систем друг на друга для сравнительной оценки специфических свойств ее внутренних механизмов, разработки способов оценки вероятности развития патологических эффектов, указания причины их возникновения на уровне межсистемного взаимодействия. Описанный «механизм» нарушения функций систем организма лежит в основе хронических неинфекционных заболеваний.

Феномика человека - результат теоретической и практической разработки вопросов социальной гигиены, систем сохранения, развития и управления здоровьем, решает задачи профилактической медицины, геронтологии, имеет важнейшее значение для разработки методов диагностики, лечения и профилактики наследственных и ненаследственных болезней. Задача феномики - установление фенотипической характеристики индивида - норм реакции систем его организма, определение отклонения уровня функционирования каждой системы от нормы её реакции и выработка тактики коррекции функционального состояния организма (оптимизации его жизнедеятельности) с учетом направленности взаимодействия систем организма.

Цель феномики - получение информации обо всех потенциальных свойствах организма, определяющих способности индивида, его психологический портрет, особенности питания, образа жизни и др.

Активное использование феномики в медицинской практике позволит решать прикладные вопросы профилактической (клинической) медицины на основе знания феномов человека (например, диагностика, лечение и профилактика наследственных и ненаследственных заболеваний, причинно-следственные связи заболевания, тактика коррекции функциональных нарушений, феномотерапия (посистемные рекомендации - витамины, питание, физические упражнения, образ жизни), психотерапия, и т.д.).

Литература

1. Гора Е.П. Экология человека. Уч.пособие. М.: Дрофа; 2007: 544
2. Блейхер В.М., Крук И.В. Толковый словарь психиатрических терминов. Воронеж: НПО "МОДЭК"; 1995: 640
3. Адо А.Д. Общая аллергология. Руководство для врачей. М.: Медицина; 1974: 644
4. Казначеев В.П., Баевский Р.М., Берсенева А.П. Донозологическая диагностика в практике массовых обследований населения. Л.: Медицина; 1980: 208
5. Меерсон Ф.З., Пшеничникова М.Г. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам. М.: Медицина; 1988: 252
6. Г. Селье. Очерки об адапционном синдроме. М.: Гос. изд-во медицинской литературы: МЕДГИЗ; 1960: 266
7. Р.М. Баевский. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем: методические рекомендации. М.; 2002: 53
8. Анохин П.К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем. Сб. Принципы системной организации функций. М.: Наука; 1973: 5-61
9. J. Sioyva. Self-regulation and stress-related disorders: A perspective on biofeedback. In: D. I. Mostofsky (Ed.). Behavior control and modification of physiological activity. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall; 1976

ОСОБЕННОСТИ ГИГИЕНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ КОРИЧНОГО СПИРТА В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

Мартынова Н.А., Горохова Л.Г.

«НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний», Новокузнецк

В мире ежегодно создается более 1000 новых химических веществ, большая часть которых не обеспечена гигиеническими нормативами. Неудовлетворительными остаются условия труда в большинстве отраслей промышленности, в т.ч. в химико-фармацевтической, что определяет высокий уровень профессиональной заболеваемости. Указанное диктует необходимость разработки мероприятий, направленных на сохранение здоровья ра-

ботающих. Одной из профилактических мер предупреждения интоксикации вредными веществами является их гигиеническое нормирование – разработка ПДК и ОБУВ для воздуха рабочей зоны. Соблюдение гигиенических нормативов является основой гигиенической безопасности и гарантирует сохранение здоровья работающих.

Нами изучены токсические свойства коричневого спирта с целью его гигиенического нормирования в воздухе рабочей зоны. Коричневый спирт (3-фенил-2-пропен-1-ол, $C_9H_{10}O$) представляет собой бесцветные иглы с запахом, напоминающим запах гиацинтов. Мало растворим в воде, хорошо растворим в этиловом спирте, эфире, ацетоне. Температура плавления - 29-33°C, температура кипения - 256°C, расчетная плотность паров - 0,0475 мм рт.ст., насыщающая концентрация - 349 мг/м³ при температуре 20°C. Применяется в синтезе лекарственного препарата Циннаризин, в производстве душистых веществ и репеллентов для борьбы с москитами.

Экспериментальные исследования проведены на беспородных белых мышах и крысах, морских свинках и кроликах. Токсические свойства коричневого спирта изучали в однократных и повторных экспериментах при пероральном, перкутанном и ингаляционном воздействиях в соответствии с «Методическими указаниями к постановке исследований для обоснования санитарных стандартов вредных веществ в воздухе рабочей зоны» (№2163-80).

Величина средней смертельной дозы (DL_{50}) вещества при введении в желудок в виде масляной эмульсии для крыс-самцов, мышей-самцов и самок составила соответственно 3300, 3000 и 2700 мг/кг, что, согласно требованиям ГОСТ 12.1.007-76, позволяет отнести коричневый спирт к веществам 3 класса опасности (умеренно опасные). Существенных различий в видовой и половой чувствительности животных к веществу не отмечено, поскольку коэффициенты видовых различий и половой чувствительности ≈ 1 . Клиническая картина острого отравления характеризовалась общим угнетением, миорелаксацией, нарушением координации движения, отсутствием реакции на внешние раздражители, понижением температуры тела и гибелью на 1-2 сутки после отравления.

Однократные и повторные, в течение 10 дней, ингаляции паров коричневого спирта при максимально возможном насыщении (24-25°C) в условиях статической затравки не вызывали гибели мышей и признаков отравления.

Коричневый спирт оказывает слабое раздражающее действие на слизистые оболочки глаз: внесение 2 капель вещества в конъюнктивальный мешок глаза кроликов сопровождалось гиперемией, слезотечением, отеком слизистой, проходящими на 3-4 сутки.

Коричневый спирт не обладает местным раздражающим действием на кожу и кожно-резорбтивным эффектом: десятикратные 4-часовые аппликации чистого вещества на кожу морских свинок и двадцатикратные – на кожу хвостов крыс не оказывали местного раздражающего действия, не вызывали гибели животных и признаков интоксикации.

Изучение сенсibilизирующих свойств проводилось по методу О.Г. Алексеевой и А.И. Петкевич (1978) при однократном внутрикожном введении морским свинкам 200 мкг коричневого спирта. Сенсibilизирующего действия не выявлено: реакция специфического лизиса лейкоцитов (опыт 4,63±1,14; контроль 3,98±0,94) и реакция специфической агломерации лейкоцитов (опыт 1,07±0,05; контроль 1,08±0,09) у морских свинок, сенсibilизированных коричневым спиртом, достоверно не изменялись. Количество эозинофилов в крови опытных животных после постановки кожной пробы (0,064±0,018·10⁹/л), также су-

щественно не отличалось от контроля ($0,048 \pm 0,008 \cdot 10^9/\text{л}$). Коричный спирт обладает слабой способностью к кумуляции: коэффициент кумуляции (C_{cum}) 5,4 (метод Lim et al.).

В подостром эксперименте после введения вещества в желудок в суммарной дозе, равной 5,2 DL₅₀, проведенном с целью изучения характера токсического действия коричневого спирта, отмечено отставание опытных животных в приросте массы тела от контрольных, нарушение у них функции печени (увеличение активности трансаминаз и γ -глутамилтранспептидазы сыворотки крови) и состава крови (эозинопения, уменьшение содержания гемоглобина и эритроцитов).

Для определения порога острого действия (Lim_{ac}) в условиях динамического ингаляционного воздействия в опытах на крысах были испытаны концентрации коричневого спирта, равные 140, 42 и 22 мг/м³. Концентрации 22 и 42 мг/м³ не вызывали достоверных изменений избранных показателей, т.е. были недействующими. За Lim_{ac} нами принята концентрация 140 мг/м³, при которой отмечено статистически значимое уменьшение числа эритроцитов и содержания гемоглобина в периферической крови.

Среднее значение ориентировочного безопасного уровня воздействия (ОБУВ), рассчитанного по уравнениям, рекомендованным «Методическими указаниями по установлению ОБУВ вредных веществ в воздухе рабочей зоны» (№4000-85), с учетом DL₅₀, Lim_{ac} , C_{cum} , равно 6,12 мг/м³. При обосновании ОБУВ коричневого спирта учитывался опыт гигиенического нормирования и других спиртов ароматического ряда (бензиловый, β -фенилэтиловый), для которых ПДК в воздухе рабочей зоны составляют 5 мг/м³.

Учитывая изложенное, рекомендован и законодательно утвержден ОБУВ коричневого спирта в воздухе рабочей зоны на уровне 5 мг/м³, агрегатное состояние – пары (ГН 2.2.5.2308-07). Метод контроля в воздухе рабочей зоны – спектрофотометрический.

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА, ПОДВЕРГШЕГОСЯ ХИМИЧЕСКОМУ И РАДИОАКТИВНОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ

Маслакова Т.А., Шалаумова Ю.В., Константинова Е.Д., Вараксин А.Н.

«Институт промышленной экологии» УрО РАН, Екатеринбург

Введение. Оценка влияния загрязнения химическими веществами окружающей среды является важной задачей в определении ущерба здоровью населения. Сложная и неблагоприятная экологическая обстановка сложилась в Уральском регионе, являющемся одним из крупнейших промышленных центров страны, при этом ситуация существенно усугубляется на территориях, подвергшихся радиационному загрязнению, связанному с работой ПО «Маяк».

При исследовании воздействия на организм негативных факторов среды все большее распространение получает неинвазивный метод анализа вариабельности сердечного ритма (ВСР), позволяющий оценить функциональное состояние регуляторных систем [1;3;4]. Комплексная оценка вариабельности сердечного ритма может осуществляться по показателю активности регуляторных систем (ПАРС), на основании которого проводится дифференцирование различных степеней напряжения регуляторных систем [3].

Целью работы являлась оценка степени напряжения регуляторных систем организма у населения, проживающего на химически и/или радиоактивно загрязненной территории.

Материалы и методы. Для проведения сравнительного исследования воздействия факторов окружающей среды (химическое и радиоактивное загрязнение местности) на состояние здоровья населения выделили три территории Уральского региона.

Первая опытная территория – населенные пункты, попавшие под действие Восточно-Уральского радиоактивного следа, жители которых подвергаются также химическому загрязнению от крупных промышленных предприятий г. Каменск-Уральский (город и окрестные территории отнесены к зонам чрезвычайной экологической ситуации, где регистрируются повышенные концентрации соединений фтора, бенз(а)пирена, меди, никеля, свинца и алюминия [2]). Вторая опытная территория – прибрежные населенные пункты р. Теча, в которую осуществлялись сбросы жидких радиоактивных отходов на протяжении 1949-1956 г.г., при этом территория не подвергалась существенному химическому загрязнению. В качестве контрольной территории выбрано село Корюково, расположенное в Курганской области, не имеющее значительной техногенной и радиационной нагрузки.

Участниками исследования стали 990 человек в возрасте от 18 до 88 лет, средний возраст $50,1 \pm 16,6$ лет. На первой опытной территории проанкетировано 202 мужчины и 408 женщин ($50,9 \pm 16,3$ лет). На второй опытной территории проанкетировано 77 мужчин и 161 женщина ($50,6 \pm 16,7$ лет). В контроль вошли 56 мужчин и 86 женщин ($46 \pm 16,9$ лет).

У жителей анализируемых территорий была снята кратковременная кардиоинтервалограмма продолжительностью 5 минут по методу Баевского Р.М. [1] в условиях относительного покоя. Использовалось оборудование: кардиограф КПК 202140, тонометр С75-А.

Записи анализировали с помощью статистических, геометрических и спектральных характеристик рядов кардиоинтервалов. Как видно из таблицы 1, такой геометрический показатель, как АМО (амплитуда моды) статистически значимо отличается у жителей второй опытной территории по критерию Даннета ($p < 0,05$).

Таблица 1

Характеристики параметров рядов кардиоинтервалов

| Параметр | Территория | | |
|---|------------------------|------------------------|------------------------|
| | 1 | 2 | 3 |
| ПАРС | 1(1-2) | 2(1-2) | 1,5(1-2) |
| Среднеквадратическое отклонение (SD) | 38,1 (37,3-38,9) | 36,7 (35,6-38,6) | 40,4 (37,5-43,3) |
| Вариационный размах (VAR) | 17,0 (16-17,5)* | 15,5 (15,5-16,5)* | 19,8 (17,5-23)* |
| Коэффициент вариации (CV) | 4,3 (4,2-4,4) | 4,4 (4,1-4,5) | 4,7 (4,4-5,2) |
| Индекс напряжения (SI) | 152(140-159)* | 170(156-183)* | 134(111-155)* |
| Спектр дыхательных волн (HF) | 0,051 (0,048-0,055) | 0,048 (0,045-0,054) | 0,046 (0,039-0,051) |
| Спектр медленных волн (LF) | 0,063 (0,060-0,067) | 0,065 (0,062-0,072) | 0,073 (0,063-0,080) |
| Спектр медленных волн высшего порядка (VLF) | 0,079 (0,073-0,088) | 0,088 (0,070-0,102) | 0,079 (0,063-0,102) |

* – различие между группами статистически значимо по критерию Краскела-Уоллиса ($p < 0,05$)

По данным исследований ВСП вычислялся ряд производных показателей, среди которых наиболее употребим показатель ПАРС. Значения ПАРС выражаются в баллах от 1 до 10, которым соответствуют следующие функциональные состояния регуляторных си-

стем организма: 1-2 – оптимальное напряжение; 3-4 – умеренное напряжение; 4-6 – выраженное напряжение; 6-8 – перенапряжение; 8-10 – истощение. Данный подход позволяет оценить реакцию организма на факт проживания на химически и радиоактивно загрязненной территории.

Результаты и обсуждение. Регрессионный анализ зависимости ПАРС от временных и спектральных характеристик кардиоинтервалограммы позволил построить модели множественной линейной регрессии (МЛР), связывающие ПАРС с характеристиками сердечного ритма на исследуемых территориях (табл.2). как видно, все коэффициенты регрессии статистически значимы ($p < 0,05$), коэффициенты детерминации (R^2) достаточно велики и находятся в интервале 0,54-0,60, максимальный R^2 наблюдается на контрольной территории.

Таблица 2

Модели множественной линейной регрессии для обследованных территорий

| Территория | Уравнение модели МЛР | Коэффициент детерминации |
|------------|---|--------------------------|
| 1 | ПАРС = -1,93+0,69·SI+1,32·SD-0,66·CV+0,19·HF+ +0,16·VLF | $R^2=0,54$ |
| 2 | ПАРС = -1,23+0,74·SI+0,5·SD+0,11·LF+0,09·VLF | $R^2=0,59$ |
| 3 | ПАРС = 0,58+0,89·SI+0,58·SD-0,26·AMo | $R^2=0,60$ |

Все три модели включают в себя показатели SI (стресс-индекс) и SD (среднеквадратическое отклонение). Используя только эти два показателя, можно объяснить 46% дисперсии показателя ПАРС на территории ВУРСа, 58% - на территории бассейна р. Теча и 56% - на контрольной территории. Показатели SI и SD характеризуют баланс между симпатическим и парасимпатическим отделами вегетативной нервной системы (ВНС), регулирующими процессы мобилизации энергии при нагрузке на организм и последующих восстановительных процессах, соответственно. Увеличение показателя SI отражает преобладание симпатического регулирования, а увеличение показателя SD, наоборот, свидетельствует об усилении автономной регуляции, за которую ответственен парасимпатический отдел ВНС. Стоит отметить, что на загрязненных территориях медианы показателей SI и SD (табл.1) выходят за границы нормы (SI: 80-150 у.е.; SD: 40-80 мс [3]), что свидетельствует об активизации симпатической нервной системы (централизации управления) и состоянии напряжения адаптационных механизмов организма.

На загрязненных территориях в модели МЛР входит также показатель VLF, являющийся индикатором активности симпатических центров, контролируемых надсегментарным уровнем регуляции, который отражает энергодефицитные состояния и мобилизацию метаболических резервов [3]. Также в модель МЛР на загрязненных территориях входят показатели: HF – характеризующий степень торможения активности автономного контура регуляции и LF – описывающий состояние системы регуляции сосудистого тонуса [3].

Вывод. Несмотря на то, что на всех исследуемых территориях медиана комплексного показателя ПАРС соответствует оптимальному напряжению, анализ его составляющих показал, что на загрязненных территориях для поддержания гомеостаза функциональных систем организма вовлекаются более высокие уровни регуляции системы управления физиологическими функциями организма путем активации симпатического отдела ВНС, по сравнению с контрольной территорией, для которой характерна автономная регуляция.

Литература

1. Р.М. Баевский и др. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем. Вестник аритмологии; 2001 (24): 65-83
2. «Горячие точки» химического загрязнения окружающей среды и здоровье населения России. Под ред. В.М. Захарова. М.: Акрополь, Общественная палата РФ; 2007
3. Р.М. Баевский и др. Оценка уровня здоровья при исследовании практически здоровых людей. М.: Фирма «Слово»; 2009
4. J.F. Thayer et al. Heart rate variability, prefrontal neural function, and cognitive performance: the neurovisceral integration perspective on self-regulation, adaptation, and health. Annals of Behavioral Medicine; 2009 (2); vol.37: 141-153

ОЦЕНКА ИНДИВИДУАЛЬНОГО РИСКА ЗДОРОВЬЮ ПОДРОСТКОВ, ОБУСЛОВЛЕННОГО ЗАГРЯЗНИТЕЛЯМИ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ГОРОДАХ

Маснавиева Л.Б.^{1,2}, Ефимова Н.В.^{1,2}, Кудалева И.В.^{1,2}

¹ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», Ангарск,

²«Иркутский научный центр» Сибирского отделения РАН

Несомненно, что главную роль в формировании высокого риска здоровью населения промышленного городов, обусловленного воздействием факторов окружающей среды, играет атмосферный воздух с содержащимися в нем примесями и загрязнителями (Рахманин Ю.А. с соавт., 2012; Трифонова Т.А., Марцев А.А., 2015). В Иркутской области в гг. Ангарск и Саянск расположены крупные предприятия нефтеперерабатывающей и химической промышленности, в структуре выбросов которых преобладают ароматические углеводороды, сероводород, диоксид серы, оксид углерода, диоксид азота (Леденцова Е.Е. с соавт., 2004; Чуенкова Г.А. с соавт., 2014). Средний уровень загрязнения атмосферного воздуха в течение нескольких лет в Ангарске оценивается как высокий, в Саянске - как умеренный: индекс загрязнения атмосферы составляет 15,9 и 4,8, соответственно (Ефимова Н.В. с соавт., 2009). Методология оценки риска для здоровья населения урбанизированных территорий, связанного с воздействием химических поллютантов, достаточно хорошо апробирована. Однако в настоящее время все еще очень мало работ по изучению риска на персонафицированном уровне.

Цель исследования состояла в оценке индивидуальных рисков формирования патологических процессов в организме подростков в условиях ингаляционного воздействия химических веществ.

Материалы и методы. В исследование включены учащиеся общеобразовательных учебных заведений в возрасте 11-17 лет, проживающие на территории двух промышленных городов Иркутской области. Градообразующими предприятиями в Ангарске являются объекты нефтехимической промышленности и теплоэнергетики, в Саянске - химической промышленности и теплоэнергетики. 373 школьника из Ангарска составили I группу, 188 подростков из Саянска - II группу. Обследование учащихся проведено после подписания их родителями или законными представителями информированного согласия.

Оценка индивидуальной химической нагрузки на организм подростков осуществлена на основании результатов анализа качества атмосферного воздуха (по данным контроля за содержанием примесей на стационарных постах Гидрометеослужбы за период 2003-2014 г.г.) и воздуха жилых и учебных помещений (данные химического анализа ФГБНУ ВСИМЭИ, к.б.н. Лисецкой Л.Г., к.б.н. Тараненко Н.А.), а также режима дня учащихся, антропометрических параметров и спирографии (по данным анкетирования и ме-

дицинского осмотра ФГБНУ ВСИМЭИ, к.м.н. Мильникова И.В.). Индивидуальные общетоксические индексы опасности суммарного ингаляционного воздействия химических соединений, содержащихся в воздушной среде, а также индексы опасности формирования патологии отдельных органов и систем с учетом направленности биологического действия, рассчитаны в соответствии с Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду.

Статистическую обработку результатов осуществляли при помощи пакета прикладных программ «Statistica 6.0» параметрическими методами (t-критерий Стьюдента) и критерия χ^2 .

Результаты и их обсуждение. Индексы опасности, рассчитанные в целом для населения по данным среднегодовых концентраций химических примесей в атмосферном воздухе населенных мест, обладают рядом неопределенностей. К числу основных неопределенностей следует отнести то, что они не отражают индивидуальную химическую нагрузку на организм ребенка, а, следовательно, и риски, зависящие от физиологических особенностей, режима дня и качества воздушной среды внутри и вне помещений.

В результате анализа данных анкетирования учащихся и их родителей установлено, что время, которое школьники проводят вне помещений (прогулки, дорога в школу и из нее), подвергаясь воздействию поллютантов атмосферного воздуха, варьирует от 0,43 до 4,07 часа.

Анализ качества воздуха жилых и учебных помещений выявил отличия в содержании поллютантов в воздухе помещений по сравнению с атмосферным. Так, содержание диоксида серы в помещениях было ниже, а формальдегида – выше, чем в атмосферном воздухе, что отмечалось в наших исследованиях в течение нескольких лет (Тараненко Н.А. с соавт., 2009). Это может быть обусловлено поступлением токсичных веществ, выделяющихся из предметов мебели, строительных материалов и др. (Губернский Ю.Д., 1997).

Расчет индивидуальных индексов опасности позволил установить, что средние значения общего суммарного индекса опасности, а также индекса опасности развития патологии органов дыхания и сердечно-сосудистой системы в группе I были статистически значимо выше ($p=0,0001$, $p=0,0001$, $p=0,001$, соответственно), чем в группе II. Риски нарушений в иммунной системе для ангарских и саянских школьников не различались ($p=0,445$) и были значительно ниже 1 (табл.1).

Таблица 1

Среднегрупповые индексы опасности, связанные с содержанием в атмосферном воздухе и воздухе жилых помещений химических веществ, $M \pm m$

| Группы | Суммарный общий | Органы дыхания | Иммунная система | Сердечно-сосудистая система |
|--------|-----------------|----------------|------------------|-----------------------------|
| I | 0,847±0,023 | 0,776±0,023 | 0,656±0,019 | 0,176±0,004 |
| II | 0,704±0,013 | 0,612±0,011 | 0,635±0,012 | 0,069±0,001 |

Следует отметить, что в группе I доля детей с общим неканцерогенным риском менее 1 была статистически значимо меньше, чем в группе II ($p<0,001$). При этом доля детей с общим суммарным индексом опасности от 1 до 2 в Ангарске была более чем 8 раз выше ($p<0,001$) (табл.2). Аналогичные различия были выявлены для индекса опасности развития патологии органов дыхания и иммунной системы. Риск развития нарушений в дыхатель-

ной и иммунной системах от 1 до 2 выявлялся значительно чаще у обследованных подростков I группы ($p < 0,001$). Следует отметить, что во II группе более 95% школьников имели индексы опасности развития патологии отдельных органов и систем на уровне целевого показателя.

Таблица 2

Частота встречаемости уровней неканцерогенного риска при воздействии химических веществ у подростков

| Величина индекса опасности | Доля обследованных, % (абс.) | | | | | |
|----------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------|---------------------------|----------------------------|
| | Ангарск | | | Саянск | | |
| | Общий средний | Патология органов дыхания | Патология иммунной системы | Общий средний | Патология органов дыхания | Патология иммунной системы |
| менее 1 | 67 (250) | 70 (264) | 84,5 (315) | 963 (181) | 98,9 (186) | 98,4 (185) |
| от 1 до 2 | 31,6 (118) | 27,9 (104) | 15 (56) | 3,7 (7) | 1,06 (2) | 1,6 (3) |
| от 2 до 3 | 1,34 (5) | 1,34 (5) | 0,54 (2) | 0,00 (0) | 0,00 (0) | 0,00 (0) |

Ранее нами было показано, что неканцерогенный риск нарушений здоровья, обусловленный загрязнением атмосферного воздуха, для населения Ангарска составил 5,00 для органов дыхания, 4,15 - для иммунной системы, 2,85 - для сердечно-сосудистой системы, 0,3 - для нервной системы, для Саянска аналогичные показатели составили 2,9, 2,0, 1,1 и 0,07 соответственно (Маснавиева Л.Б. с соавт., 2015). Отметим, что среднегрупповые уровни индексов опасности, рассчитанные по индивидуальным данным, значительно ниже, по сравнению с данными для населения в целом, основанными только на химическом загрязнении атмосферного воздуха. При этом межгрупповые различия индивидуальных показателей соответствовали таковым, рассчитанным для населения данной территории.

В целом, расчет индивидуальных рисков, основанный на учете данных анализа качества атмосферного воздуха, воздуха жилых и учебных помещений, физиологических особенностей обследованных и режима дня подростков, позволил установить, что индивидуальные риски развития нарушений здоровья подростков могут отличаться от рисков, для всего населения данного промышленного города. Данная методология расчета рисков позволила выявить органы-мишени воздействия приоритетных загрязнителей воздушного бассейна и ранжировать обследованных по уровню риска нарушений здоровья.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НА ПРИМЕРЕ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА

Мелихова Е.П., Попов В.И.

ГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России

Актуальность проблемы здоровья студенческой молодежи на сегодняшний день достаточно высока и определяется широким кругом вопросов, относящихся ко многим сферам жизни. Многочисленные исследования показывают, что для студентов во многом характерен не вполне здоровый образ жизни, связанный с нерегулярным питанием, низкой физической активностью, неправильным режимом труда и отдыха, особенно во время сессии и т.д. Если говорить об учебном процессе в медицинском ВУЗе, то в отличие от обу-

чения в ВУЗах другого профиля, он имеет ряд особенностей, формирующих свою специфику негативных факторов риска: напряжение, связанное с отрицательными ассоциациями в больничной среде, физические и умственные нагрузки, воздействие внутрибольничных факторов. Указанные факторы риска способствуют изменению качественных и количественных показателей качества жизни.

Качество жизни широкое понятие, охватывающее многие стороны жизни человека, требующее разносторонних подходов к его оценке. По определению ВОЗ, качество жизни – это восприятие индивидами их положения в жизни в контексте культуры и систему ценностей, в которых они живут, в соответствии с целями, ожиданиями, нормами и заботами.

Концепция качества жизни интенсивно разрабатывается с конца 60-х годов. На данный момент в мире существует более пятидесяти научных групп и институтов, занимающихся разработкой методов исследования качества жизни. До настоящего времени это понятие и методика его определения до конца не разработаны, в т.ч. и в России. Недостаточное внимание уделяется методологическим основам оценки качества жизни молодежи, обучающейся в высших учебных заведениях.

Таким образом, *целью* нашей работы явился обзор методологических подходов к оценке качества жизни с попыткой систематизации методов его оценки применительно к студенческой молодежи.

Основным инструментом по изучению качества жизни являются опросники. В зависимости от структуры они делятся на общие и специальные. Общие опросники разработаны для оценки аспектов в целом. Они могут использоваться с целью выработки нормативов и выявления изменений качества жизни в группах риска и группах с хроническими заболеваниями, а также для оценки эффективности программ здравоохранения. Специальные опросники созданы для изучения качества жизни больных с конкретной нозологической формой.

Основные опросники, которые рекомендуют международные организации по оценке качества жизни населения, следующие:

- опросник “SF-36 Health Status Survey”, относится к неспецифическим опросникам для оценки качества жизни, состоит из 11 разделов. Ориентирован на изучение качества жизни, связанного со здоровьем;

- опросник Всемирной Организации Здравоохранения ВОЗЖ-100 – это многомерный инструмент, позволяющий получить как оценку качества жизни респондента в целом, так и частные оценки по отдельным сферам и субсферам его жизни, но он достаточно трудоемок по заполнению и интерпретации.

Данные опросники показаны при оценке качества жизни и студентов.

Следует отметить, что опросники разработаны, в первую очередь, для тех стран, где не существует системы профилактических медицинских осмотров. Принимая во внимание значительную медицинскую информативность систематически проводимых в России профилактических осмотров студентов, отпадает необходимость использования международных опросников в части выявления косвенных субъективных признаков в нарушении здоровья. Вместе с тем, медико-социальные и психологические компоненты таких опросников могут быть использованы при оценке качества жизни российских студентов.

Анализ опросников позволил выделить ряд характеристик, связанных с условиями образовательной среды студентов и являющихся обязательными при их разработке и со-

ставлении. Студенты – это особая социальная группа: объединенная возрастными границами (17-25 лет); интенсивностью умственного труда – процессом профессионального обучения, образом жизни и менталитетом; психофизиологическими особенностями студентов на разных курсах; процессами адаптации студента к высшему учебному заведению, к его взаимоотношениям в группе, к вузовской успеваемости. Необходимым блоком в системе оценки качества жизни студентов-медиков является характеристика духовно-нравственной составляющей с учетом православных ценностей, т.к. именно она формирует такие необходимые врачу качества как сострадание, сопереживание, любовь к пациенту, к своей профессии, В силу таких особенностей оценки КЖ в студенческой среде рекомендуется пользоваться опросниками, специально разработанными для студентов и отвечающими ряду требований: опросник должен отражать основные показатели концепции КЖ студентов; быть надежным, достоверным, коротким, удобным, понятным; соответствовать возрасту и заполняться самим студентом.

Такой опросник был разработан и апробирован в диссертационной работе Губиной О.И. (2007). Опросник «Способ оценки качества жизни» состоит из 30 вопросов, касающихся уровня жизни, системы учебно-профессиональных отношений в вузе, состояния здоровья и самочувствия, социальной защищенности студентов и членов их семей, характера семейных отношений, духовности, отношения студентов к здоровьесберегающему поведению, к некоторым вредным привычкам и экологическому состоянию региона проживания. Обследование с использованием данного опросника студентов мед. ВУЗа показало высокую валидность теста в аспектах выявления значимого компонентного состава качества жизни.

При оценке качества жизни студентов крайне важным является разработка комплексного подхода, который предполагает изучение как субъективной оценки, так и объективное гигиеническое исследование факторов, воздействующих на молодежь в различных условиях жизнедеятельности. Обобщенный алгоритм оценки КЖ основывается на параллельном использовании объективного и субъективного подходов к оценке КЖ. В основу объективной оценки положен статистический метод, в основу субъективной – социологический опрос.

Для изучения субъективной составляющей качество жизни оценивается на основании ответов на соответственно сформулированные вопросы, которые фиксируются респондентом самостоятельно. В нашем исследовании мы применяли «Анкету-опросник для оценки качества жизни учащейся молодежи», которая состоит из нескольких блоков, характеризующих различные стороны жизни студента. Данная анкета может служить некой платформой для изучения качества жизни студенческой молодежи.

Совокупность основных методов, которые можно использовать для оценки качества жизни, включает:

1. Субъективную самооценку КЖ и его составляющих
2. Гигиеническую оценку условий обучения
3. Оценку состояния здоровья
4. Оценку психофизиологических особенностей студентов
5. Статистический анализ полученных данных

Таким образом, любое исследование качества жизни студентов позволяет получить дополнительную информацию о многих аспектах состояния условий обучения и здоровья

студентов различных курсов и факультетов, об их духовно-нравственном состоянии. Изучение качества жизни студентов в образовательном пространстве ВУЗа необходимо как системообразующий фактор организации здоровья сберегающих технологий.

Литература

1. В.И. Евдокимов, И.Э. Есауленко, О.И. Губина. Качество жизни: оценка и системный анализ. Воронеж: Истоки; 2007: 242
2. В.И. Шилко, Ж.Л. Малахова, А.А. Бубнов и др. Качество жизни населения и экология: монография. Красноярск: Научно-инновационный центр; 2011: 86
3. И.Э. Есауленко, В.И. Попов, А.А. Зуйкова и др. Концептуальные основы охраны здоровья и повышения качества жизни учащейся молодежи региона. Воронеж: Издательско-полиграфический центр Научная книга; 2013: 797
4. Ушаков И.Б. Качество жизни и здоровье человека. М.-Воронеж: Истоки; 2005: 130
5. Ушаков И.Б., Н.В. Соколова. Современные проблемы качества жизни студентов. Гиг.иСан; 2007 (2): 56-58

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ БЕЗВРЕДНОСТИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ДЛЯ РАНЖИРОВАНИЯ ВОДОПРОВОДНЫХ СТАНЦИЙ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ И ВЫБОРА ПРИОРИТЕТОВ ВОДОПОДГОТОВКИ

Мельцер А.В.¹, Ерастова Н.В.¹, Горбанев С.А.², Новикова Ю.А.²

¹ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова», ²Управление Роспотребнадзора по Ленинградской области, Санкт-Петербург

Обеспечение гарантированного доступа населения к качественной питьевой воде в Российской Федерации рассматривается как задача общегосударственного масштаба [1,4]. Согласно Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г., утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. №1662-р, к приоритетным направлениям развития водохозяйственного комплекса относятся: совершенствование технологии подготовки питьевой воды, реконструкция, модернизация и новое строительство водопроводных сооружений, внедрение новых технологий водоочистки [6].

Для обеспечения гарантированного качества питьевой воды необходимо принятие сбалансированной и системной стратегии управления и развития водохозяйственного комплекса с реализацией мер, направленных на сохранение здоровья населения, внедрение эффективных технологий водоподготовки, информативных и надежных подходов к оценке качества питьевой воды [1,3,4].

Состояние питьевого водоснабжения продолжает оставаться одной из актуальных задач обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Ленинградской области. В 2014 г. на территории области находилось 1377 источников централизованного водоснабжения; из них 5,2% – поверхностные водоемы, 94,8% – водозаборы подземных вод. Около 63% общего объема воды, подаваемой потребителям, поступает после водоподготовки из поверхностных источников. Принятая технология обработки воды, включающая коагуляцию, осветление, фильтрацию, хлорирование, зачастую не позволяет получить питьевую воду, отвечающую гигиеническим нормативам [2].

С целью обоснования управленческих решений, направленных на обеспечение населения доброкачественной питьевой водой, в соответствии с методическими рекомендациями [5] проведена оценка эффективности водоподготовки на четырех водопроводных станциях Ленинградской области: г. Всеволожска, поселка городского типа (далее – пгт.) им. Морозова, пгт. Дубровка и пгт. им. Свердлова.

Для расчетов риска здоровью и интегральных показателей безвредности питьевой воды использовались результаты исследований, выполненные аккредитованным испытательным лабораторным центром ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по Ленинградской области» в рамках социально-гигиенического мониторинга, осуществляемого Управлением Роспотребнадзора по Ленинградской области.

На подготовительном этапе исследования был сформирован перечень приоритетных оцениваемых санитарно-химических показателей. Исходя из эффектов воздействия, выбраны группы показателей для расчета канцерогенного, неканцерогенного рисков здоровью, а также риска ольфакторно-рефлекторных эффектов, связанных с питьевой водой [3,5]. Выполнены расчеты и анализ риска применительно к каждой водопроводной станции. Оценены суммарные риски и на основе значений суммарного риска выполнен расчет интегральных показателей безвредности питьевой воды (далее – ИП). С использованием полученных значений ИП, выраженных в ранговых местах, выполнено ранжирование водопроводных станций. При этом первые ранговые места соответствовали наименьшим значениям ИП. Полученные результаты, основанные на анализе изменений ИП, свидетельствуют о различии значений ИП на анализируемых водопроводных станциях (табл.).

Таблица

Значения и ранги ИП на выходах ВС

| Обслуживаемый населенный пункт | Значение ИП | Ранг |
|--------------------------------|-------------|------|
| г. Всеволожск | 2,6156 | 1 |
| пгт. Дубровка | 2,6192 | 2 |
| пгт. им. Свердлова | 2,7060 | 3 |
| пгт. им. Морозова | 2,7098 | 4 |

Интегральная оценка показала, что наиболее благоприятные результаты получены на водозаборе и на выходе с водопроводной станции г. Всеволожска (1 ранговое место), водозабор которой осуществляется из Ладожского озера, в отличие от других анализируемых станций, где источником водоснабжения является р. Нева (рис.).

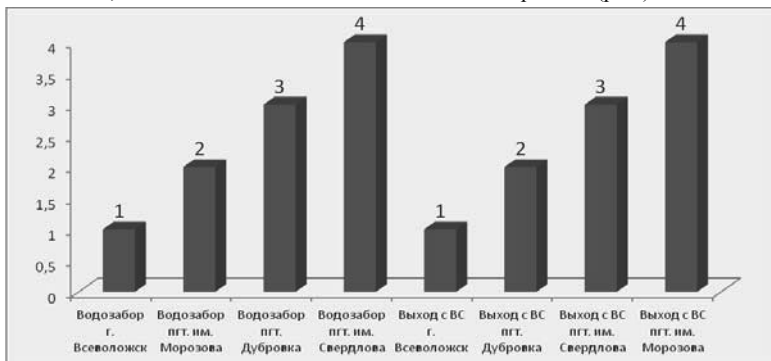


Рис. Результаты интегральной оценки безвредности воды на водозаборах и выходах станций водоподготовки, ранги

По значениям ИП на выходе со станции промежуточные ранговые места (2 и 3 соответственно) заняли водопроводные станции пгт. Дубровка и пгт. им. Свердлова. Следует отметить высокую эффективность водоподготовки на водопроводной станции

пгт. им. Свердлова: при условии наиболее неблагоприятного водозабора (4 ранговое место) на выходе со станции ИП занимает 3 ранговое место среди всех станций и второе среди станций с водозабором из р. Невы.

Наиболее неблагоприятные результаты получены на водопроводной станции пгт. им. Морозова - 4 ранговое место по значению ИП на выходе со станции водоподготовки. Обращает на себя внимание тот факт, что ИП исходной воды водопроводной станции пгт. им. Морозова занимает 2 ранговое место среди всех станций и 1 ранговое место среди станций с водозабором из р. Невы. Данное обстоятельство, свидетельствуя о недостаточной эффективности водоподготовки, указывает на приоритетность принятия мер и вложения средств в реализацию новых технических решений по водоподготовке на станции пгт. им. Морозова.

Проведенное исследование позволило оценить эффективность реализуемых технологических водоподготовки на водопроводных станциях Ленинградской области. С учетом полученных результатов рекомендовано проведение работ по модернизации сооружений и технологий водоподготовки на водопроводной станции пгт. им. Морозова.

Литература

1. Ю.А. Рахманин, Г.Н. Красовский, Н.А. Егорова, Р.И. Михайлова. 100 лет законодательного регулирования качества питьевой воды, ретроспектива, современное состояние и перспективы. Гигиена и санитария; 2014 (2): 5-17
2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Ленинградской области в 2014 году», интернет-ресурс: http://47.rosпотребнадзор.ru/c/document_library/get_file?uuid=4f4028a2-cba7-4ce1-836b-54714210f0f5&groupId=10156; 13.10.2015
3. Н.В. Ерастова, А.В. Мельцер, А.В. Киселев. Гигиеническое обоснование и практика ранжирования водопроводных станций по эффективности водоподготовки на основе интегральной оценки безвредности питьевой воды. Профилактическая и клиническая медицина; 2013 (3): 19-22
4. Г.Н. Красовский, Ю.А. Рахманин, Н.А. Егорова. Гигиеническое обоснование оптимизации интегральной оценки питьевой воды по индексу качества воды. Гигиена и санитария; 2015 (5): 5-10
5. Методические рекомендации МР 2.1.4.0032-11. «Интегральная оценка питьевой воды централизованных систем водоснабжения по показателям химической безвредности»; 2011: 31
6. Федеральная целевая программа «Чистая вода» на 2011 - 2017 годы, интернет-ресурс: <http://fcp.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewFcp/View/2013/393>

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ В ЗОНЕ СТРОИТЕЛЬСТВА НИЖЕГОРОДСКОГО НИЗКОНАПОРНОГО ГИДРОУЗЛА

Мешков Н.А.¹, Рахманов Р.С.², Вальцева Е.А.¹, Алтер Т.В.¹, Харламова Е.Н.¹,

Куликова А.З.¹, Русскова А.Н.¹

¹ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» Минздрава России, Москва, ²ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профессиональной патологии» Роспотребнадзора

Гидротехнические сооружения (ГТС) способны оказывать существенное влияние на окружающую среду и, соответственно, на состояние здоровья населения, негативные последствия которого должны учитываться. К негативным последствиям подъема уровня водохранилищ при строительстве ГТС относятся затопление земель, переформирование берегов, повышение уровня грунтовых вод с последующим заболачиванием и подтоплением земель, перестройка экосистем водотока, изменение качества воды вследствие замедления стока и избыточное развитие сине-зеленых водорослей (цветение воды) и т.п. [1].

Основными проблемами при строительстве ГТС являются антропогенное загрязнение водоемов, недостаточная экологическая безопасность и надежность систем хозяйственно-питьевого водоснабжения [2].

С целью оценки влияния подъема уровня воды на состояние здоровья населения выполнено исследование современного санитарно-эпидемиологического состояния и ретроспективный анализ условий водопользования, источников загрязнения воды в береговой зоне проектируемого низконапорного гидроузла (ННГУ).

Зона влияния ННГУ включает территории Городецкого и Балахнинского районов, а также гг. Городец, Заволжье, Балахна и пгт Б. Козино Нижегородской области. В качестве районов сравнения выбраны Семеновский район Нижегородской области и г. Нижний Новгород.

Влияние крупных равнинных водохранилищ на микроклимат суши может более или менее заметно проявляться лишь в береговой полосе на расстоянии 1-3 км от берега. Поэтому подъем уровня воды на участке проектируемого ННГУ на 1 м не приведет к существенному увеличению площади водного зеркала и, как показал анализ климатопогодных условий, не окажет существенного влияния на климат в зоне влияния ННГУ.

Вода в створах проектируемого участка ННГУ по своему качеству соответствует IV классу и характеризуется как «загрязненная», а степень напряженности медико-экологической ситуации – «относительно напряженная». Уровень загрязнения воды на участке проектирования ННГУ нарастает по направлению от фонового створа к Н. Новгороду. Основными источниками загрязнения воды на этом участке являются промышленные предприятия и бытовые стоки гг. Городец, Заволжье и Балахна. Наибольший вклад (до 72%) в загрязнение воды вносит ОАО «Волга» (Балахнинский ЦБК).

Избыток в воде биогенных веществ, в частности, фосфора и нитратов, приводит к ускорению эвтрофикации водохранилища и, соответственно, ухудшению качества воды вследствие поступления в водохранилище неочищенных от биогенных элементов сточных вод, удобрений с сельскохозяйственных угодий и других загрязняющих веществ. Наиболее высокой степенью эвтрофности характеризуется вода в р. Узола у д. Горбуново (Городецкий район) и в р. Пыра у п. 1-е Мая (Балахнинский район), а также в р. Волге в створе у правого берега в 3 км выше г. Н. Новгорода.

Техногенными источниками органических веществ являются автотранспорт и АЗС (нефтепродукты), целлюлозно-бумажное производство, мясокомбинаты, сельскохозяйственные и фекальные стоки.

Обеспеченность централизованным водоснабжением населения в г. Гордце составляет 90%. Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения является Желтухинское месторождение, расположенное на левом берегу р. Волги. В г. Заволжье 59% населения обеспечивается водой из подземных источников левобережья и 41% – из Нижегородского водохранилища. Обеспеченность централизованным водоснабжением населенных пунктов Балахнинского района составляет 77,2% и осуществляется из поверхностных (р. Волга) и подземных источников на 60,4 и 39,6%, соответственно.

В Балахнинском районе количество проб воды из источников хозяйственно-питьевого водоснабжения, нестандартных по санитарно-химическим показателям, выше, чем в Семеновском районе ($p=0,03$), Н. Новгороде ($p=0,04$) и в области ($p=0,03$), по микробиологическим показателям - выше, чем в Городецком ($p=0,01$), Семеновском ($p=0,008$)

районах и в области ($p=0,004$). В Городецком районе качество воды выше, чем на территориях сравнения.

Количество нестандартных по санитарно-химическим и показателям проб воды из разводящей сети в Балахнинском районе выше, а в Городецком районе ниже, чем на сравниваемых территориях. По микробиологическим показателям качество воды из разводящей сети в районах наблюдения выше, чем на территориях сравнения. Выше в Балахнинском и Городецком районах по санитарно-химическим и микробиологическим показателям и качество воды из нецентрализованных водоисточников.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха в районах наблюдения и на территориях сравнения являются промышленные предприятия и транспорт. Выявлено превышение ПДК сероводорода, оксид углерода и этилбензола, наиболее высокие концентрации которого зарегистрированы в гг. Городец, Заволжье и Н. Новгород. Наиболее высокий уровень санитарно-химического и микробиологического загрязнения почвы выявлен на территории Н. Новгорода, а паразитологического – в Городецком районе.

Литература

1. Хублярян М.Г., Моисеенко Т. И. Качество воды. Вестник Российской Академии Наук; 2009 (5); вып. 79: 403-10
2. Сейдалиев Г.С. Геоэкологический анализ антропогенного воздействия на состояние Воронежского водохранилища: Дис. канд. географ. наук. Воронеж; 2009: 179

ЭПИДЕМИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ ВЕРХНЕГО УЧАСТКА ЧЕБОКСАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Мешков Н.А.¹, Рахманов Р.С.², Вальцева Е.А.¹, Алтер Т.В.¹, Харламова Е.Н.¹,
Трошин В.В.², Фомина Ю.А.²

¹ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» Минздрава России, Москва, ²ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профессиональной патологии» Роспотребнадзора

Качество воды является одним из ведущих факторов в развитии инфекционных, паразитарных и неинфекционных заболеваний. Доказана связь кишечных инфекций с микробным загрязнением воды, увеличивающим вероятность заболеваний брюшным тифом, дизентерией, туберкулезом, бруцеллезом, вирусным гепатитом А и риск возникновения вспышек этих заболеваний [1,2,3,4,5].

Неинфекционные заболевания, такие как новообразования, болезни системы кровообращения, органов дыхания, желудочно-кишечного тракта и ряд других, связаны с уровнем химического техногенного загрязнения и особенностями минерального состава вод поверхностных и подземных источников водоснабжения населения [6,7,8,9,10,11,12, 13].

В отличие от микробного фактора, воздействие которого реализуется в виде эпидемических вспышек заболеваний, неблагоприятные эффекты влияния химического фактора проявляются, как правило, спустя продолжительное время.

Данные о заболеваемости населения, проживающего в зоне влияния Нижегородского низконапорного гидроузла (ННГУ) и на территориях сравнения, были представлены министерством здравоохранения Нижегородской области и лечебно-профилактическими учреждениями Балахнинского, Городецкого и Семеновского районов (ф. № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслужи-

вания лечебного учреждения» и ф. № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях»).

Оценка заболеваемости детского и взрослого населения инфекционными и паразитарными болезнями (класс I по МКБ-10), острыми кишечными инфекциями (ОКИ) установленной и неустановленной этиологии, а также заболеваемости болезнями II, IV, VI, IX-XIV и XVII классов по МКБ-10 в районах наблюдения (Балахнинский и Городецкий районы) и на территориях сравнения (Семеновский район, Нижний Новгород, Нижегородская область) выполнена с применением методов дисперсионного анализа и эпидемиологических рисков.

Установлено, что заболеваемость детского населения инфекционными и паразитарными болезнями в Балахнинском и Городецком районах достоверно выше ($p=0,001$), чем в Семеновском районе. С другими территориями значимых различий не выявлено. Заболеваемость взрослого населения болезнями I класса в Балахнинском районе была выше ($p=0,001$), чем в Городецком, Семеновском районах и Н. Новгороде. В Городецком районе заболеваемость повышена только в сравнении с Семеновским районом и Н. Новгородом ($p=0,02$).

Заболеваемость детского населения ОКИ установленной этиологии в Балахнинском районе была выше ($p=0,001$), чем в Городецком, Семеновском районах и Н. Новгороде, а также в области ($p=0,01$). В Городецком районе заболеваемость повышена только в сравнении с Семеновским районом ($p=0,001$). Заболеваемость взрослого населения ОКИ установленной этиологии в Балахнинском районе была выше аналогичной заболеваемости в Городецком ($p=0,01$) и Семеновском ($p=0,001$) районах, в Н. Новгороде ($p=0,001$) и области ($p=0,01$), а в Городецком районе – по сравнению с Семеновским районом ($p=0,01$) и Н. Новгородом ($p=0,05$).

Заболеваемость детского населения ОКИ неустановленной этиологии в Балахнинском районе выше только в сравнении с Городецким районом ($p=0,001$) и ниже, чем на территориях сравнения. Заболеваемость взрослого населения ОКИ неустановленной этиологии в Балахнинском районе была выше, чем в Городецком, Семеновском районах и области ($p=0,001$), а также в Н. Новгороде ($p=0,05$). В Городецком районе заболеваемость взрослых ниже, чем в Н. Новгороде и области ($p=0,001$).

В результате сравнения уровней заболеваемости болезнями II, IV, VI, IX-XIV и XVII классов в районах наблюдения и на территориях сравнения установлено, что онкологическая заболеваемость детей в районах наблюдения повышена только по сравнению с Семеновским районом, среди взрослых Балахнинского района – с Н. Новгородом, а в Городецком районе – со всеми территориями, за исключением Семеновского района. Заболеваемость болезнями мочеполовой системы среди детей в Балахнинском районе была выше, чем в Семеновском районе, в Городецком районе, однако это превышение статистически незначимо. В сравнении с другими территориями уровень заболеваемости болезнями IV класса среди детей в районах наблюдения был значительно ниже, а среди взрослого населения Балахнинского района – выше. Уровень заболеваемости болезнями нервной системы был выше, чем на территориях сравнения, только среди детей Балахнинского района. Среди взрослых этот показатель повышен в Городецком районе, по сравнению с Семеновским районом.

Заболеемость болезнями системы кровообращения среди детей Балахнинского района, а также среди детей и взрослых Городецкого района была выше, чем в Семеновском районе, а заболеемость болезнями органов дыхания в районах наблюдения среди детей - выше, чем на территориях сравнения, за исключением Н. Новгорода, а среди взрослых – в Нижегородской области. Уровень заболеемости болезнями органов пищеварения в Балахнинском районе среди детей был выше, чем в Семеновском районе, а среди взрослых – в Н. Новгороде. В Городецком районе заболеемость болезнями XI класса среди детей была выше, чем на всех территориях, а среди взрослых – в Семеновском районе и Н. Новгороде. В Балахнинском районе заболеемость болезнями кожи и подкожной клетчатки среди детей повышена, по сравнению с Семеновским районом, а среди взрослых – с Н. Новгородом. В Городецком районе уровень этой патологии среди детей выше, чем на территориях сравнения, за исключением Нижегородской области, а среди взрослых – в Н. Новгороде. В Балахнинском районе уровень заболеемости болезнями костно-мышечной системы среди взрослого населения был выше, чем в Семеновском районе, а среди детей в Городецком районе – выше, чем в Н. Новгороде. Заболеемость болезнями мочеполовой системы среди детского населения в районах наблюдения была выше, чем на территориях сравнения. Среди взрослых уровень этой патологии повышен только в Городецком районе, по сравнению с Семеновским районом. Уровень врожденных аномалий среди детей в районах наблюдения был выше только по сравнению с Семеновским районом. Заболеемость этой патологией среди взрослых Балахнинского района выше, чем в Семеновском районе, Н. Новгороде и области, а в Городецком районе выше, чем в Семеновском районе и Н. Новгороде.

Таким образом, динамика заболеемости рассматриваемой патологии среди детского и взрослого населения в районах наблюдения и на территориях сравнения носит разнонаправленный характер, что указывает на отсутствие приоритетного влияния какого-либо одного фактора и свидетельствует о полифакторном воздействии окружающей среды на здоровье населения, проживающего в зоне влияния ННГУ. Выявленные различия обусловлены особенностями медико-экологической ситуации и другими факторами, характерными для районов наблюдения и территорий сравнения.

Литература

1. Эльтнер Л.И. Медико-экологические аспекты водных проблем. Электронный научно-информационный журнал Вестник отделения наук о Земле РАН; 2004 (1(22))
2. Эльтнер Л.И. Влияние водного фактора на формирование здоровья человека. Вода: химия и экология; 2009 (3): 6-10
3. Онищенко Г.Г. Проблемы питьевого водоснабжения в Российской Федерации: проблемы и пути решения. Гигиена и санитария; 2007 (1): 10-14
4. Онищенко Г.Г. Актуальные вопросы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации. Гигиена и санитария; 2008 (2): 4-15
5. В.И. Архангельский, П.И. Мельниченко. Гигиена. Compendium: учебное пособие. М.; ГЭОТАР-Медиа; 2012: 392
6. Быкорез А.И., Рубенчик Б.Л. Причины рака: факты и гипотезы. Киев: Наукова думка; 1987: 120
7. Рубенчик Б.Л. Образование канцерогенов из соединений азота: монография. Академия наук Украинской ССР, Институт проблем онкологии им. Р.Е. Кавецкого; под ред. А.И. Быкорез. Киев: Наукова думка; 1990: 219
8. Веселова А.К., Глазкова Т.М., Меркулова Л.К., Федотова Г.П. Влияние качества питьевой воды на заболеемость населения Ярославля. Гигиена и санитария; 1999 (6): 11-13
9. Лебедева М.И., Сухорукова Н.А., Анкудинова И.А., Милосердова А.В. Качество питьевой воды и здоровье населения Тамбовской области. Экономика природопользования и природоохраны – 2000: Сб. матер. III междунар. науч.-практ. конф., 19-20 апр., 2000. Пенза; 2000: 77-78
10. Schwartz Joel, Levin Ronnie, Goldstein Rebecca Drinking water turbidity and gastrointestinal illness in the elderly of Philadelphia. J. Epidemiol. and Community Health; 2000 (1); v.54: 45-51
11. Гацева П., Гонина Г. Нитраты в питьевой воде – распространенность и санитарно-гигиеническое значение. Мед. прегл. Антропокол. Мед. унив., София. цент. инф. мед.; 2002 (1-2): 29-37

12. Сулькина Ф.А. Системные связи качества питьевой воды и здоровья населения на примере Республики Мордовия: дис. ... канд. биол. наук. М.; 2005: 157

13. Борзунова Е.А., Кузьмин С.В., Акрамов Р.Л., Киямова Е.Л. Оценка влияния качества питьевой воды на здоровье населения. Гигиена и санитария; 2007 (3): 32-34

ТЕХНОГЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Мовергоз С.В., Сетко Н.П., Булычева Е.В.

ГБОУ ВПО «Оренбургский государственный медицинский университет»

Химическая и нефтехимическая промышленность является одной из экономически наиболее значимых составляющих промышленного кластера и представляют собой сложный комплекс взаимосвязанных производств, характеризующихся разнообразием перерабатываемого сырья, технологий, выпускаемой продукции [1]. Кроме того, данный вид отрасли сопряжен с высокой техногенной опасностью [2].

Цель исследования заключалась в оценке техногенной безопасности нефтехимического производства. Проведена оценка зоны риска химических веществ и шума здоровью рабочих основных профессий согласно «Руководства по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки» (Р 2.2.21766-03) по методике А.П. Щербо, А.В. Мельцера, А.В. Киселева (2005); проведен расчёт атрибутивного (AR), и относительного (RR) рисков рабочих нефтехимического производства по методике А.М. Большакова с соавт. (2001); рассчитаны индивидуальные профессиональные риски у операторов и машинистов с определением индекса профессионального риска по методике, разработанной Н.Ф. Измеровым, Л.В. Прокопенко, Н.И. Симоновой и др. (2010).

Установлено, что риск возможного развития хронических профессиональных отравлений, а также профессиональной неспецифической патологии у операторов от действия всех химических загрязнителей воздуха рабочей зоны являлся малозначимым и находился в зоне «пограничных условий» (табл.1). При этом наибольший риск нарушения здоровья операторов установлен от воздействия этилена (1,7%), полиэтилена (1,8%), этиленгликоля (1,7%).

У машинистов прогнозируемый риск здоровью от воздействия приоритетных химических загрязнителей воздуха рабочей зоны также являлся малозначимым (табл.2). Важно отметить, что с увеличением стажа работы рост риска развития интоксикации у машинистов не прогнозировался, что, вероятно, обусловлено, с одной стороны, поступлением небольшой дозы химических загрязнителей в организм в течение длительного периода, с другой - развитием адаптационных возможностей организма к концентрациям химических загрязнителей на уровне ПДК или ниже.

Установлено, что риск развития профессиональной патологии при действии производственного шума увеличивался с возрастанием стажа работы у машинистов - до 12%, а у операторов - с 2,5 до 7,1% (табл.3). Рассчитанные показатели можно оценить как «потенциально опасные» у машинистов со стажем работы в данной профессии более 5 лет и у операторов, соответственно, со стажем работы 10 лет и более.

Таблица 1

Показатели зоны риска от воздействия химических загрязнений воздуха рабочей зоны операторов в зависимости от стажа

| Загрязнители | Стаж работы(лет) | | | | | |
|----------------|-------------------|-----------------|--------|------------------|--------|------------------|
| | 5 | | 10 | | 20 | |
| | Prob | Risk | Prob | Risk | Prob | Risk |
| Углеводороды | -2,160 | 0,016 (1,6%) | -2,210 | 0,014 (1,4%) | -2,250 | 0,016 (1,6%) |
| Этилен | -2,216 | 0,015 (1,5%) | -2,264 | 0,014 (1,4%) | -2,260 | 0,016 (1,6%) |
| Окись этилена | -2,232 | 0,015 (1,5%) | -2,302 | 0,012 (1,2%) | -2,385 | 0,014 (1,4%) |
| Полиэтилен | -2,204 | 0,015 (1,5%) | -2,269 | 0,013 (1,3%) | -2,284 | 0,013 (1,3%) |
| Этиленгликоль | -2,218 | 0,014 (1,4%) | -2,267 | 0,012 (1,2%) | -2,320 | 0,014 (1,4%) |
| Аммиак | -2,895 | 0,003 (0,3%) | -3,385 | 0,006 (0,06%) | -3,868 | 0,004 (0,04%) |
| Оксид углерода | -2,160 | 0,017 (1,7%) | -2,171 | 0,016 (1,6%) | -2,194 | 0,016 (1,6%) |
| Диоксид азота | -2,120 | 0,018 (1,8%) | -2,138 | 0,018 (1,8%) | -2,186 | 0,018 (1,8%) |
| Сероводород | -2,130 | 0,018 (1,8%) | -2,226 | 0,015 (1,5%) | -2,264 | 0,014 (1,4%) |

Таблица 2

Показатели зоны риска от воздействия химических загрязнителей воздуха рабочей зоны машинистов в зависимости от стажа

| Наименование химических веществ | Стаж работы(лет) | | | | | |
|---------------------------------|-------------------|-----------------|--------|------------------|--------|-----------------|
| | 5 | | 10 | | 20 | |
| | Prob | Risk | Prob | Risk | Prob | Risk |
| Углеводороды | -2,180 | 0,018 (1,8%) | -2,216 | 0,016 (1,6%) | -2,240 | 0,014 (1,4%) |
| Этилен | -2,208 | 0,016 (1,6%) | -2,254 | 0,014 (1,4%) | -2,300 | 0,013 (1,3%) |
| Окись этилена | -2,252 | 0,014 (1,4%) | -2,504 | 0,013 (1,3%) | -2,635 | 0,012 (1,2%) |
| Полиэтилен | -2,204 | 0,016 (1,6%) | -2,249 | 0,013 (1,3%) | -2,296 | 0,012 (1,2%) |
| Этиленгликоль | -2,234 | 0,014 (1,4%) | -2,268 | 0,012 (1,2%) | -2,317 | 0,011 (1,1%) |
| Аммиак | -2,985 | 0,004 (0,4%) | -3,364 | 0,005 (0,05%) | -3,745 | 0,003 (0,3%) |
| Окись углерода | -2,150 | 0,017 (1,7%) | -2,182 | 0,016 (1,6%) | -2,194 | 0,015 (1,5%) |
| Диоксид азота | -2,126 | 0,018 (1,8%) | -2,138 | 0,018 (1,8%) | -2,336 | 0,017 (1,7%) |
| Сероводород | -2,132 | 0,018 (1,8%) | -2,386 | 0,015 (1,5%) | -2,246 | 0,015 (1,5%) |

Результаты эпидемиологической оценки риска возникновения заболевания и установления степени профессиональной обусловленности путем расчета атрибутивного и относительного рисков свидетельствуют о том, что относительный риск возникновения заболеваемости для операторов составил 1,98; а для машинистов - 2,8. При этом этиологическая доля относительного риска для операторов составила 46%, а для машинистов - 64%.

Показатели зоны риска от воздействия шума на рабочих основных профессий в зависимости от стажа работы

| Показатели | | | Профессиональные группы | |
|-------------------------------------|----|-------------------|-------------------------|--------------|
| | | | Операторы | Машинисты |
| Эквивалентный уровень шума, ДБ | | | 84,0 | 88,0 |
| Поправка на время действия шума, ДБ | | | 84,0 | 88,0 |
| Длительность смены, час | | | 8 | 8 |
| Стаж работы, лет | 5 | $L_{длн(г)}$, ДБ | 91 | 95 |
| | | Prob | -1,92 | -1,39 |
| | | Risk | 0,025 (2,5%) | 0,060(60%) |
| | 10 | $L_{длн(г)}$, ДБ | 94 | 98 |
| | | Prob | -1,58 | -1,39 |
| | | Risk | 0,054(54%) | 0,081(81%) |
| | 20 | $L_{длн(г)}$, ДБ | 97 | 98 |
| | | Prob | -1,46 | -1,12 |
| | | Risk | 0,071(71%) | 0,120(12,0%) |

Показано, что для 58,3 и 31,8% операторов характерны, соответственно, средний и высокий индивидуальный профессиональный риск нарушению здоровья; тогда как 79,7% машинистов имели очень высокий, 11,6% - высокий и лишь 8,7% - средний индивидуальный профессиональный риск. Уровень группового профессионального риска у операторов оценивался как высокий, а у машинистов как очень высокий и составлял в среднем, соответственно, $0,223 \pm 0,005$ - у операторов и $0,872 \pm 0,050$ - у машинистов.

Таким образом, нефтехимическое производство характеризуется высокой техногенной опасностью, что подтверждается потенциально опасным риском от действия приоритетных профессиональных вредностей, которыми являются комплекс вредных химических веществ (окись этилена, полиэтилен, этиленгликоль, сероводород, углеводороды) и шум; высоким у операторов и очень высоким у машинистов уровнем группового профессионального риска; а также фактом того, что индивидуальный профессиональный риск у 31,8% операторов определен как высокий, а у 79,7% машинистов как очень высокий, что требует научного обоснования и разработки системы профилактических мероприятий по снижению риска развития профессиональной и производственно обусловленной патологии среди операторов и машинистов нефтехимического предприятия.

Литература

1. Акчурина А.М., Ибрагимова Г.М. Современное состояние и тенденции развития химической и нефтехимической промышленности России. Баш. хим. ж.; 2006 (3): 90-92
2. А.Г. Сетко, М.А. Назмеев, С.Г. Пономарева и др. Физиолого-гигиеническая характеристика условий труда рабочих нефтехимического производства. Гигиена и санитария; 2012 (3): 40

ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ОТНОШЕНИЕ МОЛОДЕЖИ К ЗДОРОВОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ

Музалева О.В., Кряжев Д.А., Зеленина Л.В.

ГБОУ ВПО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России

Здоровый образ жизни в последние годы стал актуальной темой для обсуждения. До этого данный вопрос поднимался лишь при обращении в лечебное учреждение, а сегодня пропаганда здорового образа жизни практически везде присутствует в средствах мас-

совой информации, профилактических и обучающих программах предприятий, образовательных и медицинских учреждений.

Наиболее перспективным контингентом, который может изменить устоявшийся менталитет «нездорового образа жизни» среди населения, является молодое поколение, и такой вид исследования как влияние социально-психологических факторов на отношение молодежи к здоровому образу жизни представляет значительный интерес.

Социологическое исследование проводилось среди студентов методом анонимного анкетирования, который является более удобным при обработке и анализе данных, а также позволил значительно сократить время сбора информации, чем проведение бесед или интервьюирования. Предложенные анкеты были заполнены 180 студентами Оренбургского медицинского университета 3-го курса лечебного и медико-профилактического факультетов, из которых 124 (69,2%) составили девушки и 56 (30,8%) юношей в возрасте 20-22 года.

Из общего числа респондентов состояние своего здоровья как очень хорошее оценили только 4,9% студентов, как хорошее – 58,5%, не очень хорошее – 35%, и плохое – 1,6%. Гендерные различия были достаточно значительными: 72,3% мужчин рассматривали свое здоровье положительно и лишь в 27,7% отметили отклонения в состоянии здоровья, тогда как женщины в 59,1% положительно отзывались о состоянии своего здоровья и 41% - отрицательно, т.е. девушки расценивали уровень своего здоровья как более низкий, чем юноши.

По данным опроса, в учебном году не пропускали занятия в университете по болезни 67% студентов, что свидетельствует о достаточном уровне здоровья среди данного контингента. Девушки более часто отсутствовали на занятиях – 37% от общего количества студенток, по сравнению с юношами – удельный вес отсутствующих составил 23,6%, что согласуется с результатами оценки студентами своего здоровья.

Задумываются о правильности своего образа жизни 98,9% опрошенных, причем достаточно часто, почти ежедневно 43,2% (из них 50% юношей и 40,2% девушек), и только 1,1% студентов никогда не задумывались по данному вопросу (из них 1,8% юношей и 0,6% девушек). Таким образом, студенты гораздо чаще студенток задумываются о правильности своего образа жизни, но тем не менее, количество человек, никогда не думающих об образе жизни, выше у юношей, чем у девушек.

Одним из основных элементов здорового образа жизни является правильное питание. При оценке ответов анкетизируемых выявлено, что 85,8% девушек и 78,6% юношей считают свое питание по тем или иным причинам не рациональным, что в целом составило 83,6% от всех опрошенных. В т.ч. отсутствие завтрака отметили 15,3% студентов, приблизительно равный удельный вес зарегистрирован как среди юношей (14,3%), так и девушек (15,8%). Прием пищи 2 раза в день отметили 32,2% респондентов, что является неблагоприятным фактором риска для здоровья, причем в 2 раза выше удельный вес был у девушек – 38,6% по сравнению с юношами – 17,9%. Придерживались 4-х разового режима питания всего 25,1% человек, и также меньший процент зарегистрирован среди студенток – 23,6%, по сравнению со студентами – 28,6%.

Ежедневное употребление фруктов, прием витаминно-минеральных комплексов отметили 28,8% студентов, среди юношей – 17,9%, девушек – 30,7%. Вообще их не употребляют 7,1% респондентов (среди юношей 12,5% и 4,7% среди девушек). Нерегулярно в

питании представлены фрукты, прием витаминно-минеральных комплексов у 66,1% опрошиваемых, приблизительно в равных долях как у студентов (69,6%), так и у студентов (64,6%).

Вредные привычки являются основными факторами риска для возникновения многих заболеваний, в первую очередь, сердечно-сосудистых, занимающих первое место среди причин смертности населения. В связи с этим, выявление отношения молодежи к различным «нездоровым привычкам» представляло значительный интерес.

Отрицательно относились к курению 71% респондентов, по группе юношей – 66,1%, девушек – 73,2%, что является достаточно высоким показателем. Положительное отношение к курению зарегистрировано в 3,3% случаев (по группе студентов – 7,1%, студентов – 1,6%), т.е. юноши более лояльно относятся к табакокурению, чем девушки.

Достаточно высокий процент студентов не курит – 79,4% (66,3% юношей и 84,8% девушек), тем не менее наибольшие различия выявлены среди курящих ежедневно, всего зарегистрировано 19 человек (7,8%), среди юношей – 16,4% и среди девушек 4%.

По данным анкетирования абсолютно не употребляют алкоголь 19,7% студентов (по группе юношей – 23,2%, девушек – 18,1%), что не в полной мере согласуется с вопросом о предпочтении различных видов алкогольных напитков, хотя по данному вопросу ответило 100% респондентов, т.е. употребление алкоголя, в т.ч. изредка и эпизодически, присутствует в образе жизни всех студентов.

Употребление наркотических и психоактивных веществ вообще отрицали 97,3% студентов, употребляли ранее и отказались от этой пагубной привычки 2,8% опрошенных, таким образом, в студенческой среде определяется группа риска возможного употребления наркотических и психоактивных веществ.

Двигательная активность также является компонентом здорового образа жизни, в студенческой среде 95,6% опрошенных ответили, что занимаются спортом, танцами, фитнесом и другими видами деятельности, характеризующими данный контингент высоким уровнем физической нагрузки, тем не менее, имеют низкую физическую активность 4,4% студентов.

Никогда не выполняют утреннюю гимнастику 54,6% респондентов, и лишь 3,3% студентов выполняют ее регулярно, что является неблагоприятным фактором образа жизни.

Проведенный анализ социологического исследования показал, что достаточно большой удельный вес студентов оценивает неблагоприятно состояние своего здоровья, не уделяют должного внимания правильному питанию, имеют вредные привычки, что делает работу по формированию здорового образа жизни молодежи своевременной и необходимой.

Здоровье – это приоритетная потребность человека, которая определяет способность его к труду и гармоничному развитию личности. Здоровый образ жизни человека – основное условие и залог полноценной жизни. Ориентирование студентов на профилактическое направление – формирование здорового образа жизни является основным разделом работы по гигиеническому обучению и воспитанию населения в дальнейшей профессиональной.

ДЕМОИНДИКАЦИЯ СОЦИАЛЬНОГО ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

Мунин П.И.

НИИ развития личности и здоровьесбережения ИДА ГБОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», Зеленоград

Следуя определению здоровья, сформулированному в преамбуле Устава ВОЗ, а именно: «Здоровье является состоянием полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствием болезней и физических дефектов» и цели ВОЗ как «достижения народами возможно высшего уровня здоровья» [1, Ст.1 Устава], представляется проблематичным сравнить уровни здоровья, достигнутого различными народами, осуществив синтез физического, душевного и социального благополучия.

В «междисциплинарном» контексте речь идет о социальном измерении взаимодействия индивидуумов, в частности, и общества в целом, с окружающей средой и экономикой как представлено на рисунке 1.

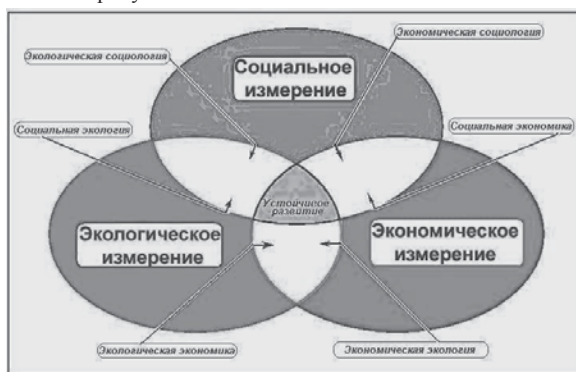


Рис.1. Социальное измерение экономики и экологии [2]

Многочисленные попытки экологов, экономистов и социологов осуществить подобный синтез, приводят к созданию различных индексов, эклектично сочетающих экологические, экономические и социальные индикаторы, которые выбираются экспертным сообществом.

Объективность подобного подхода достаточно иллюзорна. Так, например, Human Development Index, известный с 1990 г. как аддитивный, в 2010 г. приобрел мультипликативную форму [3]. Трансдисциплинарный подход позволяет, во-первых, придать объективность выбору индекса социального развития, включая здоровье, и, во-вторых, обосновать применение именно мультипликативной формы индекса социального здоровья. Графической схемой трансдисциплинарности служит изображение антропосферы Земли как составной части экосферы, представляющей собой пересечения геосфер (рис.2).

Все геосферы, пересекаясь между собой, пронизываются потоками вещества, энергии и информации. И, поскольку интерес любой отрасли науки – дисциплины – состоит именно в описании соответствующих явлений, событий и процессов, то потоки информации следует признать их основой.

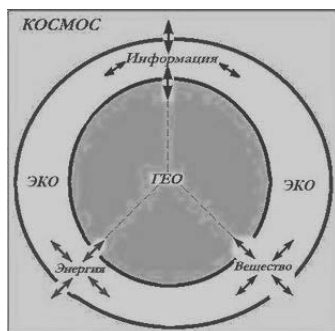


Рис. 2. Экосфера Земли

В то же время, если рассматривать проблему социального здоровья по существу, то представляется, что Земля в своем вращении, подобно веретену, свивающему судьбы людей в единую спиралевидную нить, находящуюся под воздействием земных (включая *химические*, физические и др.), солнечных и других космических факторов.

Количественно потоки информации связаны с их носителями – веществом и энергией. Качественная сторона информации зависит согласно теореме Найквиста-Котельникова от соотношения интервалов изменчивости времени (Δt) и частоты ($\Delta \nu$) событий, которыми оперируют исследователи: $(\Delta t) \times (\Delta \nu) = 1$

Применительно к демографии эти интервалы могут быть истолкованы как возраст когорты и ее численность. Тогда поперечное сечение упомянутой спиралевидной нити мирового сообщества, стратифицированное по возрасту, преобразуется в так называемую «пирамиду численности». В процессе «демографического перехода» эта пирамида приобретает «прямоугольную» форму, свойственную равномерному распределению населения по возрастам.

Это распределение характеризуется высокой продолжительностью жизни и практическим отсутствием «смертельных» заболеваний. В смысле социального благополучия – равномерное распределение может быть названо аттрактором социального развития и воплощением социального счастья и здоровья. Выявленный аттрактор обладает максимальной для заданной численности величиной произведения численностей возрастных когорт, и близость реального распределения к «счастливому» легко оценить, сравнивая соответствующие величины произведений, а именно:

$$МДИ = \prod_{i=1}^{i=m} \left(\frac{n_i \times m}{\sum_i n_i} \right),$$

где: МДИ – мультипликативный демографический индекс; n_i - численность i -той возрастной когорты, m - количество этих когорт.

Изменения МДИ для мирового сообщества представлены на рисунке 3.

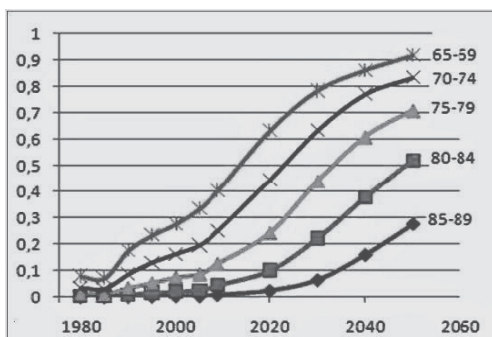


Рис.3. МДИ мирового сообщества

Существенная трансформация аватара – пирамиды численности населения мира в направлении «счастья» началась 1980-х годах. Для его составных частей, представляемых населением государств, городов или иных территорий, динамика изменений МДИ существенно отличается от мировой, но тренд сохраняется. МДИ России, население которой подвергалось многочисленным социальным экспериментам и испытаниям, имеет сложный характер, но в настоящее время переживает монотонный рост (рис.5).

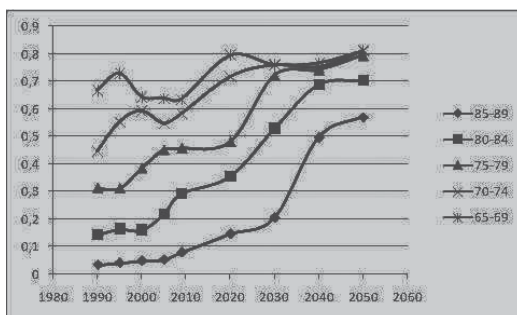


Рис.4. МДИ России

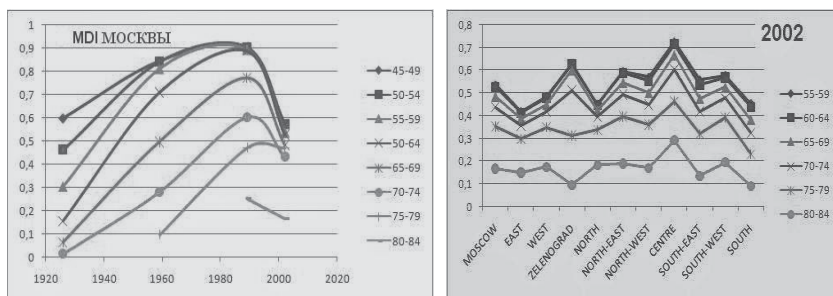


Рис.5. МДИ Москвы и ее административных округов (2002)

Москва - наиболее крупный мегаполис России – испытала подъем МДИ в 80-х годах XX в., знаменательных проведением Олимпиады-80, по состоянию на 2002 г. находится в депрессионном состоянии (рис.5).

Вывод. Таким образом, представляется возможным рекомендовать использовать МДИ как предельно объективный индекс социального счастья и здоровья в смысле определения ВОЗ.

Литература

1. Электронный ресурс: <http://apps.who.int/gb/bd/pdf/bd47/ru/constitution-ru.pdf> (Режим доступа - 22.10.2015)
2. *Munin P.I., Kochurov B.I.* Transdisciplinarnaya geoekologiya v demograficheskom kontekste noosferogeneza. Problemy regionalnoy ekologii; 2013 (5): 48-52
3. Электронный ресурс: https://en.wikipedia.org/wiki/Human_Development_Index#Dimensions_and_calculation (Режим доступа – 22.10.2015).

ХИМИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ

Мусаев Ш.Ж., Данилов А.Н., Елисеев Ю.Ю., Луцевич И.Н.

ГБОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России

Обеспечение населения доброкачественной питьевой водой является важнейшим условием сохранения и укрепления его здоровья, без которого невозможно динамичное социально-экономическое развитие страны. Потребление недоброкачественной питьевой воды приводит к росту инфекционных заболеваний и болезней неинфекционной природы, связанных с неудовлетворительным химическим составом воды.

В Саратовской области мероприятия по улучшению водоснабжения реализуются в соответствии с Водной стратегией Российской Федерации на период до 2020 г., федеральной целевой программой «Чистая вода» на 2011-2017 г.г. и региональной целевой программой «Обеспечение населения Саратовской области питьевой водой на 2011-2015 годы». Кроме того, улучшение водоснабжения проводится согласно федеральной целевой программе «Жилище» на 2011-2015 г.г.

По материалам Управления Роспотребнадзора по Саратовской области в настоящее время в регионе эксплуатируется 2043 источника централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, из них 1814 подземных и 229 поверхностных. По химическим показателям процент нестандартных проб воды составил более 25%, по микробиологическим показателям - 5%. В целом по Саратовской области не соответствует санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам 39,3% поверхностных источников питьевого водоснабжения и 17,2% - подземных.

Состояние отдельных территорий области, вызывает особую тревогу в санитарно-эпидемиологическом отношении. Это, прежде всего, районы Заволжья, где из-за отсутствия пресной подземной воды в питьевых и хозяйственно-бытовых целях используются поверхностные источники водоснабжения – малые реки, пруды, водохранилища. При этом вода перед подачей ее населению не очищается и не обеззараживается из-за отсутствия соответствующих очистных сооружений. Без очистки подается вода жителям Перелюбского, Питерского, Новоузенского районов (кроме г. Новоузенска, с. Питерка). В Краснокутском, Федоровском, Ершовском, Пугачевском Дергачевском районах процент обеспеченности очисткой воды составляет от 4,8 до 12,5%.

Следует отметить и складывающуюся ситуацию с водоснабжением населения из подземных источников на отдельных территориях Саратовской области. Так, в 18 районах области (Аткарском, Екатериновском, Базарно-Карабулакском, Новобурацком, Балтайском, Балаковском, Духовницком, Балашовском, Романовском, Самойловском, Петровском, Саратовском, Татищевском, Ивантеевском, Марксовском, Ровенском, Энгельском, Советском) население получает воду с высоким содержанием железа (от 1,0 мг/л до 5 мг/л). Этот показатель влияет, в первую очередь, на органолептические свойства воды, а также при достаточно высоких значениях (3-5 мг/л) может оказывать неблагоприятное влияние на желудочно-кишечный тракт. Кроме того, высокое содержание железа способствует коррозионным процессам в водопроводных разводящих сетях, что влечёт дополнительное ухудшение качества воды для потребителей.

На территории области эксплуатируется 1457 источников нецентрализованного водоснабжения. Из общего количества источников нецентрализованного водоснабжения не отвечают санитарным требованиям более 8%. Качество воды в них не соответствует гигиеническим нормативам как по санитарно-химическим показателям – 27,3% проб, так и по микробиологическим – 21,3%.

Основными причинами низкого качества воды нецентрализованных источников питьевого водоснабжения являются: отсутствие зон санитарной охраны и балансодержателей нецентрализованных источников водоснабжения, особенно в сельских поселениях, несвоевременное проведение технического ремонта, очистки и дезинфекции колодцев. В результате из 1269 источников нецентрализованного водоснабжения, эксплуатируемых в сельской местности, 8% не соответствуют санитарно-эпидемиологическим требованиям.

Наиболее неблагоприятная ситуация с санитарным состоянием источников нецентрализованного водоснабжения в сельских поселениях Балаковского, Краснопартизанского, Духовницкого, Романовского районов, где все эксплуатируемые в сельских поселениях источники нецентрализованного водоснабжения не соответствуют санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам, в г. Саратове – 50%, Базарно-Карабулакском районе – 45,6%, Екатериновском районе – 44,8%.

Основной причиной загрязнения водоемов продолжает оставаться сброс загрязненных сточных вод в результате недостаточного строительства очистных канализационных сооружений в городах и рабочих поселках области, плохое состояние существующих очистных сооружений, требующих реконструкции, внедрения современных технологий очистки сточных вод.

Основными загрязняющими отраслями являются жилищно-коммунальное хозяйство, предприятия по производству и распределению электроэнергии, газа, воды, химическая промышленность.

Анализ состояния канализационных и очистных сооружений показал: на территории Саратовской области эксплуатируются 70 объектов сбора и очистки сточных вод. Из них 23 по санитарно-гигиенической характеристике относятся к 1-й группе, 39 – к 2-й группе, 8 – к 3-й группе. В наибольшей степени очищаются сточные воды в г. Саратов, Энгельс, Балаково.

В сельский населенных пунктах области сброс сточных вод осуществляется чаще всего в искусственно созданные пруды-испарители, а жители частных домовладений для этих целей используют выгребные ямы. К загрязняющим веществам, регистрируемым

практически по всех водоемах Саратовской области, относятся нефтепродукты, железо, органические вещества, определяющие величины БПК5 и ХПК, нитриты и азот аммонийный, сульфаты, хлориды.

Таким образом, основными причинами неудовлетворительного качества питьевой воды являются: неблагоприятный природный состав воды подземных водоносных горизонтов, содержащей повышенное количество соединений железа и марганца; отсутствие необходимых очистных сооружений на большинстве водопроводов из поверхностных источников; отсутствие контроля за состоянием зон санитарной охраны водоисточников; не выполнение программы производственного лабораторного контроля качества воды; отсутствие на водопроводных комплексах современного оборудования для очистки воды, износ разводящих сетей; отсутствие балансодержателей на объектах водоснабжения населения; перебои в подаче воды населению.

Перспективы разработки профилактических мероприятий определяются необходимостью: реализации федеральных и областной целевой программы «Обеспечение населения Саратовской области питьевой водой», а также других целевых программ в части строительства и реконструкции объектов водоснабжения; внедрения в работу водопроводных очистных сооружений прогрессивных технологий, оборудования и реагентов; увеличения доли населения, использующего воды подземных водоисточников для хозяйственных и питьевых целей; координации деятельности заинтересованных служб и ведомств, осуществляющих эксплуатацию и технический контроль за объектами водоснабжения и водоотведения, в т.ч. в сельских поселениях; создания и оснащения ведомственных лабораторий системы «Водоканал» современным оборудованием, позволяющим проводить лабораторные исследования воды в соответствии с санитарными требованиями.

Особое внимание следует уделить проведению глубоких научных исследований в области социально-гигиенического мониторинга водоснабжения Саратовского региона, оценки риска водного фактора для здоровья населения, ранжирования территорий по воднообусловленному риску, что позволит на основе доказательной медицины провести стимуляцию принятия срочных управленческих решений к реализации профилактических мероприятий по снижению риска водного фактора для здоровья населения Саратовской области.

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЁННОСТИ И ИНТЕНСИВНОСТИ КАРИЕСА ЗУБОВ УЧАЩИХСЯ г. УФЫ, ПРОЖИВАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИЯХ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

Мустафин И.Т., Сетко Н.П., Бейлина Е.Б.

ГБОУ ВПО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России

Опыт длительных гигиенических исследований показал, что загрязнение приземного слоя атмосферы – самый мощный и всепроникающий фактор загрязнения окружающей среды. Особую опасность химические загрязнители представляют для детского населения в силу их повышенной чувствительности. Дети являются своеобразным барометром, который определяет степень экологического неблагополучия. Опасность воздействия загрязнения атмосферного воздуха на здоровье обусловлена разнообразием загрязнителей, непосредственным поступлением их в организм, трудностью защиты от ксенобиотиков (Щербо А.П., Киселев А.В., Масюк В.С., Шабалина И.М., 2008).

Отечественными учёными установлено, что у детей, проживающих в районах с развитой нефтехимией и подвергающихся действию химических факторов малой интенсивности, содержащихся в атмосферном воздухе в концентрациях, превышающих предельно допустимые, достоверно чаще наблюдается ухудшение физического развития, снижение резистентности организма, более высокие показатели болезней органов дыхания, пищеварения, органов чувств, кожи, а также анемии и инфекционных болезней. Кроме того, у них выявлено угнетение кроветворения, достоверно снижены факторы специфической защиты (Зулькарнаев Т.Р., 2003, Абдулнагимов И.Г., Андаржанов Ф.К., 1988). У детей с соматическими заболеваниями нарушаются процессы формирования твёрдых тканей зубов, что ведёт к снижению уровня структурно-функциональной резистентности эмали, развитию системной гипоплазии (Ожгихина Н.В., 2000, Плюхина Т.П., 2003).

Уфа входит в первую десятку регионов России по объёму производства валового регионального продукта, по выбросам в атмосферный воздух находится на 11 месте, по сбросам в водные объекты – на 26 месте, по объёму оборотной системы предприятий – на 5 месте, по количеству отходов – на 14 месте. Топливо-энергетический комплекс, в который входят объекты нефтеперерабатывающей, нефтехимической, нефтедобывающей и электроэнергетической отраслей промышленности, даёт почти 70% объёма выбросов в атмосферный воздух от всех стационарных источников.

Это обусловило необходимость проведения исследований по гигиенической оценке атмосферного воздуха с учётом региональных особенностей. Для исследования были выбраны 2 района г. Уфы: 1 район - Орджоникидзевский, второй - Октябрьский. Орджоникидзевский район является промышленным районом, где сосредоточены 220 предприятий нефтепереработки, нефтехимии, химической, энергетической, машиностроительной, деревообрабатывающей промышленности и строительной индустрии. На территории Октябрьского района располагаются ОАО «Уфимский завод «Промсвязь», Уфимское приборостроительное производственное объединение, Уфимский фанерный комбинат, Уфимская кожгалантерейная фабрика.

Для изучения взаимосвязи между уровнем антропогенной нагрузки и уровнем стоматологического здоровья школьников были сформированы 2 группы детей: 1-я группа - дети, проживающие в Орджоникидзевском районе г. Уфы, и 2-я группа - дети, проживающие в Октябрьском районе г. Уфы.

В работе использовалась база данных региональной системы социально-гигиенического мониторинга Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Башкортостан. Характеристика загрязнения атмосферного воздуха осуществлялась с учетом особенностей выбросов промышленных предприятий.

Клиническое обследование детей двух исследуемых групп включало внешний осмотр челюстно-лицевой области и оценку височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС), твердых тканей зубов по поводу кариозного и некариозного поражения эмали, слизистой оболочки полости рта, признаков поражения тканей пародонта, зубочелюстных аномалий и проводилось согласно методике оценки стоматологического статуса, разработанной ВОЗ (1997 г.). Результаты обследования вносились в «Карту для оценки стоматологического статуса».

Для оценки состояния постоянных зубов определялись показатели распространенности и интенсивности кариеса. Показатель распространенности заболевания кариеса выражали в процентах и определяли количеством лиц, имеющих кариозные, пломбированные и удаленные зубы. Для характеристики интенсивности кариозного процесса использовался индекс КПУ постоянных зубов, определявшийся по формуле: $KPU = K + P + U$, где «К» (кариес); «P» (пломба); «U» (удаленный).

В результате исследований установлено, что среднегодовые концентрации аммиака были – в 1,7 раза, диоксида азота – в 1,9 раза, оксида меди – в 2,7 раза, бензола – в 3,5 раза, диметилбензола смеси изомеров – в 2,5 раза, этилбензола – в 3,8 раза, этилбензола – в 2,7 раза, магния – в 7 раз, свинца – в 1,8 раза выше в атмосферном воздухе Орджоникидзевского района, чем в Октябрьском районе.

Распространённость кариеса зубов обследованных детей 1 группы составила 45,5%, второй группы – 36,7%. Распространённость кариеса зубов обследованных детей, проживающих в Орджоникидзевском районе, была выше на 8,8%, чем в Октябрьском районе. Интенсивность кариеса по индексу КПУ у обследованных детей 1 группы составила $2,53 \pm 0,17$, у обследованных детей 2 группы – $2,59 \pm 0,24$. Преобладание компонента «К» в индексе КПУ свидетельствует о низком проценте санации полости рта и необходимости повышения уровня информированности учащихся относительно гигиены полости рта, проведения лечебно-профилактических мероприятий школьникам, особенно детям с различными факторами риска.

При сопоставлении данных о распространённости и интенсивности кариеса зубов с результатами эпидемиологических исследований, проведённых в других регионах, выявлен средний уровень распространённости и высокая интенсивность кариеса зубов, особенно в экологически неблагоприятном районе г. Уфы (И.В. Кузнецова, 2002; В.В. Сунцова, 2005; О.Г. Жиленко, 2006; А.А. Антонова, 2006; С.А. Адаева, 2007; Н.В. Ногина, 2009; В.Ю. Дерпак, 2009; Е.С. Нефёдова, 2013).

Таким образом, в двух районах г. Уфы с различным уровнем антропогенной нагрузки сформировалась негативная тенденция распространённости и интенсивности кариозного процесса, определяющая необходимость усовершенствования методов профилактики кариеса учащихся, проживающих на территориях с высоким уровнем антропогенной нагрузки.

ОЦЕНКА ДОЗ ОСЕДАЕМЫХ В ЛЕГКИХ ВЗВЕШЕННЫХ ЧАСТИЦ ДЛЯ СВОБОДНОГО ДЫХАНИЯ И ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕСПИРАТОРА⁴

Мухаметзанов И.Т.¹, Зарипов Ш.Х.¹, Фатхутдинова Л.М.², Гриншпун С.А.³

¹*«Казанский федеральный университет»*, ²*«Казанский государственный медицинский университет»*, ³*«Университет Цинциннати», США*

Для усовершенствования гигиенических нормативов по допустимым дозам оседаемой взвеси необходимо использовать подходы, учитывающие полидисперсность вдыхаемой взвеси и неравномерность оседания взвешенных частиц на различных участках дыха-

⁴ Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ № 15-01-06135, 14-01-31118 и Программы повышения конкурентоспособности КФУ

тельной системы человека. В настоящее время появился ряд работ, в которых предложен комбинированный подход к оценке вдыхаемых доз для различных загрязненных сред внутри помещений и уличных источников [1,2]. Подход основан на расчете вдыхаемых доз с учетом сценариев дыхания человека в течение суток и различия концентраций в местах его пребывания как внутри помещений, так и снаружи. В настоящей работе предлагается расширить данный подход для оценки вдыхаемых доз при использовании средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД).

Количество взвешенных частиц, осевших в различных зонах дыхательных путей в течение рабочей смены при наличии СИЗОД, рассчитывается по формуле:

$$D_i(d_p) = F_i(d_p) \times C_0(d_p) \times V \times TIL(d_p),$$

где: d_p - диаметр частицы, F_i - доля частиц, оседающих в i -ой зоне дыхательных путей, C_0 - концентрация частиц в воздухе, V - объем вдыхаемого воздуха за рабочую смену, TIL (Total Inward Leakage) - относительная доля частиц, проникающих через СИЗОД.

Величина TIL , характеризующая эффективность СИЗОД с учетом проникновения частиц через щели между лицом человека и маской или респиратором, выражается формулой [3]:

$$TIL = \frac{Q_f^p \eta_f + Q_a^p \eta_l}{C_0 Q_a},$$

где: Q_f^p - поток частиц, проходящих через щель, Q_a^p - поток частиц, попадающих на пористый слой СИЗОД, Q_a - средний расход дыхания, η_f и η_l - коэффициенты пропускания фильтровального материала СИЗОД и щели, соответственно.

В работе проведены расчеты оседаемых доз при отсутствии СИЗОД, использовании хорошо облегающего лицо респиратора и для дыхания через респиратор с зазором между поверхностью лица и торцевым краем респиратора. Проведенные ранее численные исследования показывают, что в присутствии зазоров между респиратором и лицом человека даже очень малых размеров эффективность улавливания частиц может значительно снижаться [3]. Представляется важным оценить, насколько сильно это скажется на дозах частиц, оседаемых в различных участках легких. В качестве исходного принято распределение частиц $C_0(d_p)$, полученное в работе [4] из измерений в рабочей зоне на заводе, производящем нанопорошок диоксида титана TiO_2 (рис.1). Для расчета доли аэрозольных частиц, осевших в различных зонах дыхательных путей человека, использовалась свободно распространяемая программа MPPD (Multiple-Path Particle Dosimetry V2.11), разработанная Институтом медицинских наук Хамнера и Нидерландским национальным институтом здравоохранения и окружающей среды [5]. Величины $TIL(d_p)$ для дыхания с СИЗОД с зазором и герметично закрытым взяты из работы [3].

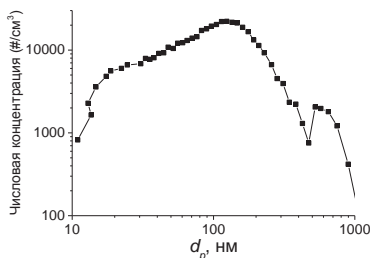


Рис.1. Распределение частиц по размерам из работы [4]

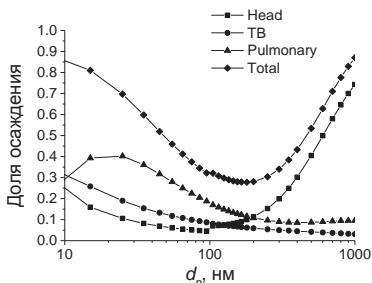


Рис.2. Доля частиц, оседающих в разных зонах дыхательных путей при плотности частицы $\rho=4.235 \text{ г/см}^3$ (TiO_2), $Q_a=30 \text{ л/мин}$

На рисунке 2 показаны рассчитанные по программе MPPD доли оседаемых частиц. Зона Head включает носовую полость, носоглотку, носоглоточные пути, ТВ - зона трахеи, бронхов, бронхиол, Pulmonary - зона альвеол. Кривая Total соответствует суммарному оседанию частиц в дыхательном тракте.

Суммарное количество осевших в дыхательных путях частиц для выбранного распределения $C_0(d_p)$ при свободном дыхании колеблется от 6×10^9 до 10^{11} частиц (рис.3). Максимум оседания наблюдается для частиц размером 30-180 нм и составляет $N \sim 7-9 \times 10^{11}$. Кривая оседания с использованием респиратора с зазором по форме повторяет кривую оседания при свободном дыхании. В целом, для выбранного респиратора с зазором, составляющим 0,08% от площади внутренней поверхности респиратора, в дыхательных путях оседает в 25-30 раз меньше частиц рассматриваемого диаметра, чем для свободного дыхания. При использовании хорошо подогнанного респиратора пик оседания наблюдается для частиц размером 15-30 нм ($N \sim 1 \times 10^9$ частиц). С увеличением размера частицы, начиная с ~ 15 нм, через респиратор проходит все меньше частиц. При дыхании с респиратором без зазора в дыхательных путях оседает от 450 до 5×10^9 раз меньше частиц в зависимости от размера, чем при свободном дыхании.

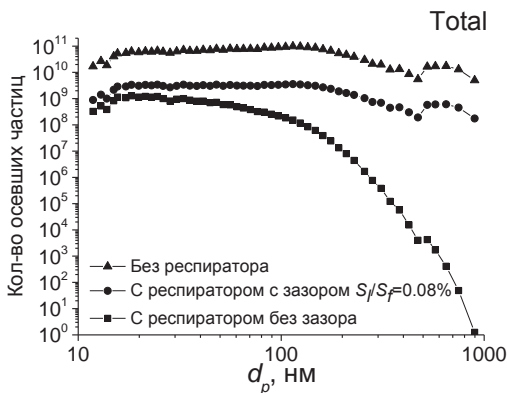


Рис.3. Суммарное количество осевших частиц TiO_2 в дыхательных путях

Таким образом, предложен комбинированный подход к оценке вдыхаемых доз на различных участках дыхательной системы при использовании средств индивидуальной защиты органов дыхания.

Литература

1. K. Oravijärvi, M. Pietikäinen, J. Ruuskanen, S. Niemi, M. Laurén, A. Voutilainen, R. L. Keiski, A. Rautio. Diesel particle composition after exhaust after-treatment of an off-road diesel engine and modeling of deposition into the human lung. *J. Aerosol Sci.*; 2014; т.69: 32-47
2. T. Hussein, A. Wierzbicka, J. Löndahl, M. Lazaridis, O. Hänninen. Indoor aerosol modeling for assessment of exposure and respiratory tract deposited dose. *Atmos. Environ*; 2015; т.106: 402-411
3. Ш.Х. Запиров, И.Т. Мухаметзанов, А.К. Гильфанов, С.А. Гринштун. Определение коэффициента защиты аэрозольного респиратора с учетом негерметичности прилегания к лицу. Всероссийская научная конференция «Десятье Петряновские и Первые Фуксовские чтения». М.; 2015: 35-38
4. Y. Yang, P. Mao, Z. Wang, J. Zhang. Distribution of Nanoparticle Number Concentrations at a Nano-TiO₂ Plant. *Aerosol Air Qual. Res.*; 2012 (5); т.12: 934-940
5. <http://www.ara.com/products/mppd.htm> Multiple-Path Particle Dosimetry Model (MPPD v 2.11)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ОЦЕНКЕ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

Мызников И.Л.¹, Довгуша В.В.², Бурцев Н.Н.³, Макеев А.Т.⁴, Маточкина А.А.^{3,4}

¹ФГУП «ГосНИИ прикладных проблем», ²ЗАО «Атом-Мед Центр», Санкт-Петербург; ³Медицинская служба Северного флота, ⁴Отдел (военно-врачебной экспертизы, Североморск) ф-ла №1 ФГКУ «Главный центр военно-врачебной экспертизы» Минобороны РФ, Североморск

В публикации, [1] были предложены подходы к интегральной оценке результатов диспансеризации населения по приказу Минздрава России 2012 г. № 1006н. В качестве положительного опыта был продемонстрирован результат применения аналогичного подхода в интересах Медицинской службы Вооружённых сил Российской Федерации [2,3,4].

В той же работе [1] было предложено применять в интересах мониторинга и при оценке эффективности лечебно-профилактических мероприятий «индекс состояния здоровья населения», определяемый согласно уравнению:

$$\text{ИСЗН} = [(1+A) / (1+A+2\cdot B+3\cdot V)] \cdot 100 \text{ (усл. ед.)},$$

где: А- доля лиц с I группой здоровья, в %, В - доля лиц со II группой здоровья, в %, V - доля лиц с III группой здоровья, в %.

С 1 апреля 2015 г. вступил в силу новый Порядок проведения диспансеризации определенных групп взрослого населения, утвержденный приказом Минздрава России [5], отменивший действие приказа [6].

В приказе Минздрава РФ [5] классификация групп состояния здоровья по результатам диспансеризации изменена. Группа III разделена на две подгруппы, что удобно для планирования тактики медицинского наблюдения и дальнейшей диспансеризации населения. В основу положены следующие критерии:

Ша группа состояния здоровья - граждане, имеющие хронические неинфекционные заболевания, требующие установления диспансерного наблюдения или оказания специализированной, в т.ч. высокотехнологичной, медицинской помощи, а также граждане с подозрением на наличие этих заболеваний (состояний), нуждающиеся в дополнительном обследовании;

Шб группа состояния здоровья - граждане, не имеющие хронические неинфекционные заболевания, но требующие установления диспансерного наблюдения или оказания

специализированной, в т.ч. высокотехнологической, медицинской помощи по поводу иных заболеваний, а также граждане с подозрением на наличие этих заболеваний, нуждающиеся в дополнительном обследовании.

В интересах мониторинга и оценки эффективности лечебно-профилактических мероприятий взрослого населения по приказу [5] также можно применять ИСЗН, несколько изменив его как:

$$\text{ИСЗН} = [(1+A) / (1+A+2\cdot B+3\cdot(V1+B2))] \cdot 100 \text{ (усл. ед.)},$$

где: А- доля лиц с I группой здоровья, в %, В – доля лиц со II группой здоровья, в %, V1 – доля лиц с IIIа группой здоровья, в %, V2 – доля лиц с IIIб группой здоровья, в %.

Подобным образом можно использовать ИСЗН и при комплексной оценке состояния здоровья несовершеннолетних, у которых выделяют пять групп состояния здоровья [7]:

$$\text{ИСЗН} = [(1+A) / (1+A+2\cdot B+3\cdot(V1+B2+V3))] \cdot 100 \text{ (усл. ед.)},$$

где: А- доля лиц с I группой здоровья, в %, В – доля лиц со II группой здоровья, в %, V1 – доля лиц с III группой здоровья, в %, V2 – доля лиц с IV группой здоровья, в %, V3 – доля лиц с V группой здоровья, в %. Чем выше значение ИСЗН, тем лучше состояние здоровья в исследуемом контингенте.

Предлагаемый нами подход применим к 3-му подуровню Концептуальной модели показателей состояния здоровья [8] и может быть эффективным в санитарно-гигиеническом мониторинге, т.к. связан с данными - результатами процессов, имеющих место при взаимодействии человека с системой здравоохранения.

Литература

1. *И.Л. Мызников, В.В. Довгуша.* Индекс состояния здоровья населения. Сб. материалов Пленума НС РФ по экологии человека и гигиене окружающей среды Российской Федерации «Комплексное воздействие факторов окружающей среды и образа жизни на здоровье населения: диагностика, коррекция, профилактика», Москва, 11-12 декабря 2014 г.; под ред. акад. РАН Ю.А. Рахманина: 264-265
2. *Мызников И.Л.* «Коэффициент здоровья» как инструмент сравнительной оценки качества здоровья в воинских коллективах». Здоровье. Медицинская экология. Наука; 2012 (1-2 (47-48)): 202
3. *И.Л. Мызников, Н.В. Аскерко, Ю.Р. Ханкевич, Л.И. Устименко, Н.Н. Бурцев, О.В. Кузьминов, С.И. Садченко, А.А. Маточкина, А.Ю. Трофимова.* Состояние здоровья военнослужащих, проходящих службу по призыву на Северном флоте. Военно-медицинский журнал; 2014 (6): 44-52
4. *И.Л. Мызников, Ю.С. Полищук.* Состояние здоровья, заболеваемость и травматизм у водолазов, проходящих службу в Кольском Заполярье. Гигиена и санитария; 2014 (4): 61-66
5. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 3 февраля 2015 г. N 36ан "Об утверждении порядка проведения диспансеризации определенных групп взрослого населения". Информационно-поисковая система «Гарант», доступ 12.10.2015
6. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 03 декабря 2012 г. №1006н «Об утверждении порядка проведения диспансеризации определённых групп взрослого населения». Информационно-поисковая система «Гарант», доступ 12.10.2015
7. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 21 декабря 2012 г. N 1346н "О Порядке прохождения несовершеннолетними медицинских осмотров, в т.ч. при поступлении в образовательные учреждения и в период обучения в них". Информационно-поисковая система «Гарант», доступ 12.10.2015
8. Национальный стандарт РФ. ГОСТ Р ИСО/ТС 21667-2009 "Информатизация здоровья. Концептуальная модель показателей состояния здоровья" (Health informatics. Health indicators conceptual framework). Информационно-поисковая система «Гарант», доступ 12.10.2015

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ВЕЛИЧИН ДЛЯ ОПИСАНИЯ ТРОФИЧЕСКОГО СТАТУСА

Мызников И.Л.¹, Устименко Л.И.², Макеев А.Т.², Бурцев Н.Н.³, Маточкина А.А.^{2,3}, Садченко С.Н.⁴
¹ФГУП «ГосНИИ прикладных проблем», Санкт-Петербург, ²Отдел (военно-врачебной экспертизы, Североморск) ф-ла №1 ФГКУ «Главный центр военно-врачебной эксперти-

зы» Минобороны РФ, Североморск; ³ Медицинская служба Северного флота, Североморск,

⁴ Отдел (военно-врачебной экспертизы, Санкт-Петербург) ф-ла №1 ФГКУ «Главный центр военно-врачебной экспертизы» Минобороны РФ, Санкт-Петербург

Мониторинг трофического статуса призывников, который ведётся военно-врачебной комиссией для оценки состояния здоровья в рамках работы приёмно-технической комиссии флота при распределении новобранцев, прибывших на флот для прохождения службы, по военно-учётным специальностям, позволяет косвенно характеризовать социально-экономическое положение широких слоёв населения [1,2]. Именно поэтому эти показатели были рекомендованы нами для субъектов Российской Федерации при первоначальной постановке молодёжи на воинский учёт и при призыве в Вооружённые силы РФ как индикатор социального благополучия населения [1].

По материалам военно-врачебной комиссии приёмно-технической комиссии Северного флота, куда прибывали команды новобранцев, нами велся мониторинг их распределения по классам трофического статуса, утверждённого в действовавших на тот момент Постановлениях Правительства Российской Федерации о военно-врачебной экспертизе с выделением групп: недостаточное питание (НП), пониженное питание (ПП), нормальное питание, повышенное питание и ожирение по степеням.

В основу классификации трофического статуса положен индекс массы тела (ИМТ), который рассчитывается как:

$$\text{ИМТ} = \text{МТ (кг)} / (\text{ДТ (м)})^2$$

Пороговые значения ИМТ, которые позволяют отнести индивидуума к тому или иному трофическому статусу, за весь наблюдаемый период не менялись.

В целях более удобного представления результатов мониторинга, который может быть использован для наблюдения в различных популяциях, нами предлагается ввести в оборот индекс трофической достаточности (ИТД, в %):

$$\text{ИТД} = ((\text{ПП} + 2 \cdot \text{НП}) \cdot 100) / (\text{сумма всех обследованных лиц}),$$

где все данные учитываются в абсолютных единицах.

Величина ИТД, рост которой будет свидетельствовать о неблагоприятных тенденциях, может косвенно характеризовать доступность продовольственного рынка для широких слоёв населения в различных регионах страны.

Для мониторинга по ИТД нет необходимости проводить специальные широкомасштабные исследования, величина может быть учтена при диспансеризации населения [3], а также из материалов приписных (призывных) медицинских комиссий, создаваемых при военных комиссариатах в субъектах РФ [4].

Литература

1. И.Л. Мызников, Ф.В. Васько, С.Н. Садченко. Первичная диагностика статуса питания у призывников. Гигиена и санитария; 2012 (1): 33-34
2. И.Л. Мызников, Н.В. Аскерко, Ю.Р. Ханкевич, Л.И. Устименко, Н.Н. Бурцев, О.В. Кузьминов, С.И. Садченко, А.А. Маточкина, А.Ю. Трофимова. Состояние здоровья военнослужащих, проходящих службу по призыву на Северном флоте. Военно-медицинский журнал; 2014 (6): 44-52
3. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 21 декабря 2012 г. №1346н "О Порядке прохождения несовершеннолетними медицинских осмотров, в т.ч. при поступлении в образовательные учреждения и в период обучения в них"

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПОДРОСТКОВ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Мыльникова И.В.¹, Ефимова Н.В.¹, Кузьмина М.В.²

¹ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», Ангарск,

²ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Иркутской области», Иркутск

Сердечно-сосудистая система (ССС) является одной из важнейших систем жизнеобеспечения организма, и соответственно, наиболее чувствительной к влиянию факторов окружающей среды.

Цель исследования – оценить реакцию сердечно-сосудистой системы с помощью функциональных тестов у подростков Иркутской области, проживающих в различных экологических условиях.

Материалы и методы исследования. Гигиеническую оценку загрязнения атмосферного воздуха промышленных центров проводили по данным Росгидромета в 2003-2014 г.г. Состояние атмосферного воздуха поселка, расположенного в зоне влияния выбросов нефтехимического комбината и ТЭЦ, и села, не подвергающегося воздействию промышленных источников, оценивали по результатам исследований, выполненных в лаборатории аналитической экотоксикологии и биомониторинга ФГБНУ ВСИМЭИ. В селе загрязнение атмосферного воздуха обусловлено поступлением в атмосферу примесей из низких стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха (печное отопление частных домов) и 2-х стационарных котельных. Программа исследований включала контроль за содержанием примесей (формальдегид, CO, NO₂, SO₂, взвешенные вещества). Характеристику риска общетоксических эффектов провели по суммарным показателям коэффициентов (НҚ) и индексов опасности (НИ) (Р 2.1.10.1920-04).

Обследованы подростки 11-17 лет: промышленных центров с различным уровнем химического загрязнения атмосферного воздуха: 1 район, подвергается воздействию предприятий теплоэнергетики, нефтехимии и химии, группа включала 324 человека (147 мальчиков, 177 девочек); 2-й район расположен в 9 км от промплощадки химического комбината, n=190 человек (71 мальчик, 119 девочек). Сельские территории представлены также двумя районами; 3-й - в зоне влияния выбросов нефтехимического комбината и ТЭЦ, n=52 человека (20 мальчиков, 32 девочки); 4-й - село, удаленное от промышленных предприятий, железнодорожных и автомобильных магистралей на 80 км, n= 48 человек (25 мальчиков, 23 девочки).

Функциональный тест (дозированная физическая нагрузка) состоял в восхождении на ступеньку в течение 2 мин. с частотой 30 в 1 мин. [2]. Высоту ступеньки подбирали в зависимости от длины ноги. Реакцию ССС оценивали по показателям: частоты сердечных сокращений (ЧСС, уд./мин.); систолическому (САД, мм рт.ст.) и диастолическому артериальному давлению (ДАД, мм рт.ст.); ударному (УОК, мл/мин.) и минутному объемам кровообращения (МОК, мл/мин.). Указанные параметры определяли в состоянии покоя и после нагрузки. По результатам замеров рассчитывали индекс Робинсона (ИР), отражающий энергопотенциал ССС [1].

Результаты исследования обработали с применением параметрических методов (среднее арифметическое, экстенсивный коэффициент, стандартная ошибка). Достоверность различий оценивали по t-критерию Стьюдента. Критической величиной уровня значимости с учетом поправки Бонферрони считали 0,017.

Результаты. Характеристика комплекса химических соединений, поступающих в атмосферный воздух на обследованных территориях, представлена в таблице 1. Риск развития неканцерогенных эффектов для подростков 1-го района является высоким (НИ = 7), 2-го района – умеренным (НИ = 3,6), 3-го района – приемлемым (НИ = 1,1) и 4-го – минимальным (НИ = 0,5).

Таблица 1

Химические примеси, содержащиеся в атмосферном воздухе городских и сельских населенных пунктов Иркутской области

| Районы исследования | Примеси |
|---------------------|---|
| 1 | 1 класс опасности – хром, свинец, бенз(а)пирен 2 класс опасности – сероводород, марганец, медь, никель, формальдегид 3 класс опасности – диоксид серы, диоксид азота, железо, фенол, цинк, взвешенные вещества 4 класс опасности – оксид углерода и аммиак |
| 2 | 1 класс опасности – бенз(а)пирен 2 класс опасности – формальдегид 3 класс опасности – диоксид серы, взвешенные вещества, диоксид азота, 4 класс опасности – оксид углерода |
| 3 и 4 | 2 класс опасности – формальдегид 3 класс опасности – диоксид серы, диоксид азота, взвешенные вещества 4 класс опасности – оксид углерода |

Показатели гемодинамики подростков, включенных в группы обследования, при обследовании в состоянии покоя соответствовали возрастным физиологическим нормам, среднегрупповые параметры не имели статистически значимых различий (табл.2). Проведение функциональной пробы свидетельствует, что ССС обследованных подростков по-разному реагирует на дозированную физическую нагрузку.

Высокий удельный вес лиц с резкой тахикардией отмечен в 1-ом районе (у мальчиков – 52,4±4,1%, у девочек – 70,1±3,4%) и 2-ом (у мальчиков – 59,1±5,8%, у девочек – 73,9±4%). В 3 районе доля лиц с резкой тахикардией высока среди девочек (71,9±7,9%) и значительно ниже среди мальчиков (40±10,9%). Удельный вес лиц с резкой тахикардией был низким в 4 группе – среди мальчиков 20±8,9%, среди девочек 34,4±8,4%.

Оценка прироста в результате функциональной пробы САД и ДАД показала, что у всех обследованных детей значения анализируемых показателей соответствовали нормативам [4]. При этом высокий прирост показателей (САД 17,2-23,1 мм рт.ст. и ДАД до 5,3-11,4 мм рт.ст.) отмечен у мальчиков и девочек 1 и 2 групп, низкий – у подростков 4 группы (САД 10-12,6 мм рт.ст. и ДАД 2,3-4,6 мм рт.ст.). Показатели САД и ДАД у подростков экспонированной сельской территории занимали промежуточное положение между показателями в 1, 2 и 4 группах.

Исследование насосной функции сердца, характеризуемой показателями УОК и МОК, выявило у подростков 1 и 2 районов значительные отставания от параметров возрастной нормы [3]. У подростков 3 и 4 группы среднегрупповые значения УОК и МОК были близки к величине возрастной нормы.

Практически у всех обследованных подростков отмечался средний уровень ИР индекса, что свидетельствует о недостаточных функциональных возможностях ССС, в сравнении с константой. В ответ на физическую нагрузку показатель значительно возрастал. В работе [1] подчеркивается, что чем больше ИР на высоте физической нагрузки, тем выше функциональные возможности ССС.

Таблица 2

Среднегрупповые показатели деятельности сердечно-сосудистой системы у подростков в состоянии покоя и после нагрузки (M±m)

| Показатели | Мальчики | | Девочки | |
|----------------|------------|----------------|------------|----------------|
| | в покое | после нагрузки | в покое | после нагрузки |
| 1 группа | | | | |
| ЧСС, уд./мин. | 77,7±1,1 | 100,5±2,0* | 78,2±0,9 | 110,6±1,8* |
| САД, мм рт.ст. | 115,6±0,9 | 132,8±1,0* | 106,9±0,9 | 124,8±1,0* |
| ДАД, мм рт.ст. | 71,2±0,7 | 75,9±0,9* | 70,8±0,7 | 76,1±0,9* |
| УОК, мл/мин. | 28,6±0,8 | 32,1±0,9** | 24,4±0,5 | 27,5±0,9** |
| МОК, мл/мин. | 2174±64 | 3120±105* | 1890±43,9 | 2952±95,7* |
| ИР, у.е. | 89,0±1,5 | 131,9±3,1 | 83,9±1,4 | 138,1±2,9 |
| 2 группа | | | | |
| ЧСС, уд./мин. | 76,5±1,5 | 107,3±2,9* | 77,8±1,1 | 118,7±2,3* |
| САД, мм рт.ст. | 114,6±1,3 | 137,0±1,7* | 107,9±0,9 | 131,0±1,2* |
| ДАД, мм рт.ст. | 71,5±1,1 | 82,6±1,3* | 71,8±0,8 | 83,2±1,0* |
| УОК, мл/мин. | 29,7±1,1 | 29,3±1,5 | 25,1±0,7 | 24,9±1,1 |
| МОК, мл/мин. | 2193±93,9 | 2854±169* | 1918±53,1 | 2726±126* |
| ИР, у.е. | 86,6±2,4 | 141,2±5,6* | 84,1±1,6 | 152,2±4,1* |
| 3 группа | | | | |
| ЧСС, уд./мин. | 78,3±3,3 | 97,5±4,5* | 86,5±2,9 | 110,5±3,3* |
| САД, мм рт.ст. | 112,0±2,7 | 128,8±3,4* | 109,7±1,5 | 122,2±1,9* |
| ДАД, мм рт.ст. | 70,0±2,3 | 76,3±3,4 | 71,1±1,4 | 75,8±1,8*** |
| УОК, мл/мин. | 31,3±2,3 | 32,8±3,1 | 29,9±1,4 | 31,0±1,9 |
| МОК, мл/мин. | 2378±153,7 | 3104,6±267*** | 2424±136,6 | 3223,9±232** |
| ИР, у.е. | 87,5±3,9 | 125,5±6,6* | 92,5±4,9 | 131,8±6,7* |
| 4 группа | | | | |
| ЧСС, уд./мин. | 76,9±3,4 | 83,9±3,3 | 82,5±2,5 | 96,6±3,9** |
| САД, мм рт.ст. | 109,7±2,7 | 119,7±2,8* | 108,3±2,5 | 120,9±2,9** |
| ДАД, мм рт.ст. | 63,2±1,6 | 65,6±1,7 | 66,7±1,3 | 70,3±,8 |
| УОК, мл/мин. | 38,3±1,6 | 40,3±2,2 | 32,8±1,6 | 32,9±2,2 |
| МОК, мл/мин. | 2940±167,9 | 3293,7±162 | 2718±160,5 | 3180±271,9 |
| ИР, у.е. | 84,4±4,6 | 103,4±5,4* | 89,9±3,9 | 123,9±7,1* |

Исследование реакции ССС на дозированную физическую нагрузку у подростков, проживающих в различных экологических условиях, выявило ряд особенностей. У подростков промышленных центров при проведении функционального теста установлены признаки выраженного функционального напряжения ССС: резкая тахикардия, значительный прирост САД и ДАД, отставание от возрастной нормы насосной функции сердца. У подростков неэкспонированного сельского населенного пункта, удаленного от промышленных источников загрязнения, реакции ССС на нагрузку свидетельствуют о достаточных адаптивно-приспособительных возможностях.

Таким образом, у подростков, подвергающихся ингаляционному химическому воздействию, повышенный риск развития неканцерогенных эффектов реализуется в функциональном напряжении сердечно-сосудистой системы при дополнительной нагрузке.

Литература

1. Апанасенко Г.Л., Попова Л.А. Медицинская валеология, серия «Гиппократ». Ростов н/Д: Феникс; 2000: 248
2. Захарченко М.П., Маймулов В.Г., Шабров А.В. Диагностика в профилактической медицине. СПб.: МФИН; 1997: 516
3. Зилов В.Г., Смирнов В.М. Физиология детей и подростков: учебное пособие. М.: ООО «Медицинское информационное агентство»; 2008: 576
4. Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы): руководство для врачей: в 2т.; под ред. А.А. Баранова, Л.А. Щеплягиной. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2006

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА ПСИХОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ И АДАПТАЦИЮ СТУДЕНТОВ (НА ПРИМЕРЕ СТУДЕНТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА РУДН)

Набиева Л.Н.

ФГАОУ ВП «Российский университет дружбы народов», Москва

При изменениях внешнего мира у молодежи возникают проблемы, связанные с усовершенствованием индивида. Именно в таких ситуациях может произойти проблема с адаптацией студента [1-3]. На любом из этапов своей жизни человек испытывает периоды адаптации. Адаптация представляет собой жизненный процесс. Внутренний дискомфорт, сниженная самооценка и чувство уверенности - все эти процессы представляют собой дезадаптацию студента, что приводит к не продуктивным взаимодействиям студента с коллективом, с окружающей средой [4-6].

В наших исследованиях термин «адаптация» характеризуется, как приспособленность студента к образовательным процессам ВУЗа, обучению, каким-либо навыкам, рассматривающийся как гармоничное влияние на студенческую жизнь. Кроме учебной нагрузки на студентов влияют проблемы общения в группе, низкая физическая деятельность, нарушение режима питания и т.д. [6,7].

Организация и методы исследования. В исследовании приняли участие 31 студент-первокурсник и 36 студентов третьего курса с экологического факультета РУДН. Изучены смысловые жизненные ориентации студентов по Д.А. Леонтьеву и их социально-психологическая адаптированность по К. Роджерсу и Р. Даймонду [8].

Результаты и обсуждение. Смысловые жизненные ориентации студентов первого курса можно просмотреть по показателям, представленным в таблицах 1 и 2, при сравнении которых видна значительная разница между первым и третьим курсом, а низкий показатель по шкале цели в жизни свидетельствует об отсутствии планов на будущую жизнь.

Такое различие показателей может говорить о многих влияющих факторах. Одним из них может быть адаптация.

Это положение подтверждается данными таблицы 3. При этом адаптационный процесс протекает достаточно индивидуально, и не каждый первокурсник может сразу адаптироваться к учебному процессу.

Заключение. Адаптационный процесс связан со многими факторами. Например, учебные нагрузки, внутренние барьеры самого студента, зависят также от экологического влияния. Дезадаптационный процесс отрицательно сказывается на учебном процессе. Студенты первых курсов менее адаптированы, нежели студенты третьих и более старших курсов.

Таблица 1

Смысловые жизненные ориентации студентов- первокурсников

| Шкала | Девушки | | Юноши | |
|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | Значения, в баллах | Средние показатели | Значения, в баллах | Средние показатели |
| Цели в жизни | 20,15 | 32,92±5,92 | 30,46 | 29,38±6,24 |
| Интерес жизни | 27,42 | 31,09±4,44 | 28,46 | 28,80±6,14 |
| Результативность жизни | 21,5 | 25,46±4,30 | 27,92 | 23,30±4,95 |
| Локус контроля- Я | 24,5 | 21,13±3,85 | 25,46 | 18,58±4,30 |
| Локус контроля- Жизнь | 24,2 | 30,14±5,80 | 27,92 | 28,70±6,10 |
| Общий показатель | 128,05 | 103,10±15,03 | 140,22 | 95,76±16,54 |

Таблица 2

Смысловые жизненные ориентации студентов третьего курса

| Шкала | Юноши | | Девушки | |
|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | Значения, в баллах | Средние показатели | Значения, в баллах | Средние показатели |
| Цели в жизни | 29,37 | 32,92±5,92 | 33,53 | 29,38±6,24 |
| Интерес жизни | 27,84 | 31,09±4,44 | 27,65 | 28,80±6,14 |
| Результативность жизни | 25,79 | 25,46±4,30 | 27,94 | 23,30±4,95 |
| Локус контроля- Я | 23,52 | 21,13±3,85 | 23,53 | 18,58±4,30 |
| Локус контроля- Жизнь | 25,11 | 30,14±5,80 | 28,35 | 28,70±6,10 |
| Общий показатель | 131,63 | 103,10±15,03 | 141 | 95,76±16,54 |

Таблица 3

Социально-психологическая адаптированность студентов 1-го и 3-го курсов

| Факторы | Количество студентов, в % | |
|-----------------------|---------------------------|-------------|
| | Первый курс | Третий курс |
| Процесс адаптации | 35 | 80,5 |
| Процесс дезадаптации | 64 | 19,5 |
| Эмоциональный комфорт | 26 | 66,6 |

Литература

1. *Н.А. Агаджанян, Т.Е. Батоцыренова, Л.Т. Сушкова.* Здоровье студентов: стресс, адаптация. Спорт: учеб. пособие; Владим. Гос. ун-т.- Владимир: Редакционно-издательский комплекс ВлГУ; 2004
2. *Анцикина Е.В., Глебов В.В.* Психофизиологические показатели адаптации африканских студентов в условиях Москвы. Вестник психофизиологии; 2015 (1): 90-93
3. *Березин Ф.Б.* Психическая и психофизиологическая адаптация человека. П.; 2008: 207
4. *Глебов В.В., Аракелов Г.Г.* Психофизиологические особенности и процессы адаптации студентов первого курса разных факультетов РУДН. Вестник РУДН, серия «Экология и безопасность жизнедеятельности»; 2014 (2): 89-95
5. *Глебов В.В.* Уровень психофизиологической адаптации студентов на начальном этапе обучения в системе высшей школы. Вестник РУДН, серия «Экология и безопасность жизнедеятельности»; 2013 (5): 18-22
6. *Глебов В.В.* Уровень пищевого и психофизиологического состояния студентов в условиях крупного города. Вестник РУДН, серия «Экология и безопасность жизнедеятельности»; 2012 (2): 45-51
7. *Кузьмина Я.В., Глебов В.В.* Динамика адаптации иногородних студентов к условиям экологии столичного мегаполиса. Мир науки, культуры, образования; 2010 (6-2): 305-307
8. *Леонтьев А.Д.* Тест смысловых жизненных ориентаций. (СЖО); 2изд. М.: «Смысл»; 2000: 18

МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СТАТУС ДЕТЕЙ КРИЗИСНОЙ ЗОНЫ ПРИАРАЛЬЯ

Намазбаева З.И., Пудов А.М., Ибрайбекова А.М., Бержанова Р.С. Искендириева А.Ж., Даркешева А.М.

«Национальный центр гигиены труда и профессиональных заболеваний», Караганда, Казахстан

Возникшая техногенная биогеохимическая провинция в условиях Приаралье, как трагедия Аральского моря, представляет по своим эколого-климатическим последствиям прямую угрозу устойчивому развитию региона и здоровью населения. Длительная химическая нагрузка способствует нарушению защитно-приспособительных реакций организма и появлению новых патологических состояний. В связи с чем чрезвычайно важно представлять характер токсического действия химической природы на организм, процессы накопления, распределения микроэлементов. Хронический недостаток и избыток токсичных микроэлементов вызывают метаболические нарушения различных видов обмена (минерального, жирового, углеводного, белкового), сопровождающиеся снижением иммунной резистентности организма и эндокринопатией, что создают условия для возникновения различной патологии. Диагностировать микроэлементозы с помощью традиционных клинических методов очень сложно: нездоровый человек может пройти полное об-

следование, долго принимать симптоматическое лечение, но не решить проблему со здоровьем. Причиной тому - нехватка в организме достаточных количеств йода, цинка, меди, селена или других жизненно важных микроэлементов.

Цель работы - оценка микроэлементного статуса у детского населения Приаралья и определение группы «высокого риска» по их дисбалансу.

Материалы и методы. Забор мочи и волос у детей, крови - у подростков проводился согласно Постановлению № 666 от 6 ноября 2009 г. Всего обследовано 340 детей 5-11 лет и подростков 15- 17 лет из поселков п. Айтеке-би, г. Аральска, п. Жосалы, п. Жалагаш, п. Шиели.

Проведены химические исследования по выявлению концентрации следующих микроэлементов (МЭ) в волосах и моче – меди (Cu), цинка (Zn), кадмия (Cd), ртути (Hg), свинца (Pb), мышьяка (As), хрома (Cr), селена (Se), марганца (Mn), железа (Fe), никеля (Ni), йода (I). Химические исследования проводились на атомно-абсорбционном спектрометре МГА-915 фирмы «Люмекс», который зарегистрирован и разрешен на территории Казахстана, методики к реактивам включены в реестр Казахстана. Преимущества данного метода в том, что вещество остается в замкнутом объеме, и, в отличие, от приборов с плазменной атомизацией, не уносится газовым потоком. Интенсивность спектральной линии элемента определенным образом связана с его концентрацией в пробе, что позволяет получать надежные градуировочные характеристики, прямо пропорциональные в интервале пяти-шести порядков. Гарантируемая величина пределов обнаружения, рассчитываемая методом наименьших квадратов с учетом коррекции фона, при необходимости компенсирует взаимные влияния измеряемых элементов. Результат определения на дисплее соответствовал среднему арифметическому из нескольких параллельных измерений анализируемого элемента. Полученные данные обработаны с помощью программы Statistica 10. Для каждого параметра указано среднее значение, 95% доверительный интервал для среднего, стандартное отклонение, медиана и процентиля распределения. Данные приведены по степени распространенности (с учетом достоверности) дефицита или избытка микроэлементов среди обследуемых детей.

Результаты исследования. Полученные результаты свидетельствуют, что концентрация йода в моче у детей п. Айтеке-би, г. Аральск, п. Жосалы, п. Жалагаш и п. Шиели снижена практически у 60% детей (табл.1). Так, наибольшее количество лиц (частота встречаемости) дефицита йода наблюдается у девочек из п. Жалагаш (60,6±8,5%) и у мальчиков из п. Айтеке-би (57,3±5,2%). Такая направленность изменений концентрации йода в моче наблюдается у детей из остальных поселков. В отличие от многих органических веществ, химические элементы не синтезируются в организме, а поступают извне с пищей, воздухом. Территория Казахстана относится к регионам с природным дефицитом йода. С учетом этого проводят йодирование пищевой продукции, доступной населению (соль, хлеб, масло). Недостаток йода, по-видимому, связан с воздействием струмогеннов окружающей среды (тяжелые металлы, пестициды).

При дефиците йода в организме продукция тиреоидных гормонов становится недостаточной, что имеет множество последствий, объединяемых термином «йододефицитные состояния». Такие последствия включают зоб, гипотиреоз, задержку развития, формирования репродуктивной системы и другие изменения (1,2).

Таблица 1

Распространенность (частота встречаемости) низкого содержания йода в моче у детей 5-11 лет (%)

| Город | Мальчики (йод) | СКО | ДИ | Девочки(йод) | СКО | ДИ |
|-----------|----------------|------|-----------|--------------|------|-----------|
| Айтеке би | 57,3±5,2 | 27,4 | 46,8-67,8 | 49,5 ± 5,2 | 27,4 | 39,0-59,9 |
| Аральск | 48,6±5,8 | 33,7 | 37,2-59,9 | 41,3±6,2 | 38,4 | 28,9-53,7 |
| Жосалы | 50,0±6,8 | 46,3 | 36,4-63,6 | 45,7±8,4 | 70,9 | 28,9-62,6 |
| Жалагаш | 43,5±10,3 | 10,6 | 22,8-64,2 | 60,6±8,5 | 72,3 | 43,6-77,6 |
| Шиели | 47,8±6,1 | 7,2 | 35,6-60,0 | 44,0±6,1 | 37,3 | 31,7-56,2 |

При обследовании детей (5-11лет) на содержание меди в волосах выявлено снижение ее у 20% обследованных мальчиков и 15,7% девочек в г. Аральске (табл.2).

Таблица 2

Распространенность лиц с низким содержанием меди в волосах детей г. Аральска (5-11лет, %)

| Металлы | Мальчики | СКО | ДИ | Девочки | СКО | ДИ |
|---------|----------|------|-----------|----------|------|-----------|
| Медь ↓ | 20,3±4,7 | 21,8 | 19,3-21,3 | 17,5±4,8 | 22,8 | 16,4-18,6 |

Превышение и понижение концентрации меди у подростков п. Айтеке-би, г. Аральск, п. Жосалы, п. Жалагаш и п. Шиели указывает на вероятность развития кардиомиопатии, тревожно-депрессивных синдромов и других патологий, поражений печени и почек и дисбаланса других МЭ (цинка, молибдена и др.), приводящего, согласно литературным данным, к иммуносупрессии.

У подростков (в крови) п. Айтеке-би, г. Аральск, п. Жосалы, п. Жалагаш и п. Шиели повышена концентрация кадмия (табл.3). Кадмий попадает в окружающую среду с отходами цветной металлургии и при производстве минеральных удобрений. Кроме того, избыток кадмия может быть связан с недостатком цинка, меди, селена, железа.

Таблица 3

Распространенность (частота встречаемости) изменений содержания МЭ в крови у подростков 15-17 лет (%)

| Регион | Металлы | Мальчики | СКО | ДИ | Девочки | СКО | ДИ |
|-----------|----------|-----------|------|-----------|----------|------|-----------|
| Айтеке би | Медь ↓ | 60,6±8,5 | 72,3 | 43,9-77,2 | 54,0±7,0 | 49,7 | 39,9-68,1 |
| | Медь ↑ | 15,2±6,2 | 39,0 | 13,3-17,1 | 22,0±5,9 | 34,3 | 10,3-33,7 |
| Жосалы | Медь ↓ | - | - | - | 15,6±6,4 | 41,1 | 13,6-17,8 |
| | Медь ↑ | 4,8±4,6 | 21,6 | 3,3-6,5 | 62,5±8,6 | 73,2 | 45,6-79,3 |
| | Селен ↓ | 57,1±10,8 | 11,6 | 35,9-78,2 | 53,1±8,8 | 77,8 | 35,8-70,3 |
| | Йод ↓ | 4,8±4,6 | 21,5 | 3,3-6,5 | 43,8±8,8 | 76,9 | 26,5-61,0 |
| | Кадмий ↑ | 76,2±9,3 | 86,3 | 72,8-79,4 | 53,1±8,8 | 77,8 | 35,8-70,3 |
| Жалагаш | Медь ↓ | 42,9±10,8 | 21,6 | 38,8-47,0 | 53,3±9,1 | 7,3 | 35,4-71,1 |
| | Медь ↑ | 4,8±4,6 | 21,5 | 3,3-6,5 | 3,3±3,3 | 10,7 | 2,4-4,4 |
| | Цинк ↓ | 66,7±10,3 | 10,5 | 46,1-87,2 | 70±8,4 | 70 | 53,5-86,4 |
| | Железо ↓ | 33,3±10,3 | 10,5 | 12,8-53,9 | 50,0±9,1 | 77,4 | 32,1-67,8 |
| | Селен ↓ | 85,7±7,6 | 58,3 | 83,0-88,2 | 63,3±8,8 | 81,8 | 46,0-80,5 |
| | Йод ↓ | 71,4±9,9 | 97,1 | 51,7-91,1 | 66,7±8,6 | 74 | 49,8-83,5 |
| | Кадмий ↑ | 57,1±10,8 | 11,6 | 35,5-78,7 | 56,7±9,0 | 81,8 | 39,0-74,3 |
| Шиели | Хром ↓ | 82,4±5,3 | 28,4 | 80,9-83,7 | 75,0±6,8 | 46,8 | 61,3-88,7 |
| | Цинк ↓ | 49,0±7,0 | 49,0 | 35,0-63,0 | 40,0±7,7 | 60 | 24,5-55,5 |
| | Йод ↓ | 66,6±6,6 | 47,4 | 53,6-79,5 | 77,5±6,6 | 43,6 | 64,5-90,4 |
| | Кадмий ↑ | 58,8±6,9 | 9,6 | 45,0-72,6 | 65,0±7,5 | 56,8 | 49,9-80,0 |

По результатам микроэлементного исследования получены следующие результаты:

- зафиксировано значительное снижение концентрации йода у детей и подростков п. Айтеке-би, г. Аральск, п. Жосалы, п. Жалагаш и Шиели;

- выявлена пониженная концентрация в крови цинка, селена, меди у подростков п. Айтеке-би, г. Аральск, п. Жосалы, п. Жалагаш и п. Шиели.

При дефиците йода в организме продукция тиреоидных гормонов становится недостаточной, что имеет множество последствий, объединяемых термином «йододефицитные состояния». Такие последствия включают зоб, гипотиреоз, задержку развития, нарушение репродукции и другие [1,2,4].

МЭ отвечает за нормальное функционирование щитовидной железы, поддерживает гормональный баланс, необходим для работы мозга и для сохранения иммунитета. Обмен йода также зачастую влияет на уровень интеллекта. Нехватка йода вызывает проблемы с сердцем и сосудами, нарушение эмоциональной стабильности, мышечные боли и проблемы с кожей, поэтому так важно поддерживать нужный уровень этого элемента в организме. Длительная нехватка йода у детей приводит к отставанию в физическом и умственном развитии, в развитии костной системы и мозга, нехватка йода при беременности становится причиной кретинизма у детей.

Цинк входит в структуру активного центра нескольких сотен ферментов. Он необходим для функционирования ДНК и РНК-полимераз, контролирующие процессы передачи наследственной информации и биосинтез белков. Цинк играет важную роль в реализации гормональных функций в организме, участвует непосредственно в продукции и функционировании инсулина, принимает участие в синтезе тестостерона и функционировании половых желез у мужчин. Входит в состав антиоксидантов – супероксиддисмутазы и индуцирует биосинтез защитных белков клетки – металлотионеинов. Цинк важен для функционирования тимуса и нормального состояния иммунной системы организма. Цинку принадлежит важная роль в процессе костеобразования [3].

Медь признана в качестве важного микроэлемента, который как калий и натрий требуется для обычных метаболических процессов, но не может быть синтезирован в организме. Медь играет важную роль в процессах биосинтеза гемма и, значит, в синтезе гемоглобина. Медь входит в состав цитохромоксидазы – терминального фермента дыхательной цепи митохондрий, следовательно, необходим для процессов генерации энергии в клетке. Принимает участие в структуре белков соединительной ткани.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о нарушении микроэлементного баланса. Нарушение микроэлементного обмена является неспецифическим проявлением патологических состояний и нарушений адаптаций вследствие длительного воздействия неблагоприятных факторов Приаралья. Нарушение всасывания жизненноважных микроэлементов возникает вследствие дизметаболических процессов в кишечнике даже при достаточном употреблении МЭ с пищей. Дефициту микроэлементов, в первую очередь, подвержены дети и подростки в период интенсивного роста. Учитывая сложные прямые и обратные связи между элементами, клинические картины обменных заболеваний могут быть трудными для интерпретации. В связи с этим очень важна диагностика с использованием специфических и высокочувствительных методов.

Выводы:

1. У детей (5-11 лет), проживающих в кризисной зоне Приаралья, наблюдается дефицит жизненно важных микроэлементов – йода, меди.

2. У подростков наблюдается дефицит следующих элементов: йода, селена, цинка, меди и накопление у 20% меди и токсичного элемента – кадмия, более чем у 50% обследуемых.

3. Учитывая сложные прямые и обратные связи между элементами, клинические картины обменных заболеваний могут быть трудными для диагностики и интерпретации. В связи с чем, очень важно использовать специфические и высокочувствительные методы.

Литература

1. Гончаров Н.В., Прокофьева Д.С., Сорокоумов П.Н. Взаимодействие химических веществ с белками плазмы крови: методологические проблемы фармако- и токсикокинетики Токсикологический вестник; 2013 (4(121)): 11-16
2. А.В. Скальный. Взаимосвязь дисбаланса макро- и микроэлементов и здоровье населения. Казанский медицинский журнал; 2011(4); т.92
3. А.С. Прасад. Цинк в организме человека: расстройства здоровья и лечебные эффекты. Микроэлементы в медицине 3-12; 2014; т.15; вып.1
4. Е.А. Луговая, Е.М. Степанова, А.Л. Горбачев. // Подходы к оценке элементного статуса организма человека. Микроэлементы в медицине; 2015 16(2): 10-17

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА СООТНОШЕНИЕ ИНДИКАТОРНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ И КИШЕЧНЫХ ВИРУСОВ В ВОДЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДОЕМОВ

Недачин А.Е., Дмитриева Р.А., Доскина Т.В.

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

Анализ современного состояния водных ресурсов России свидетельствует о том, что поверхностные водоемы значительно загрязнены различными отходами антропогенного происхождения, основными составляющими которых является химическое и микробное загрязнения воды. При этом наиболее распространёнными химическими загрязнителями поверхностных водоемов являются продукты переработки производств нефтяной и химической промышленности, соли тяжелых металлов, а также анионоактивные и катионоактивные синтетические поверхностные вещества (СПАВ).

Что касается микробного состава воды, то помимо аутохтонной и сапрофитной микрофлоры, активно участвующей в процессах естественного самоочищения от загрязняющих их органических веществ животного и растительного происхождения, в воде могут содержаться представители широкого спектра семейства Enterobacteriaceae, включая потенциальнопатогенных и патогенных представителей – возбудителей кишечных инфекций бактериальной этиологии. В воде могут также содержаться патогенные вирусы, цисты лямблий, ооцисты криптоспоридий, яйца гельминтов, являющиеся значительно более устойчивыми к воздействию физических и химических неблагоприятных факторов окружающей среды (ОС) по сравнению с бактериями, в результате чего более длительно выживающие в водных объектах ОС и распространяющиеся на более значительные расстояния от мест выпуска.

Как правило, наиболее высокие уровни антропогенного химического и микробного загрязнения формируются в районе расположения крупных населенных пунктов, мегаполисов, городов, промышленных центров. Необходимо отметить, что основным источником и причиной формирования этих загрязнений является постоянное, неконтролируемое, все более увеличивающееся поступление в поверхностные водоемы недостаточно очищенных промышленных стоков, а также необеззараженных городских хозяйственно-

бытовых сточных вод (СВ), включая канализационные фекальные стоки, стоки инфекционных больниц, предприятий пищевой промышленности, животноводческие и птицеводческие комплексы, поверхностный сток, вынос рек, сбросы судов, и пр., что недопустимо в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».

Также, согласно данным Г.Г.Онищенко, Ю.А.Рахманина, Ф.В.Кармазина и др. (2010), одним из значимых источников химического и микробного антропогенного загрязнения являются предприятия системы ЖКХ, на долю которых приходится свыше 60% общего объема сброса загрязнённых СВ, а также предприятия промышленного и агропромышленного комплекса (свыше 30%). Так, согласно приведенным данным, в водные объекты РФ сбрасывается ежегодно до 52 км³/год сточных вод, из которых 19,2 км³ подлежат очистке. Из них свыше 72% СВ (13,8 км³) сбрасываются в водные объекты недостаточно очищенными и необеззараженными; а 17% (3,4 км³) – сбрасываются загрязнёнными без очистки и обеззараживания; и только 11% (2 км³) – очищенными до установленных нормативов.

В результате сброса химически загрязнённых сточных вод резко изменяется естественный биоценоз водоемов, сапробность, способность водоемов к самоочищению, и, как следствие, нарушается естественный микробиальный состав воды. В водоемах происходит резкое изменение соотношений разноустойчивых групп микроорганизмов бактериальной, вирусной микрофлоры, а также цист простейших, ооцист криптоспоридий, яиц гельминтов. Изменяется, а иногда полностью нивелируется индикаторное значение санитарно-показательных микроорганизмов, по которым в первую очередь осуществляется контроль за эпидемической безопасностью поверхностных водоемов и других водных объектов в соответствии с действующими документами водно-санитарного законодательства.

Это обуславливает возможность возникновения опасных в эпидемическом отношении ситуаций, при которых наблюдается несоответствие оценки качества воды водоемов по нормируемым косвенным показателям с непосредственным обнаружением в воде патогенных энтеробактерий и вирусов кишечной группы.

Экспериментальные, а затем и натурные исследования, проведенные Институтом на пресных и морских водоёмах в различных климатических зонах страны, четко показали, что в результате воздействия различных видов химических веществ по-разному изменяются соотношения бактериальной микрофлоры, в частности, представителей индикаторных микроорганизмов и более устойчивых групп микроорганизмов, в частности, вирусов. Установлено, что в присутствии анионоактивных СПАВ в концентрации более 5 ПДК отмечается размножение индикаторных бактерий, в частности, *E.coli*, более, чем на 2 lg/л. В то же время другие группы химических веществ оказывают резко угнетающее действие на эти же индикаторные бактерии.

Так, в речной воде в районе постоянно действующего выпуска стоков Нефтеперерабатывающего завода (Московского МПЗ), содержащих нефтепродукты, содержание индикаторных бактерий (*ОКБ*, *E.coli*) на протяжении 1-суточного пробега воды снижается более, чем на 3 lg/л от исходного (6,5 lg/л). Далее, на протяжении пятисуточного пробега воды, этот уровень уменьшается еще на 1 порядок, достигая уровней, соответствующих категории водопользования для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в со-

ответствии с СанПиН2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод» (ОКБ не>1000 КОЕ/100мл).

В то же время уровни вирусного загрязнения и колифагов на протяжении 1-суточного пробега воды от пункта выпуска химических стоков Московского НПЗ снижаются незначительно, по сравнению с бактериальной микрофлорой, – всего на 0,5 lg/l от исходного (4 lg/l) и сохраняют это соотношение также на протяжении 5 суток пробега воды, стабильно определяясь на фоне «стандартного» качества воды по бактериальным индикаторным показателям, сформированного, как было показано выше, под влиянием угнетающего действия промышленных стоков НПЗ.

Аналогичные результаты были получены и на морских водоемах в северных и южных регионах страны в районах выпусков промышленных стоков нефтеперерабатывающих предприятий.

Таким образом, данные свидетельствуют, что под действием химического загрязнения воды традиционные индикаторные бактерии ведут себя крайне нестабильно: они размножаются в присутствии анионоактивных СПАВ, а в присутствии токсических веществ инактивируются, снижая свою концентрацию до нормативных уровней, в результате чего контролирующие органы Роспотребнадзора находятся в состоянии просчета в отношении реальной эпидемической ситуации данного водоема на конкретной территории. Это свидетельствует о крайней ненадежности подобных индикаторных микроорганизмов и ставит вопрос о целесообразности их использования в условиях химического загрязнения поверхностных водоемов.

Значительно более надежными индикаторами вирусного загрязнения, по сравнению с санитарно-показательными бактериями, в условиях химического загрязнения проявляют себя колифаги. Они, как и вирусы, не размножаются в объектах ОС; их высокая устойчивость к неблагоприятным факторам ОС, и, в частности, к токсическому воздействию промышленных стоков, более близка к вирусам; их соотношение с вирусами в условиях токсического воздействия химического загрязнения более стабильно по сравнению с бактериальными индикаторами, что свидетельствует об их более высокой надежности при оценке эпидемической ситуации в отношении вирусного загрязнения поверхностных водоемов.

Аналогичные данные в отношении колифагов в условиях химического загрязнения поверхностных водоемов были получены в исследованиях Simkova F., Cervenka Y., (1981).

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о нивелировании индикаторной значимости традиционных санитарно-показательных бактерий (ОКБ, E.coli) в условиях химического загрязнения воды водоемов и невозможности их использования в качестве индикаторов вирусов. В то же время колифаги в силу своих биологических свойств являются более оптимальными индикаторами в отношении вирусов в аналогичных условиях, по сравнению с санитарно-показательными бактериями.

Литература

1. Опищенко Г.Г., Рахманн Ю.А., Кармазинов Ф.В., Грачев В.А., Нефедова Е.Д. Кн. «Бенчмаркинг качества питьевой воды». СПб.; 2010: 39-41
2. A. Simková, J. Cervenka. Coliphages as ecological indicators of enterovirus in various water systems. Bulletin of the World Health Organisation; 02/1981; 59(4): 611-8

ИЗУЧЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ АКТИВИРОВАННЫХ ВОД

Некрасова Л.П., Михайлова Р.Н., Рыжова И.Н.

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

Под электрохимической активацией систем понимают процесс перевода растворов в метастабильное состояние, вызванное структурно-энергетическими и электрохимическими изменениями в электрическом поле, в результате которых растворы в течение периода релаксации проявляют аномальные свойства в физико-химических превращениях [1]. В результате электрохимической активации окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) католита и анолита резко изменяются, по сравнению с ОВП исходной воды. Вода из анодного пространства (анолит) имеет высокие положительные значения, обладает окислительными свойствами и находит применение для дезинфекции в различных областях человеческой деятельности. Вода из катодного пространства (католит) имеет отрицательные значения окислительно-восстановительного потенциала, измерение которых связаны с определенными трудностями. Отрицательные значения ОВП активированных вод связывают с их антиоксидантной активностью (АОА) [2-3]. Однако целый ряд экспериментальных данных не подтверждают это предположение. Так, католит дистиллированной воды не восстанавливает феррицианид калия и 5,5'-дитиобис-(2-нитробензойную кислоту) [4], активированные растворы бихромата калия приобретают отрицательный ОВП без потери окислительных свойств [5]. Показано, что отрицательные значения ОВП на платиновом электроде не отражают окислительно-восстановительных свойств активированных растворов [6]. В настоящее время причина отрицательных значений ОВП католита не известна [3]. Также остается открытым вопрос об антиоксидантных свойствах электрохимически активированной воды.

Цель работы состояла в изучении антиоксидантной активности электрохимически активированных вод, преимущественно католита.

Определение антиоксидантов в продуктах питания является важной и актуальной задачей. Для определения АОА предложено много различных методов, основанных на различных принципах и физических явлениях. Результаты определения антиоксидантной активности зависят от выбранного метода определения и могут различаться между собой в сотни раз. Для оценки антиоксидантной активности были выбраны методы, с одной стороны, технологически осуществимые для выбранного объекта исследования, с другой, - основанные на разных физико-химических явлениях. Это - кинетический метод, основанный на регистрации скорости накопления продукта аутоокисления адреналина, использованный в работе [7], потенциометрический метод с использованием медиаторных систем [8], а также прямое спектрофотометрирование растворов, содержащих медиаторную систему $[K_3Fe(CN)_6]/[K_4Fe(CN)_6]$.

Для активации воды применялись активаторы различного типа: фильтр электрохимической очистки воды «Изумруд», активатор «Здрава», устройства для получения католита и анолита АП-1 и Мелеста.

По данным кинетического метода показано, что, несмотря на отрицательный ОВП, электрохимически очищенная и бесконтактно активированная вода не влияют на скорость окисления адреналина, т.е. не проявляют антиоксидантную активность. Установлено, что

кинетический метод имеет существенные недостатки и ограничения и не позволяет сделать однозначных выводов об антиоксидантных свойствах исследованных вод.

В таблице представлены значения АОА, полученные потенциометрическим методом с использованием эквимольной медиаторной системы с концентрацией окисленной и восстановленной форм $1,67 \times 10^{-4} \text{ М}$. Обращает на себя внимание тот факт, что значения АОА не коррелируют со значениями ОВП, полученными путем прямых измерений на платиновом электроде.

Таблица

Антиоксидантная активность некоторых вод по результатам потенциометрического (ПМ) и спектрофотометрического методов (СФМ).

| Образец | pH | ОВП, мВ | АОА, моль-экв./л $\times 10^5$ (ПМ) | АОА, моль-экв./л $\times 10^5$ (СФМ) |
|--------------------------------------|-------|---------|--|---|
| Католит дистиллированной воды | 10,63 | -118 | 8,58±0,09 | 0 |
| Католит дистиллированной воды | 10,65 | -270 | 4,78±0,08 | 0 |
| Анолит дистиллированной воды | 3,0 | 342 | 0 | 0 |
| Католит водопроводной воды «Изумруд» | 7,9 | -161 | 3,81±0,07 | 0,2±0,02 |

Электрохимически активированные воды являются сложными и малоизученными системами несмотря на то, что в настоящее время широко используются в сельском хозяйстве, пищевой промышленности, стройиндустрии и т.д. Накопление экспериментальных данных показало, что в ряде случаев на равновесный потенциал измерительного электрода, мешающее влияние оказывают отрицательные значения ОВП католита: при резком уменьшении значений потенциала индикаторного электрода не происходило обесцвечивание растворов, содержащих медиаторную пару $[\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6]/[\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Поэтому, для контроля были проведены непосредственные спектрофотометрические измерения исследуемых растворов.

Значения АОА католита, полученные потенциометрическим методом, сильно завышены по сравнению с результатами, полученными прямым спектрофотометрированием. Поскольку в основе определения антиоксидантной активности потенциометрическим и спектрофотометрическим методами лежит одна и та же химическая реакция, а именно восстановление $[\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6]$ до $[\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6]$, о протекании которой можно судить визуально, то изменение потенциала индикаторного электрода при неизменной окраске раствора свидетельствует об ошибочных значениях АОА, полученных потенциометрическим методом.

Литература

1. П.А. Кирзичников, В.М. Бахир, П.У. Гамер, и др. О природе электрохимической активации сред. Докл. АН СССР; 1986; т.286; 3: 663-667
2. В.И. Прилуцкий, В.М. Бахир. Электрохимически активированная вода: аномальные свойства, механизм биологического действия. М.: ВНИИИМТ АО НПО "Экран"; 1997: 228
3. Лобышев В.И. Вода как сенсор слабых взаимодействий физической и химической природы. Рос. хим. журн.; 2007 (1); т.51:107-114
4. Петрушанко И.Ю., Лобышев В.И. Физико-химические свойства водных растворов, полученных в мембранном электролизере. Биофизика; 2004 (1); т.49: 22-31
5. Некрасова Л.П. Необычные свойства некоторых бесконтактно активированных растворов. Усп. совр. Естествознания; 2013 (4): 87-92
6. Некрасова Л.П. Проблемы измерения и интерпретации окислительно-восстановительного потенциала активированных вод. Межд. журн. прикладных и фундаментальных исследований; 2013 (11 (2)): 13-18
7. Сирота Т.В., Мирошников А.И., Новиков К.Н. Оценка проантиоксидантных свойств воды и водных растворов. Биофизика; 2010 (6); т.55: 990-995

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА ВРАЧЕЙ-СТОМАТОЛОГОВ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ

Нефедов О.В., Сетко Н.П., Булычева Е.В.

ГБОУ ВПО «Оренбургский государственный медицинский университет»

Условия труда врачей стоматологов сопряжены с воздействием на их организм комплекса химических факторов производственной среды [1]. Логично предположить, что данное обстоятельство обуславливает тот факт, что врачи стоматологи по уровню общей и профессиональной заболеваемости занимают третье место среди всех профессиональных групп [3]. Нужно отметить, что особенностью менталитета врача является низкая обращаемость за медицинской помощью в случае собственной болезни и высокая приверженность к самолечению, поэтому анализ состояния здоровья медицинских работников по данным статистических форм учета временной нетрудоспособности является нецелесообразным [2]. С современных позиций оценка состояния здоровья человека и, в частности, врача будет достоверной при проведении функциональной диагностики. Доказано, что современными методическими подходами к оценке функционального статуса организма человека является анализ показателей центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, а также определение уровня резервных адаптационных возможностей организма.

Целью настоящего исследования являлось оценка функционального статуса врачей стоматологов терапевтов, хирургов и ортопедов. Для этого у 60 стоматологов исследуемых профессий проведена оценка функционального состояния центральной нервной системы по показателям функционального уровня нервной системы (ФУС), устойчивости нервной реакции (УР), уровня функциональных возможностей (УФВ) и по интегральному показателю - уровню работоспособности с помощью вариационной хронорефлексометрии по методике М.П. Мороз (2003); сердечно-сосудистой системы по показателям variability сердечного ритма с помощью вариационной кардиоритмографии по методике Л.Н. Игишевой и А.Р. Галеева (2003); а также определен уровень биологической адаптации по показателю индекса напряжения согласно шкале В.П. Казначеева (1981).

Установлено, что показатель функционального уровня нервной системы у стоматологов исследуемых профессий был достоверно ниже относительно физиологической нормы - от 1,7 до 1,8 раз и составил у хирургов $2,17 \pm 0,04$ ед., у терапевтов - $2,25 \pm 0,08$ ед., у ортопедов - $2,42 \pm 0,09$ ед. при данных физиологической нормы - $4,02 \pm 0,56$ ед. ($p \leq 0,05$). Снижение относительно физиологической нормы уровня функциональных возможностей у стоматологов всех исследуемых профессий было незначительным и не имело достоверных различий: этот показатель составил $1,98 \pm 0,12$ ед. у хирургов, $2,06 \pm 0,07$ ед. - у терапевтов и $2,18 \pm 0,06$ ед. - у ортопедов при данных физиологической нормы - $2,62 \pm 0,73$ ед. ($p \geq 0,05$). Устойчивость нервной реакции, напротив, соответствовала физиологической норме и составила у хирургов $1,42 \pm 0,05$ ед., у терапевтов $1,50 \pm 0,21$ ед., у ортопедов $1,39 \pm 0,19$ ед. Особенностью распределения врачей стоматологов в зависимости от уровня работоспособности явилось то, что для 79,6% хирургов была характерна нормальная или

незначительно сниженная работоспособность, для 56,2% терапевтов и 54,7% ортопедов - существенно сниженная работоспособность.

Анализ данных variability сердечного ритма, представленный в таблице, свидетельствует о том, что у ортопедов, в отличие от хирургов и терапевтов, регуляция функционального состояния сердечно-сосудистой системы осуществлялась за счет симпатического отдела вегетативной нервной системы, что подтверждается превышением в 1,4 раза амплитуды моды у ортопедов ($51,027 \pm 3,93\%$) в сравнении с аналогичным показателем у хирургов и терапевтов, который, в среднем, составил $49,95 \pm 5,82$ и $49,76 \pm 3,62\%$, соответственно. Повышение активности симпатического отдела вегетативной нервной системы на регуляцию сердечного ритма у стоматологов ортопедов привел к градиентному недо-стоверному снижению парасимпатических влияний вегетативной нервной системы, в 1,2-1,3 раза - по показателю вариационного размаха (ΔX), стандартного отклонения (SDNN) - в 1,1-1,2 раза относительно аналогичных показателей у хирургов и терапевтов, значения которых, в среднем, составляли по вариационному размаху $0,300 \pm 0,043$ с. и $0,269 \pm 0,083$ с.; по стандартному отклонению (SDNN) $0,117 \pm 0,02$ с. и $0,111 \pm 0,014$ с., соответственно.

Таблица

Показатели variability сердечного ритма у врачей стоматологов

| Показатели | Хирурги | | Ортопеды | | Терапевты | |
|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|----------------------|--------------------|----------------------|
| | покой | ортостаз | покой | ортостаз | покой | ортостаз |
| ЧСС (уд.в мин.) | $81,92 \pm 1,78$ | $90,94 \pm 2,21^*$ | $79,21 \pm 2,41$ | $92,25 \pm 2,98$ | $83,10 \pm 4,23$ | $93,09 \pm 3,92$ |
| M (сек.) | $0,72 \pm 0,05$ | $0,65 \pm 0,04$ | $0,77 \pm 0,04$ | $0,72 \pm 0,05^*$ | $0,75 \pm 0,04$ | $0,69 \pm 0,03^*$ |
| SDNN (сек.) | $0,117 \pm 0,02$ | $0,086 \pm 0,007$ | $0,095 \pm 0,009$ | $0,067 \pm 0,005^*$ | $0,111 \pm 0,014$ | $0,076 \pm 0,006$ |
| Мода (сек.) | $0,887 \pm 0,045$ | $0,759 \pm 0,025$ | $0,622 \pm 0,034$ | $0,542 \pm 0,019$ | $0,900 \pm 0,036$ | $0,762 \pm 0,042$ |
| Амо (%) | $49,95 \pm 5,82$ | $65,56 \pm 4,74$ | $51,017 \pm 3,93$ | $64,10 \pm 6,93$ | $49,76 \pm 3,62$ | $64,99 \pm 2,84^*$ |
| ΔX (сек.) | $0,30 \pm 0,043$ | $0,254 \pm 0,051$ | $0,238 \pm 0,058$ | $0,177 \pm 0,013$ | $0,269 \pm 0,083$ | $0,217 \pm 0,062$ |
| ИН (усл.ед.) | $161,4 \pm 45,19$ | $239,6 \pm 62,95$ | $186,91 \pm 43,91$ | $264,65 \pm 64,92^*$ | $161,29 \pm 52,91$ | $243,39 \pm 76,39^*$ |
| RMSSD (сек.) | $0,032 \pm 0,004$ | $0,022 \pm 0,006$ | $0,026 \pm 0,007$ | $0,0172 \pm 0,002$ | $0,030 \pm 0,003$ | $0,020 \pm 0,005$ |

* $p \leq 0,05$ при сравнении данных в покое и ортостазе внутри каждой профессиональной группы

Установлено, что среди врачей стоматологов всех исследуемых профессий нет лиц, имеющих нормальное состояние систем регуляции, т.к. 31,3% хирургов и 25% терапевтов имели напряжение систем регуляции за счет увеличенного влияния парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, тогда как для 37,5% ортопедов характерным являлось напряжение систем регуляций за счет увеличенного влияния симпатического отдела вегетативной нервной системы. Важно отметить, что 50% терапевтов, 25% хирургов и 18,8% ортопедов имели состояние высокого напряжения систем регуляций за счет рассогласования влияний симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы; а у 18,8% хирургов, 12,5% терапевтов и 6,3% ортопедов определено высокое напряжение систем регуляции за счет выраженного одновременного снижения тонуса симпатического и парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.

При проведении ортостатической пробы у стоматологов всех исследуемых профессий определено физиологическое увеличение показателей, характеризующих симпатическое влияние вегетативной нервной системы, в частности, амплитуды моды у хирургов с $49,95 \pm 5,82\%$ до $65,56 \pm 4,74\%$. ($p \leq 0,05$), у терапевтов - с $49,76 \pm 3,62\%$ до $64,99 \pm 2,84\%$. ($p \leq 0,05$), у ортопедов - с $51,017 \pm 3,93\%$ до $64,10 \pm 6,93\%$ ($p \leq 0,05$). Тем не менее, нормальный переходный процесс сердечно-сосудистой системы при проведении нагрузочной про-

бы определен лишь у 31,3% ортопедов, 25% терапевтов и у 12,5% хирургов. Увеличенная и значительно увеличенная реакция сердечно-сосудистой системы на ортопробу определена у 62,5% хирургов, у 50% терапевтов и 37,5% ортопедов. Кроме того, сниженная реакция сердечно-сосудистой системы в ответ на проведение нагрузочной пробы определена у 31,3% ортопедов и 25% хирургов и терапевтов. Данный факт может быть объяснен тем, что у ортопедов, в сравнении с хирургами и терапевтами, выявлена регуляция сердечного ритма за счет симпатического отдела вегетативной нервной системы, что, вероятно приводит к быстрому истощению функциональных резервов и, как следствие, к инертности систем регуляций в ответ на нагрузочные пробы.

Особенности регуляции сердечного ритма, а также значения интегрального показателя, отражающего напряженность регуляторных систем организма врачей стоматологов – индекса напряжения, который составил в среднем $161,4 \pm 45,2$ усл.ед. у хирургов, $161,29 \pm 52,9$ усл.ед. у терапевтов и $186,91 \pm 43,9$ усл.ед. у ортопедов; позволили определить уровень адаптационных резервных возможностей организма врачей стоматологов исследуемых профессий. Установлено, что для 62,5% хирургов, 56,3% ортопедов и 18,8% терапевтов характерен неудовлетворительный уровень биологической адаптации, в то время как удовлетворительную адаптацию имели 37,5% ортопедов, 31,3% терапевтов и всего лишь 18,8% хирургов. У 50% терапевтов, 18,8% хирургов и 6,3% ортопедов выявлено напряжение механизмов адаптации регуляторных систем.

Таким образом, в результате проведенных исследований показано, что функциональный статус врачей стоматологов характеризуется сниженными показателями функционального состояния нервной системы, увеличенной реакцией на нагрузочную пробу, расогласованием систем регуляций, а также высоким удельным весом врачей, имеющих неудовлетворительный уровень биологической адаптации, что диктует необходимость разработки профилактических мероприятий, направленных на стабилизацию показателей функционального состояния организма врачей стоматологов.

Литература

1. В.В. Косарев, С.А. Бабанов. Профессиональная заболеваемость медицинских работников. М.: Инфра-М; 2013: 175с
2. Сетко Н.П., Субаев М.Н. Гигиеническая характеристика организации трудового процесса и условий труда детских стоматологов основных специальностей. Комплексное воздействие факторов окружающей среды и образа жизни на здоровье населения: диагностика, коррекция, профилактика: тезисы докл. Пленума научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды РАМН и МЗ РФ (Москва, 11-12дек. 2014). М.; 2014: 375-377
3. И.А. Катаева, О.М. Сутырина. Некоторые аспекты состояния здоровья медработников крупного многопрофильного стационара. Сб. матер. республ. Конф. мол. ученых Республ. Башкортостан. Уфа: ГОУ ВПО БГМУ; 2010: 118-119

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Никифорова В.А.

ФГБОУ ВПО «Братский государственный университет»

Пища - один из наиболее мощно влияющих экологических факторов на самые разные стороны экологии человека. Обеспечение безопасности пищевых продуктов входит в число приоритетных направлений государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации. Являясь источником энергетического и пластического материалов, а также биологически активных веществ, пищевые продукты одновременно

могут быть и носителями многих потенциально опасных соединений как природного, так и антропогенного происхождения. Актуальность проблемы безопасности продуктов питания с каждым годом все больше возрастает.

Цель исследования – охарактеризовать аспекты экологической безопасности потребляемых продуктов и дать оценку энергетической ценности суточных рационов на примере отдельных групп населения на современном этапе в различных условиях.

Физиологические потребности человека в энергии и пищевых веществах напрямую зависят от потребляемой пищи и от типа питания соответственно. В связи с этим проведен расчет энергетической ценности употребляемых блюд в соответствии с нормами физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Для оценки энергетической ценности питания проанализированы суточные рационы студентов (18-23 года), проживающих в домашних условиях, в общежитии ФГБОУ ВПО «БрГУ» и в санатории-профилактории ФГБОУ ВПО «БрГУ».

В ходе исследования проведена оценка соответствия суточного рациона исследуемых групп принятым нормам физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах согласно меню-раскладкам за период 2012-2014 г.г. и оценка соответствия безопасности пищевых продуктов и способности их удовлетворять физиологические потребности человека в основных пищевых веществах и энергии основным нормативам при изготовлении, ввозе и обороте пищевых продуктов.

Для оценки безопасности потребляемых продуктов питания использованы данные Территориального отдела Управления Роспотребнадзора по Иркутской области в г. Братске и Братском районе за аналогичный период.

На предварительном этапе проведено анкетирование (более 70 опрошенных), результаты которого указывают на то, что:

- студент, проживающий в домашних условиях, в среднем, употребляет пищу 6 раз в день (завтрак, второй завтрак, обед, полдник, ужин, поздний ужин); студент, проживающий в общежитии ФГБОУ ВПО «БрГУ», - 5 раз в день; студент, проживающий в санатории-профилактории ФГБОУ ВПО «БрГУ», - 6 раз в день;
- 47% студентов питаются более пяти раз в день, 31% - 4 раза в день и 22% - 3 раза в день и менее;
- 42% опрошенных завтракают полноценно, у остальных завтрак в основном состоит из напитка и бутерброда/печенья;
- на обед 40% опрошенных употребляют супы, 27% - мясо/рыба и гарнир, 5% - лапшу быстрого приготовления. Полноценным обедом (суп, мясо/рыба и гарнир) питаются только 5% студентов;
- на ужин 30% студентов употребляют лапшу быстрого приготовления, 47% - мясо/рыба и гарнир, 5% - овощи и фрукты, 7% - напиток и бутерброды, 2% не ужинают вообще;
- 94% ежедневно употребляют в пищу майонез;
- 48% студентов питаются в столовой ФГБОУ ВПО «БрГУ», 27% предпочитают питаться дома, 16% - в общежитии и 9% - в ином месте;
- 72% опрошенных студентов испытывают чувство усталости;
- 15% студентов считают себя здоровыми, 7% - не здоровыми и 78% студентов затрудняются ответить.

Проведенное среди исследуемого контингента студентов ранжирование показыва-ет: в домашних условиях проживают от 24 до 26 чел., в общежитии «БрГУ» - от 17 до 22 чел. и в санатории-профилактории - от 23 до 27 чел.

Соотношение продуктов питания, входящих в ежедневный рацион всех студентов ВУЗа, свидетельствует о максимальном присутствии продуктов, содержащих углеводы. В наименьших количествах в рационе студентов встречаются мясная, рыбная и плодоовощ-ная продукции.

Расчет калорийности суточных рационов студентов за временной период 2012-2014 г.г., проживающих в различных условиях, показывает ее практическую неизменность на протяжении трёх лет. У студентов, проживающих в санатории-профилактории ФГБОУ ВПО «БрГУ», соотношение основных питательных веществ было 1:1:4 и согласовывалось с «Нормами физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах», что указы-вает на соответствие принципам рационального питания.

Студенты, проживающие в санатории-профилактории ФГБОУ ВПО «БрГУ», пита-ются в соответствии с нормами физиологических потребностей в энергии и пищевых ве-ществах для различных групп населения РФ (2000-2500 Ккал), калорийность суточного рациона составляет 2064 Ккал (2012 г.), 2360 Ккал (2013 г.) и 2204 Ккал (2014 г.). В то время как у студентов, проживающих в домашних условиях и в общежитии ФГБОУ ВПО «БрГУ», была более калорийная пища.

Расчитанные энергетические ценности рационов питания студентов, проживаю-щих в домашних условиях, составляют 2659 Ккал (2012 г.), 2589 Ккал (2013 г.) и 2619 Ккал (2014 г.), что превышает установленную норму физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для возрастной группы 18-23 года при N=2000 Ккал на 659 Ккал и при N=2500 Ккал на 159 Ккал (2012 г.); на 589 Ккал и 89 Ккал (2013 г.) и на 619 Ккал и 119 Ккал (2014 г.), соответственно.

Расчитанные энергетические ценности рационов студентов, проживающих в об-щежитии ФГБОУ ВПО «БрГУ», составляют 3685 Ккал (2012 г.), 3471 Ккал (2013 г.) и 3520 Ккал (2014 г.), что превышает установленную норму физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах при N=2000 Ккал на 1685 Ккал и при N=2500 Ккал на 1185 Ккал (2012 г.); на 1471 Ккал и 971 Ккал (2013 г.) и на 1520 Ккал и 1020 Ккал (2014 г.), соответственно.

Для оценки безопасности продуктов питания и способности их удовлетворять фи-зиологические потребности человека в основных пищевых веществах и энергии использо-ваны продукты питания с потребительского рынка. Для расчёта концентраций тяжёлых металлов выбраны несколько категорий продуктов питания, которые чаще всего встреча-ются в рационе студента.

Исходя из полученных данных, продукты питания, входящие в рацион питания студента ФГБОУ ВПО «БрГУ», являются экологически безопасными, с точки зрения со-держания в них свинца, кадмия и ртути, т.к. концентрации этих металлов не превышают допустимые уровни содержания данных ксенобиотиков в пищевой продукции: наиболь-шие концентрации свинца и кадмия содержались в рыбной и мясной продукции; наибольшие концентрации ртути - в молочной продукции; в целом, наименьшие концен-трации тяжёлых металлов встречались в плодоовощной продукции.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ХИМИЧЕСКИМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Никифорова В.А.

ФГБОУ ВПО «Братский государственный университет»

Современная жизнь общества осложнена различного рода рисками, влияние которых актуализирует проблему выживания. К числу таких рисков относится, прежде всего, риск здоровью, сопряженный с химическим загрязнением окружающей среды.

В настоящее время отмечается отрицательная динамика в состоянии здоровья молодежи, что связано с ухудшением социально-экономических и экологических условий [1.2]. Особый интерес представляет учащаяся молодежь, которая будет определять состояние интеллектуального уровня нашей страны, ее конкурентоспособность.

В связи с ухудшением экологической обстановки изучение состояния здоровья населения и установление степени влияния загрязнения окружающей среды при воздействии различных экологических факторов является актуальным направлением [3]. В связи с этим особое место принадлежит студенческой молодежи, поскольку, с одной стороны, здоровье этого поколения в значительной мере обусловлено состоянием окружающей среды на протяжении предшествующих двух десятилетий, а с другой, – от состояния здоровья юношей и девушек, привлеченных к длительному процессу обучения, зависит эффективность их дальнейшей трудовой деятельности.

Период обучения в университете завершает восходящую ветвь в процессе онтогенеза, которая совпадает с заключительным периодом физиологического и социального созревания организма, а в сочетании с недостаточными знаниями навыков здорового образа жизни, психоэмоциональными нагрузками затрудняет адаптацию студенческой молодежи, особенно студентов-первокурсников, и приводит к перенапряжению ряда систем организма и состояниям, которые могут трансформироваться в различные заболевания.

Промышленное развитие Сибири способствовало формированию на ее территории зон с неблагоприятной экологической обстановкой. Согласно заключения Государственной экологической экспертизы территория, г. Братска признана зоной чрезвычайной экологической ситуации. Решения ГЭЭ указывали, что значительная часть населения подвергалась вредному влиянию факторов техногенного происхождения.

Количество студентов, имеющих ослабленное здоровье и недостаточную физическую подготовленность, составляет более 60% от общего количества контингента, обучающегося в ВУЗе. Основными причинами сложившегося положения являются экологическое неблагополучие города, поступление в ВУЗ молодых людей, уже имеющих заболевания, сниженная потребность у молодежи в здоровом образе жизни, умственное перенапряжение, снижение двигательной активности, нерегулярное питание и другие многочисленные факторы. Необходимость проведения мониторинга состояния здоровья студентов университета и разработки методов здоровьесбережения явилось основанием для проведения настоящих исследований.

В исследовании приняли участие студенты Братского государственного университета: I курса - 268 чел. и IV курса - 155 чел., все они - уроженцы г. Братска, проживающие в общежитиях, имеющие примерно одинаковый доход, осмотренные перед исследованиями терапевтом и не имеющие острых и обострений хронических заболеваний. Согласно

классификации периодов роста и развития и их возрастных границ, принятой Международным симпозиумом по возрастной периодизации в Москве (1965 г.), обследуемые группы отнесены к юношескому возрасту (17-21 год - для юношей, 16-20 - для девушек).

Первый этап исследований заключался в оценке уровня загрязнения окружающей среды. На втором этапе исследования для выявления особенностей формирования организма в условиях образовательной среды изучено состояние молодых людей в возрасте 16-21 года I и IV курсов обучения. Третий этап посвящен анализу структуры и динамики заболеваемости студентов ВУЗа, проведенный по данным медицинской карты амбулаторного больного (учетная форма №131). Данные медицинских осмотров обрабатывались на основании Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем (МКБ-10).

Результаты исследований первого этапа показывают, что экологическая ситуация на территории города характеризуется длительным многокомпонентным загрязнением атмосферного воздуха и почвы высокотоксичными выбросами. Наибольшее количество специфических загрязняющих веществ поступают в атмосферу от источников предприятий цветной металлургии (смолистые вещества, твердые фториды, фтористый водород), целлюлозно-бумажной промышленности (метилмеркаптан, сероводород, диметилсульфид, диметилдисульфид, скипидар, формальдегид). Очень высокий уровень загрязнения обусловлен значительным содержанием в атмосферном воздухе формальдегида, сероуглерода, бенз(а)пирена, диоксида азота, фторида водорода.

Сравнительная оценка морфометрических показателей студентов юношеского возраста не выявила существенных отклонений от нормы. Гармоничность физического развития обследуемых характеризовалась положительной тенденцией, к IV курсу обучения количество гармонично развитых студентов увеличилось; динамика физиометрических показателей обследуемых к IV курсу обучения характеризовалась увеличением функциональных возможностей дыхательной системы.

С целью анализа заболеваемости обследуемых студентов использованы данные первичной обращаемости. Изучение структуры и динамики заболеваемости студентов в период обучения в ВУЗе показало: в период с 2007 по 2010 г.г. отмечалось незначительное снижение показателей заболеваемости в процессе обучения, что указывает на начальный этап процессов адаптации обследуемых к конкретным условиям. В структуре заболеваемости студентов ВУЗа первое место занимают болезни органов дыхания – 41%, второе место - болезни органов пищеварения - 26%, третье место - заболевания костно-мышечной системы и соединительной ткани - 13%.

На основании комплекса исследований в условиях экологического неблагополучия у студентов установлен высокий риск возникновения патологических синдромов по органам дыхания и пищеварения, коже и подкожной клетчатке, костно-мышечной системе и соединительной ткани.

Таким образом, во-первых, полученные данные дают основание предполагать, что представленные морфофункциональные показатели могут быть использованы в качестве критериев комплексной оценки эффективности проведения программ оздоровления студентов; во-вторых, влияние длительного химического загрязнения окружающей среды, формирует повышенный уровень заболеваемости, что характерно для территорий экологического неблагополучия, к которым относится г. Братск.

Литература

1. Гичев Ю.П. Здоровье человека и окружающая среда. SOS. Сер. Экологическая политика. М.; 2007: 184
2. Лисицын Ю.П. Общественное здоровье и здравоохранение. М.; 2005: 528
3. В.А. Никифорова, Т.Г. Перцева, Е.А. Прохоренко, А.А. Никифорова. Экология и здоровье молодого поколения Восточной Сибири. Братск: ГОУ ВПО «БрГУ»; 2014: 91

ЭКОЛОГО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЁННОСТИ АУТОИММУННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОЖИ

Николаева Т.В.

ГБОУ ВПО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России

Изучение распространенности неинфекционных заболеваний и факторов, определяющих их развитие, являются приоритетными задачами современной эпидемиологии [1]. Ряд химических экологических факторов являются этиопатогенетическими в формировании экологически зависимых заболеваний [2], в т.ч. аутоиммунной патологии. Обоснование причинно-следственных связей между заболеваемостью и факторами окружающей среды возможно при проведении эколого-эпидемиологических исследований и оценки риска [3].

Цель работы - изучение эпидемиологических особенностей распространенности аутоиммунных заболеваний кожи на территории Оренбургской области и определение степени экологической обусловленности изучаемой патологии.

Материалы и методы исследования. Территория Оренбургской области с учётом географического расположения и специализации аграрно-промышленного комплекса была условно разделена на три зоны: Западную, Центральную и Восточную. Для каждой зоны рассчитан уровень антропогенного загрязнения на основании комплексных показателей и суммарных уровней загрязнения воздушной среды, питьевой воды и почвы химическими поллютантами на основании сведений региональной системы социально-гигиенического мониторинга ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Оренбургской области» и данных статистической отчётности ФГУ «Оренбургский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» за 2006-2010 г.г. Расчёт показателей проводился согласно методическим рекомендациям «Комплексное определение антропогенной нагрузки на водные объекты, почву, атмосферный воздух в районах селитебного освоения» № 01-19/17-17 от 26.02.96 [4].

Заболеваемость аутоиммунными заболеваниями кожи представлена за 2011-2013 г.г. по данным обращаемости за медицинской помощью. Сведения о заболеваниях получены путем выкопировки данных из счетов-реестров медицинских учреждений Оренбургской области, направленных на оплату в Территориальный фонд обязательного медицинского страхования с исключением повторяющихся персональных данных. Степень этиологической доли относительного риска экологической обусловленности определялась путём расчета относительного риска и этиологической доли относительного риска [5].

Результаты и обсуждение. По данным проведённого исследования суммарный показатель загрязнения воздуха в Западной зоне составил 1,85, в Центральной зоне – 2,0, в Восточной зоне – 1,74. Суммарный показатель загрязнения воды в Западной зоне был равен 2,79, в Центральной зоне – 2,33, в Восточной зоне – 2,63. Суммарный показатель загрязнения почвы в исследуемых районах составил 2,27 в Западной зоне, 2,58 – в Центральной зоне и 3,2 – в Восточной зоне Оренбуржья. В Западной и Центральной зоне ком-

плексный показатель антропогенного загрязнения оказался одинаковым и составил 6,91, Восток Оренбургской области характеризовался более высоким показателем антропогенного загрязнения, составляющим 7,57.

Нозологическая структура заболеваемости аутоиммунными заболеваниями кожи за трёхлетний период исследования не изменялась. Первое ранговое место в структуре занимала гнездовая алопеция, удельный вес которой составляет 50,7%. На втором ранговом месте – витилиго, обусловившее 31,3% всей аутоиммунной патологии кожи, третье ранговое место принадлежало различным клиническим разновидностям локализованной склеродермии, удельный вес которой составил 11,5%, на четвертом ранговом месте – герпетиформный дерматит (2,6%), 2% в структуре заболеваемости обусловлено клиническими разновидностями пузырчатки, занимающей пятое ранговое место, удельный вес красной волчанки, располагающейся на шестом ранговом месте, составил 1,6%. Среди прочих дерматозов зарегистрированы рубцующийся пемфигоид и буллезный пемфигоид, составившие 0,5% от изучаемой патологии кожи.

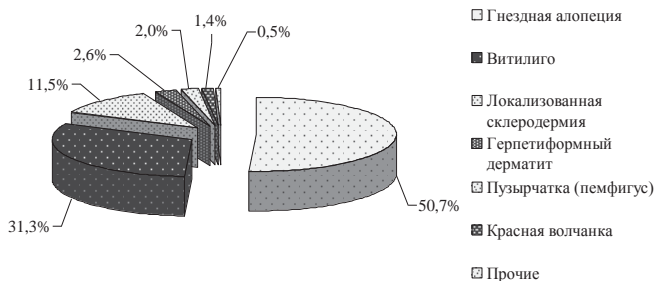


Рис. Нозологическая структура заболеваемости аутоиммунными заболеваниями кожи (Оренбургская область, 2013 г.)

Показатели заболеваемости аутоиммунными заболеваниями кожи, рассчитанные отдельно для Западной, Центральной и Восточной зон, не показали статистически значимых отличий. Средние значения показателя заболеваемости за трёхлетний период в Западной, Центральной и Восточной зонах соответственно были равны 5 случаям на 10000 населения, 6,3 случаям на 10000 населения и 6,9 случаям на 10000 населения.

Для заболеваний кожи, занимающих первые три ранговые места, были рассчитаны средние за три года показатели заболеваемости на изучаемых территориях. В Западной зоне Оренбургской области заболеваемость гнездовой алопецией была равна 2,7 на 10000 населения, витилиго и склеродермии – 1,5 и 0,49, соответственно. В Центральной зоне показатели соответственно были равны 2,8 на 10000 населения, 2,1 и 0,75. В Восточной зоне показатель заболеваемости гнездовой алопецией составил 3,75 на 10000 населения, витилиго и склеродермии – 2,05 и 0,79. Несмотря на отсутствие статистически значимых различий в заболеваемости соответствующими дерматозами на исследуемых территориях, имеет место тенденция к увеличению указанных показателей в Восточной зоне. Минимальные показатели заболеваемости гнездовой алопецией, витилиго и склеродермией были зарегистрированы в Западной зоне. Уровни заболеваемости Центральной зоны занимали промежуточное положение.

Для определения участия средовых факторов в формировании заболеваемости аутоиммунными дерматозами, проведён расчёт величин, характеризующих экологический риск. Использовались данные об уровнях заболеваемости отдельных дерматозов на территории Восточной зоны, характеризующейся относительно высокими показателями, и Западной зоны, где были зарегистрированы относительно низкие уровни заболеваемости. Расчёт показателей, характеризующих экологический риск аутоиммунной патологии в целом, в Восточной зоне показал малую степень экологической обусловленности изучаемого вида заболеваемости. Относительный риск аутоиммунных заболеваний для проживающих в Восточной зоне Оренбуржья составил 1,38, а этиологическая доля относительного риска – 27,5%. Определение относительного риска и этиологической доли относительного риска для гнездной алопеции и витилиго также показало малую степень экологической обусловленности этих заболеваний. Расчёт указанных показателей для склеродермии установил среднюю степень экологической обусловленности этого дерматоза у жителей Восточной зоны Оренбургской области.

Таким образом, представленные данные свидетельствуют о том, что в формировании заболеваемости аутоиммунными заболеваниями кожи принимают участие экологические факторы, которые могут определяться как сложившимися эколого-географическими особенностями, так и степенью, и характером антропогенной нагрузки на изучаемых территориях. При этом степень экологической обусловленности аутоиммунных заболеваний кожи оценивается как малая и средняя.

Литература

1. С.А. Бабанов, Е.В. Воробьева, П.В. Гайлис, И.А. Азаркова. Эпидемиология неинфекционных заболеваний: задачи на современном этапе. Профилактическая медицина; 2011 (3): 11-14
2. А.П. Щербо, А.В. Киселев, В.С. Масюк, И.М. Шабалина. Гигиеническая оценка загрязнения атмосферного воздуха промышленных городов Карелии и риска для здоровья детского и подросткового населения. Гигиена и санитария; 2008 (5): 7-11
3. О.С. Стародубцева, И.Г. Хисматуллина, И.И. Оранская. Экологическая эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний. Фундаментальные исследования; 2012 (10); ч.2: 329-332
4. Методические рекомендации. Комплексное определение антропогенной нагрузки на водные объекты, почву, атмосферный воздух в районах селитебного освоения. № 01-19/17-17 от 26.02.96. М.;1996
5. В. Ендриховский. Методы эпидемиологических исследований в промышленной медицине. М: Медицина; 1980: 45-87

ПРОБЛЕМЫ МЕТОДОЛОГИИ И СТРАТЕГИИ ОЦЕНКИ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Новиков С.М.¹, Фокин М.В.², Унгурияну Т.Н.³

¹ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина»,

²ФГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова», Москва, ³ФГБОУ ВПО «Северный государственный медицинский университет», Архангельск

За последние 10 лет методология анализа и оценки риска совершила качественный и количественный рывок в деятельности практически всех международных организаций и их подразделений, а также Агентств ведущих стран (Министерства здравоохранения и окружающей среды Канады, Агентства США по защите окружающей среды, Евросоюза, Новой Зеландии, Австралии и т.д.) в связи со сложившимся в XXI в. кризисом в токсикологии, эпидемиологии и оценке риска, обусловленным низким соответствием и недостаточной адекватностью существующих научных инструментов сложившейся практике. В

основе произошедших изменений лежит переход на методологию, основанную на доказательной медицине, научное направление которой включает такие разделы, как доказательная токсикология и доказательная оценка риска.

В Российской Федерации методология оценки риска здоровью населения в деятельность органов и организаций Роспотребнадзора введена постановлением Главного государственного санитарного врача РФ № 25 от 10.11.97 и Главного государственного инспектора РФ по охране природы № 03-19/24-3483 от 10.11.97 «Об использовании методологии оценки риска для управления качеством окружающей среды и здоровья населения в Российской Федерации».

С этого момента исследования по оценке риска, ранее единично проводившиеся в нашей стране, получили широкое развитие. Выполненный нами мета-анализ около 200 научно-практических исследований по оценке риска здоровью населения, проведенных с 1998 по 2014 г.г. в 68 городах России, показал применимость методологии оценки риска при решении региональных проблем в нашей стране и хорошее для того времени методическое обеспечение исследований.

Развитию и широкому применению методологии оценки риска здоровью, несомненно, способствовал выход в 2002 г. первой в России книги [1] и Руководства Р.2.1.10.1920-04 [2] (далее – Руководство). Руководство было разработано большой группой авторов из 13 научных, учебных и практических учреждений госсанэпиднадзора в составе рабочей группы под руководством академика РАМН Ю.А. Рахманина, утверждено и введено в действие Первым заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации, Главным государственным врачом Российской Федерации академиком РАМН Г.Г. Онищенко. По сути дела, данные издания, за исключением устаревших приложений, и до настоящего времени являются единственными в нашей стране научно обоснованными руководящими изданиями, отражающими общемировую методологию оценки риска, и фактически гармонизированными с многочисленными зарубежными и международными документами.

Следует отметить, что в законодательном плане в нашей стране оценка риска для здоровья не получила все же нужного и соответствующего подкрепления, оставаясь в сфере влияния санитарно-эпидемиологической службы. Санитарное законодательство, закрепившее необходимость проведения оценки риска для здоровья в СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов», с одной стороны, продемонстрировало эффективность государственной поддержки в продвижении прогрессивной технологии экспертизы и управления, но, с другой, - показало односторонность такой поддержки, которая привела к массовому сдвигу количества работ по оценке риска в сторону экспертизы обоснованности размеров СЗЗ объектов и производств с вредными выбросами, при этом ограничив их предприятиями 1-го и 2-го классами опасности. Отметим, что сам нормативный акт не содержит критериев приемлемого риска для принятия управленческих решений. Количество редакций и изменений СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 свидетельствует об его уязвимости и необходимости законодательной поддержки оценки риска на более высоком уровне, нежели санитарное законодательство.

Критерии приемлемости риска изложены в Руководстве Р.2.1.10.1920-04 (глава 7.6. Классификация уровней риска). Величина целевого риска для условий населённых мест в

России прописана конкретно и составляет 10^{-5} - 10^{-6} (п. 7.6.7.). Однако в нашей практике подготовки проектов по оценке риска имелись случаи оспаривания требований, предъявляемых согласно положениям Руководства юридическими службами объектов на основании методического статуса Руководства в санитарном законодательстве.

Безусловно, тормозом прогресса развития оценки риска для здоровья в нашей стране видится также затягивание переиздания Руководства, новые подготовленные версии которого успевали устареть раньше, чем получали доступ к утверждению, но так и не были утверждены. Поэтому гораздо менее благоприятными оказались результаты анализа публикаций по методическим вопросам оценки риска, а также вышедших многочисленных методических рекомендаций (МР). В особенности это касается большого числа учебных пособий, выпущенных периферийными издательствами и МГУ, а также МР по оценке риска, утвержденным после 2010 г., качество и научная необоснованность которых вредят глобальному престижу российской науки.

Неграмотность в проблемах оценки риска тем более неприемлема, что сегодня анализ и оценка риска являются одними из наиболее быстро развивающихся междисциплинарных направлений в современной науке и практике. Ведущее значение при развитии этих направлений придается добротности и доказательности оценок риска, научной оправданности, обоснованности и реальной эффективности, принимаемых на их основе управленческих решений.

Отдельного обсуждения заслуживает вопрос подготовки кадров на додипломном и последипломном уровнях, однако и он упирается в необходимость чёткого законодательного закрепления критериев и места оценки риска в отечественном законодательстве.

Необходимо коренное обновление методологии и практики гигиенического нормирования на основе оценки риска и углублённого критического анализа зарубежного опыта, включающих систему установления DNEL (Derived No-Effect Level) и DMEL (Derived Minimal Effect Levels) в международной системе REACH (Registration Evaluation Authorization and Restriction of Chemicals), пересмотр ряда ПДК, изменение структуры нормативов, указание критических органов/систем и эффектов. Необходим углубленный сравнительный анализ всех методов экстраполяций, используемых для установления гигиенических нормативов (стандартов).

Развитие доказательной оценки риска наряду с необходимостью совершенствования научного финансирования требует от каждого ученого, а тем более, администратора неукоснительного анализа несоответствия рецензируемых исследований следующим критериям доказательной токсикологии и оценки риска:

- отказ от попыток сверить теоретические выкладки с результатами наблюдений при наличии такой возможности, замена проверок апелляциями к «интуиции», «здравому смыслу» или «авторитетному мнению»;
- использование в основе теории недостоверных данных, т.е. не подтверждённых рядом независимых экспериментов (исследований), либо лежащих в пределах погрешностей измерения, либо недоказанных положений или данных, возникших в результате вычислительных ошибок;
- использование понятий, означающих феномены, не фиксируемые наукой; обещание быстрых и баснословных медицинских, экономических, финансовых, экологических и иных положительных эффектов; отрицание предыдущих, уже доказанных научных

теорий, отсутствие логики или сильно упрощенная логика, бездоказательные утверждения с призывами просто поверить;

– неадекватное употребление научной терминологии, перенасыщенность терминами, часто не имеющими отношения к данной области знаний; бездоказательная и необоснованная “математизация”, противоречащая истинной математике и статистике, отсутствие доказательств точности и надежности моделей.

При вышеупомянутом анализе учебных и методических работ по оценке риска авторы столкнулись со всеми перечисленными признаками. Это свидетельствует об отсутствии открытости рецензирования, анонимности рецензентов, чья научная компетентность в анализируемой области сомнительна. Необходима активизация работы проблемных комиссий, их гласная деятельность с обязательной публикацией дискуссий и конечных выводов.

В обсуждаемой проблеме существует много других не менее актуальных вопросов, которые требуют их решения: оценка комбинированного действия в регуляторной токсикологии; расширение сфер применения методологии оценки риска здоровью; срочный пересмотр антинаучных и вводящих в заблуждение МР, утвержденных после 2010 г.; совершенствование подготовки и аттестации специалистов в области оценки риска здоровью; необходимость проверки моделей рассеивания и замены их на более современные; совершенствование оценки экспозиций с учетом международных требований; оценка региональных факторов экспозиции с отказом от умозрительных, нереальных значений водопотребления; расширение мониторинга атмосферного воздуха не только в столицах, но и во всех крупных городах России.

Литература

1. *Онищенко Г.Г., Новиков С.М., Рахманин Ю.А., Авалиани С.Л., Буштуева К.А.* Основы оценки риска здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. М.; 2002: 408
2. *Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду* Р.2.1.10.192-04. М.; Роспотребнадзор; 2004: 143

ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

Овсянникова Л.Б.¹, Степанов Е.Г.^{1,2}, Целоусова О.С.¹

¹ *ГБОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, ² Управление Роспотребнадзора по Республике Башкортостан, Уфа*

Результаты социально-гигиенического мониторинга (СГМ) и данные о санитарно-эпидемиологической обстановке в Республике Башкортостан показали необходимость повышения требований к количеству и качеству информации. Следует отметить, что до настоящего времени не разработаны методические документы для введения СГМ, условий воспитания и обучения детей и подростков, гигиены труда, физических факторов, внедрения геoinформационных технологий (ГИС) [1]. Недостаточно развита нормативно-правовая база для проведения работ по оценке риска для здоровья населения Республики Башкортостан [2].

Особенностью городов Республики Башкортостан является значительная концентрация промышленных предприятий и транспортных средств, использование морально устаревших технологий, износ основных средств производства (до 90%), которые в сочетании с неблагоприятными метеоусловиями и высокой плотностью населения обуслови-

вают высокое техногенное воздействие [3]. Содержание химических загрязнителей в окружающей среде не позволяет в полной мере установить связь между высоким уровнем заболеваемости населения и фактическим содержанием этих веществ. Затрудняет работу отсутствие географической привязки источников загрязнения окружающей среды, точек отбора проб питьевой воды, без чего нельзя точно определить количество населения под воздействием факторов окружающей среды, границы влияния загрязнений, включая трансграничные переносы. Несмотря на то, что деятельность многих промышленных предприятий вследствие экономических причин не отличается прежней активностью, экологическая составляющая их влияния на окружающую среду и здоровье населения продолжает играть значительную роль. Это влияние обусловлено длительным предшествующим воздействием на окружающую среду.

Проблемы управления санитарно-эпидемиологическим благополучием населения Республики Башкортостан связаны с проблемами выбора наиболее эффективных действий по предотвращению ущерба здоровью населения. Разработанные ранее методы рассматривали проблему изолировано от социально-экономической ситуации. В то же время, все факторы риска оказывают воздействие через социальную природу человека и, еще с большей вероятностью, оказываются результатом социально-экономических проблем и обстоятельств. Загрязненная же окружающая среда является социально и экологически принудительной ситуацией, в силу чего ее негативное воздействие на организм проявится рано или поздно, невзирая на здоровый образ жизни [4]. Так, анализ показателей смертности населения республики показал, что из года в год наибольший уровень смертности отмечается на территориях с высокой антропогенной нагрузкой – это гг. Уфа, Благовещенск, Нефтекамск, Гуймазы, Салават, Стерлитамак, Белорецк, Ишимбай, Кумертау, Баймак, Сибай [3]. Высокий уровень заболеваемости отмечается в гг. Уфе, Стерлитамаке, Салавате, Ишимбае, Кумертау, Давлеканово и близлежащих районах.

Обращает на себя внимание увеличение заболеваемости детского населения новообразованиями, в т.ч. лимфоидной и кроветворной тканей. Также неблагоприятна ситуация в Республике Башкортостан сложилась по заболеваемости детей врожденными пороками развития (ВПР), особенно в Илишевском, Буздякском, Куюргазинском, Белорецком, Бирском и Мечетлинском районах. Врожденные пороки развития занимают второе место в структуре младенческой смертности после отдельных состояний, возникших в перинатальном периоде. Удельный вес ВПР в причинах смерти детей в младенческом возрасте в разные годы составил от 20,4 до 28,8%. В среднем по республике частота ВПР у детей составляет 1,8 на 1000 новорожденных.

На сегодняшний день СГМ, как механизм государственной системы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения РБ, в связи с административной реформой проводится Управлением Роспотребнадзора по РБ и ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в РБ» совместно с другими федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти и органами самоуправления республики, министерствами, ведомствами и организациями. Укомплектованность подразделений по ведению СГМ республики остается значительно ниже рекомендуемой. Эта кадровая проблема стала еще более актуальной после реорганизации. Кроме того, серьезного внимания требует дополнительная профессиональная подготовка врачей по вопросам ведения СГМ и оценки риска здоровью населения.

В Республике Башкортостан внедрена Автоматизированная система социально-гигиенического мониторинга (АС «СГМ») с целью создания единой базы региональной иерархической системы сбора, хранения и анализа информации о состоянии здоровья и среды обитания человека. Информационные материалы, совмещенные с помощью ГИС в пространстве и во времени по определенным методологическим критериям, ложатся в основу для моделирования процессов, прогнозирования ситуации и проработки вариантов управленческих решений. Одним из аспектов моделирования и прогнозирования является географическая привязка показателей здоровья населения к территориям с различным уровнем загрязнения окружающей среды. Таким образом, геоинформационная система (ГИС) позволяет проводить гигиеническую диагностику влияния факторов окружающей среды на состояние здоровья населения при определении мониторинговых точек атмосферного воздуха, питьевой воды, почвы, пищевых продуктов; определять численность населения, находящегося под воздействием факторов окружающей среды, ранжировать территории с использованием методологии оценки риска.

Как показали исследования, в городах Республики Башкортостан с высокой антропогенной нагрузкой, наряду с перечнем показателей здоровья в системе СГМ, необходимо обращать внимание на показатели гематологической заболеваемости, в т.ч. на заболевания анемиями у детей, центральной и периферической нервной системы, показатели онкологической заболеваемости и репродуктивного здоровья. Поэтому в настоящее время особенно важным является внедрение донозологической диагностики на основе изучения иммунного статуса, т.к. именно иммунная система адекватно и своевременно реагирует на воздействие окружающей среды, независимо от характера воздействующего начала. В рамках СГМ при комплексной оценке негативного воздействия факторов среды на здоровье населения, необходимо также учитывать длительность их предшествующего воздействия (отсроченность по времени), которое проявляется на биохимическом и генетическом уровнях.

Таким образом, учитывая, что здоровье населения зависит от комплексного воздействия факторов окружающей среды, при реализации задач СГМ на региональном уровне необходима разработка количественных критериев оценки опасности загрязнения объектов окружающей среды для здоровья населения с учетом продолжительности специфического и многокомпонентного воздействия химического загрязнения территории Республики Башкортостан.

Литература

1. *Величковский Б.Т.* Совершенствование социально-гигиенического мониторинга - необходимое сбережение российского народа. Материалы XI Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. М.; 2012; т.1: 49-50
2. *Рахманин Ю.А., Синицина О.О.* Состояние и актуализация задач по совершенствованию научно-методических и нормативно-правовых основ в области экологии человека и гигиены окружающей среды. Гигиена и санитария; 2013; т.1: 4-10
3. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2013 году». Уфа; 2014: 336
4. *Рахманин Ю.А., Русаков Н.В., Самутин Н.М.* Отходы как интегральный эколого-гигиенический критерий комплексного воздействия на окружающую среду и здоровье населения. Гигиена и санитария; 2015; т.6: 5-10

ОЦЕНКА РИСКОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ПСИХО- ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ И АДАПТАЦИЮ СТУДЕНТОВ ИЗ КАЗАХСТАНА

Омарханова Л.М.

ФГАОУ ВП «Российский университет дружбы народов», Москва

Важной прикладной задачей развития любой страны является подготовка высококвалифицированных и здоровых специалистов для различных отраслей [1]. В этом направлении важное значение имеет образовательная миграция, которая растет в мире каждый год. Казахстан, как страна, уверенно развивающаяся, нуждается в специалистах. Однако, как отмечается в исследованиях, большая часть абитуриентов-мигрантов, поступающих в ВУЗы, сталкивается с комплексом факторов окружающей среды в силу возрастных, анатомо-физиологических и социально-культурных особенностей [2-7]. В этой связи нами была поставлена *цель*: оценить риски воздействия окружающей среды на психо-функциональное состояние и адаптацию студентов из Казахстана.

Изучение показало, что при переезде в Россию студентов из Казахстана и смене ими места жительства происходит изменение экологических, климатических и социальных условий жизни, что оказывает влияние на психо-функциональное состояние студентов, приводя к снижению работоспособности, социальной активности, повышению тревожности, агрессивности и, как следствие, росту напряженности регуляторных систем организма [2-7,11]. За последние 2 года нами отмечен заметный прирост психо-функциональных отклонений у казахстанских студентов, который связан как с увеличением стрессовых воздействий, так и с неблагоприятным экологическим состоянием среды [10].

Специалисты в области общественного здоровья указывают на наличие третьего состояния в системе «здоровье – нездоровье» пограничного, оценка которого позволяет своевременно диагностировать неблагоприятное влияние факторов окружающей среды на организм студентов [12]. К числу пограничных состояний относят адаптационные возможности организма, являющиеся определенной количественной мерой состояния здоровья [8].

Наше наблюдение за студентами из Казахстана, обучающимися на первом курсе в московских ВУЗах (РУДН, МГУ им. М.В. Ломоносова) показывает, что у большей части учащихся (73%) идет полная смена условий жизнедеятельности, и возникает комплекс проблем, таких как неумение работать самостоятельно, конспектировать, правильно распределять время, внимание, умение расставлять приоритеты и т.д. Это вызывает комплекс проблем психологического и психофизиологического характера [6]. Данный комплекс провоцирует у казахстанских студентов высокий уровень стрессового, психо-эмоционального напряжения, которое связано с эмоциональными переживаниями, тревогой, перепадами настроения, нехваткой внимания и т.д. Также к этому прибавляется невысокий уровень мотивации к обучению в выбранном ВУЗе и по выбранной специальности [7].

На психофункциональное состояние казахстанских студентов оказывает смена климата, часовых поясов, которое отличается от российской действительности. Для большинства казахстанских студентов имеет воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды экологического, психосоциального, экономического плана, которое характерно особенно для крупных городов, таких как Москва и Санкт-Петербург [9].

Опрос казахстанских студентов показал, что комплексное действие негативных антропогенных факторов большого города (шум, загазованность, высокая плотность населения и т.д.) отражается на росте нервно-эмоциональных нагрузок в процессе обучения и проживания, и часто приводит к состоянию психофизиологического перенапряжения организма. Это, как отмечается в опросе, часто сопровождается дистрессом и депрессией, которые выявлены у 43% казахстанских студентов.

В этой связи считаем, что для повышения эффективности учебного процесса в ВУЗе в отношении иностранных студентов следует учитывать два основных аспекта – специфику обучения на факультете и индивидуально-типологические особенности казахстанских студентов.

Для оптимизации учебной деятельности казахстанских студентов важен дифференцированный подход. Необходимо учитывать психофизиологический статус казахстанских студентов, их мотивации по обучению выбранного направления и оказывать своевременную психолого-педагогическую помощь.

Литература

1. *Н.А. Аааджанын, Т.Е. Батоцыренова, Л.Т. Сушкова.* Здоровье студентов: стресс, адаптация. Спорт: учеб. пособие; Владим. Гос. ун-т. Владимир: Редакционно-издательский комплекс ВлГУ; 2004: 136
2. *Аникина Е.В., Глебов В.В.* Психофизиологические показатели адаптации африканских студентов в условиях Москвы. Вестник психофизиологии; 2015 (1): 90-93
3. *Глебов В.В.* Китайские и африканские студенты в московских вузах. Азия и Африка сегодня; 2013 (12 (677)): 59-60
4. *Глебов В.В.* Китайский студент в российской столице: социообразовательная адаптация. Азия и Африка сегодня; 2013 (1): 45-51
5. *Глебов В.В., Аникина Е.В., Рязанцева М.А.* Различные подходы изучения адаптационных механизмов человека Мир науки, культуры, образования; 2010 (5): 135-136
6. *Глебов В.В., Аракелов Г.Г.* Психофизиологические особенности и процессы адаптации студентов первого курса разных факультетов РУДН. Вестник РУДН, серия «Экология и безопасность жизнедеятельности»; 2014 (2): 89-95
7. *Кузьмина Я.В., Глебов В.В.* Динамика адаптации иногородних студентов к условиям экологии столичного мегаполиса. Мир науки, культуры, образования; 2010 (6-2): 305-307
8. *Мовчан В.Н.* Экология человека: учеб. Пособие; 2-е изд. СПб.: изд-во СПб Ун-та; 2006: 63-102
9. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации, 2012
10. *Рахманин Ю.А.* Физические факторы в экологии человека и гигиене окружающей среды. Гигиена и санитария; 2009 (5): 4-7
11. *Родионова О.М., Глебов В.В.* Немотивированная агрессия в различных социальных группах - угроза социальной стабильности и безопасности современного мегаполиса. Вестник РУДН, серия «Экология и безопасность жизнедеятельности»; 2007 (1): 42-48
12. *Родионова О.М., Глебов В.В.* Лекции по дисциплинам «Экологическая физиология» и «Биология человека»; учеб. пособие в 2 ч. М.: РУДН; 2013; ч.1: 92

КАРИЕС ЗУБОВ У ТРЕХЛЕТНИХ ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В РАЙОНАХ С РАЗЛИЧНОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКОЙ

Онищенко Л.Ф., Куркина О.Н., Маслак Е.Е.

ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России

У детей наиболее значимым стоматологическим заболеванием является кариес зубов, распространенность которого определяется множеством различных факторов [1,4]. На здоровье детей, особенно раннего возраста, закономерно отражаются изменения окружающей среды. Волгоград относится к числу городов с неблагоприятной экологией [3]. Это связано с климатическими условиями, расположением в черте города большого количества промышленных предприятий и основных автомагистралей. Наибольшее загрязнение атмосферного воздуха отмечается в южной и северной частях города [3]. Проведен-

ные ранее исследования показали влияние неблагоприятной экологической ситуации Волгограда на стоматологическое здоровье детей [2,6]. Однако, в настоящее время большинство промышленных предприятий не работает или работает не в полном режиме, что уменьшает количество выбросов в атмосферу, лишь загрязнение от автотранспорта остается стабильным [3]. В связи с этим *целью* исследования было изучение поражения кариесом зубов у трехлетних детей, проживавших в районах Волгограда с неравнозначной антропогенной нагрузкой.

Материал и методы. Проведен компаративный анализ результатов двух стоматологических эпидемиологических обследований (1995, 2015 г.г.). Обследование детей в возрасте трех лет проводили в 5 районах Волгограда, расположенных в северной (Тракторозаводский и Краснооктябрьский районы), центральной (Центральный и Дзержинский районы) и южной (Красноармейский район) частях города. В каждом районе по методике ВОЗ осматривали по 40-50 детей, соотношение мальчиков и девочек было одинаковым. Всего было обследовано в 1996 г. 250 детей, в 2015 г. – 239. По данным обследования определяли распространенность кариеса и интенсивность поражения зубов (индекс кпу), рассчитывали средние значения показателей (%), стандартную ошибку ($\pm m$). Значимость (p) различий показателей оценивали по критерию Стьюдента (t). Различия считали значимыми при $t > 2$, $p < 0,05$.

Результаты эпидемиологических стоматологических обследований трехлетних детей Волгограда представлены в таблице.

Таблица

Показатели поражения кариесом зубов у трехлетних детей

| Район | Распространенность, % | | Интенсивность, кпу $\pm m$ | |
|-------------------|-----------------------|---------|----------------------------|-------------------|
| | 1996 г. | 2015 г. | 1996 г. | 2015 г. |
| Тракторозаводский | 58,8 | 32,0* | 3,51 \pm 0,32 | 1,18 \pm 0,11** |
| Краснооктябрьский | 76,0 | 41,2* | 3,32 \pm 0,28 | 2,04 \pm 0,18 |
| Центральный | 74,1 | 30,8* | 3,34 \pm 0,29 | 1,08 \pm 0,09** |
| Дзержинский | 66,0 | 30,3* | 3,70 \pm 0,36 | 1,12 \pm 0,13** |
| Красноармейский | 76,5 | 38,8* | 4,33 \pm 0,63 | 1,27 \pm 0,14** |
| В среднем | 70,3 | 34,6** | 3,64 \pm 0,58 | 1,34 \pm 0,06* |

* Значимость различий показателей 1996 и 2015 г.г., $p < 0,01$; ** $p < 0,001$.

По данным исследования 1996 г., у трехлетних детей распространенность кариеса зубов составляла, в среднем, 70,3%. Значения показателей были наибольшими у детей, проживавших в Краснооктябрьском и Красноармейском районах, наименьшими – у детей из Тракторозаводского и Дзержинского районов. Различия между показателями отдельных районов не были значимыми статистически. Интенсивность кариеса зубов у трехлетних детей составляла, в среднем, 3,64 \pm 0,58 по кпу. Наибольшие значения интенсивности кариеса были выявлены у детей, проживавших в Красноармейском районе, наименьшие – у детей из Краснооктябрьского района, однако различия не были статистически значимыми. Таким образом, в 1996 г., несмотря на имевшиеся данные о различной антропогенной нагрузке в северных, южных и центральных районах города, не было выявлено существенных различий между показателями поражения зубов кариесом у детей в возрасте трех лет, проживавших в соответствующих районах города.

По результатам стоматологического обследования 2015 г. распространенность кариеса зубов у трехлетних детей Волгограда составляла, в среднем, 34,6%, интенсивность – 1,34 \pm 0,06. Показатели поражения зубов кариесом были наибольшими у детей, проживав-

ших в Краснооктябрьском и Красноармейском районах, наименьшими – у детей из Центрального и Дзержинского районов. Однако различия между показателями в разных районах города не были значимыми (табл.).

Компаративный анализ полученных данных выявил, что в 2015 г., по сравнению с 1996 г., во всех районах города у трехлетних детей распространенность кариеса зубов снизилась в 1,8-2,4 раза. Различия между значениями показателей первого и второго обследования были статистически значимыми во всех районах города (табл.). И при первом, и при втором обследовании наивысшие показатели распространенности кариеса были выявлены у детей, проживавших в Красноармейском и Краснооктябрьском районах. Интенсивность поражения зубов кариесом в 2015 г., по сравнению с 1996 г., также снизилась во всех районах города в 1,6-3,4 раза. Редукция интенсивности кариеса составила, в среднем, 63,2%. Различия показателей первого и второго обследований были значимыми во всех районах, кроме Краснооктябрьского. Наибольшие значения КПУ при первом обследовании были выявлены в Красноармейском и Дзержинском районах, при втором – в Краснооктябрьском и Красноармейском районах. Таким образом, анализ полученных данных подтвердил, с одной стороны, снижение распространенности и интенсивности кариеса зубов у трехлетних детей Волгограда, произошедшее в течение последних 20 лет, с другой стороны, была выявлена тенденция к более высокому уровню поражения зубов кариесом у детей, проживавших в районах с наиболее высокой антропогенной нагрузкой: Краснооктябрьском и Красноармейском районах (северная и южная части города). В то же время, снижение распространенности и интенсивности кариеса зубов, зарегистрированное во всех районах города, нельзя отнести только к результатам улучшения экологической обстановки. Безусловно, на стоматологическом здоровье детей позитивно отразилось проведение в Волгоградской области программы ЮНИСЕФ пролонгированного грудного вскармливания [5,10], программы «родовой сертификат» [7], применение зубных паст, содержащих фториды [8].

Заключение. В результате проведенных эпидемиологических стоматологических обследований выявлено снижение с 1996 по 2015 г.г. распространенности и интенсивности кариеса зубов у трехлетних детей Волгограда, что объясняется результатами внедрения профилактических программ и, в определенной мере, улучшением общей экологической обстановки. Однако, несмотря на то, что крупные промышленные предприятия города работают не в полной мере, негативное влияние «плохой» экологии на здоровье детей раннего возраста сохраняется, что подтверждает выявленная тенденция к повышению уровня поражения зубов кариесом у трехлетних детей, проживающих в районах с повышенной антропогенной нагрузкой.

Литература

1. С. Кнайст, Е. Маслак, Р. Царе и др. Биологические и социальные факторы риска возникновения раннего детского кариеса. Современная стоматология; 2011 (1): 62-65
2. Ворошина Е.П. Стоматологический статус детей, родившихся и проживающих в районе расположения алюминиевого завода: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.; 1995: 23
3. Доклад о состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2013 г. Ред.колл.: П.В. Вергун и др. Министерство природных ресурсов и экологии Волгоградской области. Волгоград: «СМОТРИ»; 2014: 300
4. Леонтьев В.К., Маслак Е.Е. Кариес зубов, этиология, патогенез, классификация. Детская терапевтическая стоматология. Национальное руководство; под ред. В.К. Леонтьева, Л.П. Кисельниковой. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2010; гл.19: 367-376
5. Маслак Е.Е., Куломджиди Н.В., Каменова Е.Н. Грудное вскармливание, комплаентность родителей и развитие кариеса зубов у детей раннего возраста. Dental Forum; 2009 (4): 35

6. Маслак Е.Е., Хмызова Т.Г., Воронина Е.П., Литовкина Л.С. Эпидемиология стоматологических заболеваний у детского населения Волгограда. Вестник ВолГМУ; 1998 (4); т.54:161-163
7. Маслак Е.Е., Яновская М.Л., Родионова А.С., Исмаилова Н.К. Эффективность профилактики кариеса зубов у детей раннего возраста в процессе реализации программы «Родовой сертификат». Dental Forum; 2012 (5): 95-96
8. Хмызова Т.Г., Маслак Е.Е., Каменнова Т.Н. Эффективность и безопасность использования фторида для профилактики кариеса зубов у детей. Вестник ВолГМУ; 2004 (12): 82-83
9. Хамадеева А.М., Ногина Н.В. Особенности разработки программы профилактики в стоматологии для детского населения, проживающего в экологически неблагоприятном районе. Стоматология детского возраста и профилактика; 2010 (3(34)): 61
10. E. Maslak, N. Matvienko, A. Rodionova, D. Krivtsova, V. Naumova. Association between caries in young children and breastfeeding patterns. Caries Research.; 2015 (4): vol.49:346

ОБ ОЦЕНКЕ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТОВ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН

Оседец Е.Ю.¹, Беспалов М.С.¹, Пронина Н.Н., Пронин Е.В.¹

¹*ООО Проектное бюро «Центр экологических инициатив», Москва*

В соответствии с Федеральным законом "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 30.03.1999 N 52-ФЗ вокруг объектов и производств, являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека устанавливается специальная территория с особым режимом использования (далее - санитарно-защитная зона (СЗЗ), размер которой обеспечивает уменьшение воздействия загрязнения на атмосферный воздух (химического, биологического, физического) до значений, установленных гигиеническими нормативами, а для предприятий I и II класса опасности - как до значений, установленных гигиеническими нормативами, так и до величин приемлемого риска для здоровья населения» [1].

Установление СЗЗ предполагает разработку проекта санитарно-защитной зоны, в котором оценивается негативное влияние объекта на атмосферный воздух, сравнение расчетных и нормативных показателей и последующее подтверждение полученных результатов натурными измерениями.

Фактически установление размера СЗЗ (по химическому загрязнению) проводится по величинам предельных максимальных разовых концентраций (ПДК_{МР}). В то время как соблюдение предельных среднесуточных концентраций (ПДК_{СС}) не оценивается ни на стадии проектирования, ни на этапе натурных исследований.

Частичной компенсацией является оценка риска для здоровья населения (при рассмотрении хронического воздействия), выполняемая для объектов I и II класса опасности. Однако, в то время, как величина ПДК устанавливается законодательно и является юридическим понятием, значения референтных концентраций (RfC) законной силы не имеют. Более того значения RfC, приведенные в [2], подвергаются периодическим корректировкам без публичного информирования «заинтересованных лиц», в отличие от ПДК.

В связи с этим возникает закономерный вопрос, как при установлении размеров СЗЗ оценивать приемлемый риск для здоровья населения - по ПДК или RfC? С точки зрения Российского законодательства законным, на сегодняшний день, является первый вариант.

Не менее важным является вопрос, что считать приемлемым риском для здоровья населения? Как правило, проблем не возникает при оценке индивидуальных (по веществам) рисков, однако оценка индексов опасности (НИ) для крупных промышленных пред-

приятий и производственных зон показывает, что соблюдение, согласно [2], условия $HI \leq 1$ затруднено как для HI , определенных по ПДК, так и на основе RfC . По нашему мнению, здесь следует разделить гигиенический критерий качества воздуха ($HI \leq 1$) и нормативный ($HI > 1$, «разрешительный»).

Таблица 1

Предельно допустимые концентрации основных загрязняющих веществ в РФ, критерии качества атмосферного воздуха в ЕС, США, рекомендованные ВОЗ и RfC

| Загрязняющее вещество | Время осреднения | Россия, мг/м ³ | ВОЗ, мг/м ³ | США, мг/м ³ | ЕС, мг/м ³ | $RfCi$ chronic, мг/м ³ |
|-----------------------|------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|--|-----------------------------------|
| СО | 15 мин. | - | 100 | - | - | |
| | 30 мин. | 5 | 60 | - | - | |
| | 1 час | - | 30 | 40 | - | |
| | 8 часов | - | 10 | 10 | 10 | |
| | 24 часа | 3 | - | - | - | |
| | Средняя за год | | | | | 5 |
| NO ₂ | 30 мин | 0,2 | - | - | - | |
| | 1 час | - | 0,2 | - | 0,2 Не должна быть превышена более чем 18 раз за год | |
| | 24 часа | 0,04 | - | - | 0,125 Не должна быть превышена более чем 3 раза за год. | |
| | Средняя за год | - | 0,04 | 0,1 | 0,04 | 0,04 |
| SO ₂ | 10 мин | - | 0,5 | - | - | |
| | 30 мин | 0,5 | - | - | - | |
| | 1 час | - | - | - | 0,350 Не должна быть превышена более чем 24 раз за год | |
| | 24 часа | 0,05 | 0,125 | 0,365 | 0,125 Не должна быть превышена более чем 3 раза за год. | |
| | Средняя за год | - | 0,05 | 0,08 | 0,02 | 0,02 |
| PM ₁₀ | 30 мин. | 0,3 | - | - | - | |
| | 24 часа | 0,06 | - | 0,15 | 0,05 Не должна быть превышена более чем 3 раза за год | |
| | Средняя за год | - | 0,05 | 0,08 | 0,02 | 0,04 |
| Бензол | 30 мин | 0,3 | - | - | - | |
| | 24 часа | 0,1 | - | - | - | |
| | Средняя за год | - | - | - | 0,005 | 0,03 |

Данное положение согласуется с рекомендациями ВОЗ, которые допускают установление нормативов качества атмосферного воздуха с учетом их технической и экономической достижимости. Принятие норматива $HI > 1$ не исключает ужесточения данного критерия в перспективе. Действительно, критерии качества атмосферного воздуха, принятые в развитых странах, различны и часто отличаются от рекомендованных ВОЗ (табл.1). Критерии качества атмосферного воздуха в ЕС, США, а также значения, рекомендованные ВОЗ, приведены по данным сайта Правительства Москвы, Департамента природопользования и охраны окружающей среды г. Москвы, ГПБУ «Мосэкомониторинг» -

<http://www.mosecom.ru/>. При этом основной вопрос заключается в обоснованном выборе нормативного значения индекса опасности.

Анализ значительного числа крупных предприятий и производственных зон (металлургия, химическая промышленность, транспорт, энергетический комплекс), показал, что максимальные индексы опасности изменяются от 2-3 до 7 и более (табл.2).

Таблица 2

Диапазон изменения индексов неканцерогенной опасности для различных групп предприятий

| Предприятие | НИ (RfCi chronic) | НИ (ПДК _{СС}) |
|---|-------------------|-------------------------|
| Пром. Площадка (пром. химическая, цвет. металлург., машиностроение) | 3,2-9,0 | 2,8-8,6 |
| Транспорт | 2,6-7,1 | 1,0-5,0 |
| Химическая пром. | 3,2-9,15 | 2,3-8,9 |
| Топливо-энергетический комплекс | 2,1-4,8 | 1,5-3,6 |

На основе проведенного в работе анализа величины неканцерогенной опасности для различных органов и систем человека и различных групп предприятий, предлагается установить норматив для индекса неканцерогенной опасности не ниже 4.

Литература

1. СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов». Новая редакция. С изменениями №1 СанПиН 2.2.1./2.1.1.2361-08, №2 СанПиН 2.2.1./2.1.1.2555-09
2. Р.2.1.10.1920-04 Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России; 2004: 143

ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЛАБОРАТОРНОГО КОНТРОЛЯ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МАССОВЫХ МЕЖДУНАРОДНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Патяшина М.А.¹, Трофимова М.В.¹, Балабанова Л.А.^{1,2}, Замалиева М.А.^{1,2}

¹Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан, Казань, ²ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России

Организация превентивных мер по недопущению развития возможных негативных последствий на период подготовки и проведения массового мероприятия с международным участием (далее - ММ) является одним из направлений деятельности учреждений Роспотребнадзора. ММ требуют неукоснительного обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия гостей и участников, а также населения на территории проведения в период подготовки и проведения в связи с возможными рисками при их проведении [1,2].

Управлением Роспотребнадзора по Республике Татарстан (далее - Управление) при координации со стороны Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия XXVII Всемирной летней Универсиады 2013 г. в г.Казани (далее - Универсиада), а также XVI Чемпионата мира по водным видам спорта 2015 г. в г. Казани и XVI Чемпионата мира по водным видам спорта в категории «Мастерс» (далее - Чемпионат) были реализованы основные задачи по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения на территории г. Казани, включая организацию лабораторного контроля за факторами окружающей среды (ФОС).

Организация лабораторных исследований ФОС необходима в целях контроля за санитарно-эпидемиологической обстановкой и принятия своевременных санитарно-профилактических (противоэпидемических) мероприятий, направленных на недопущение случаев групповых инфекционных заболеваний, массовых неинфекционных заболеваний (отравлений) среди участников и гостей в период подготовки и проведения ММ и сохранение здоровья населения.

Лабораторное подтверждение соответствия проб (смывов) установленным гигиеническим требованиям является объективным показателем безопасности ФОС. В этой связи на этапах подготовки к проведению Универсиады, а в последующем и Чемпионата, Управлением были определена номенклатура и рассчитано количество лабораторных исследований, необходимых для проведения мониторинга ФОС и обеспечения контрольно-надзорных мероприятий в период их проведения.

Лабораторный контроль осуществлялся в двух направлениях - мониторинг ФОС (вода, воздух, почва, радиационная обстановка) и лабораторные исследования на задействованных объектах проживания, питания, спортивных и тренировочных объектах (исследования продуктов питания, продовольственного сырья, смывов с объектов окружающей среды на микробиологические, санитарно-химические, вирусологические и паразитологические показатели).

Запланированный лабораторный контроль выполнялся в рамках государственного задания ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан» (далее – ФГБУ) согласно «Порядку лабораторного обеспечения исследований проб окружающей среды в период проведения «Универсиады-2013», а также «Порядку лабораторного обеспечения исследований проб окружающей среды в период подготовки и проведения XVI Чемпионата мира по водным видам спорта в 2015г. в г. Казани и XVI Чемпионата мира по водным видам спорта в категории «Мастерс» (далее - Порядок), утвержденным Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации. На этапе формирования Порядка прошли предварительное согласование с ведущим научным учреждением для Управления ФКУЗ РосНИПЧИ «Микроб» Роспотребнадзора. В период Универсиады и Чемпионата исследования ФОС в мониторинговых точках г. Казани проводились в соответствии с данными Порядками.

Второе направление лабораторного контроля в период проведения ММ необходимо для объективной оценки ФОС в задействованных объектах и включает организацию и проведение исследований объектов окружающей среды в местах соревнований и проживания основных клиентских групп. Объем лабораторных исследований планируется в зависимости от степени задействованности объекта в мероприятии и от приоритетности по видам клиентских групп с учетом возможных рисков.

Выявление нестандартных результатов лабораторных исследований позволяет проводить своевременные корректировки лабораторного контроля ФОС, принимать соответствующие управленческие решения при необходимости и своевременно реагировать на риски возможных осложнений санитарно-эпидемиологической обстановки при проведении ММ. Так, например, в период проведения Универсиады и Чемпионата специалистами Управления осуществлялся контроль за организацией питания и мониторинг качества и безопасности продуктов питания, поставляемых на задействованные объекты. Осуществляемый мониторинг качества и безопасности продовольственного сырья и готовых блюд

позволял Управлению оперативно принимать соответствующие меры в случае получения нестандартных результатов лабораторных исследований (снятие с реализации партий готовых блюд и продовольственного сырья, внесение изменений в меню и ассортимент приготавливаемых блюд и другие).

Планирование лабораторных исследований на этапе подготовки к ММ взаимосвязано с анализом возможностей лабораторий ФГБУ на полноту и достаточность оснащения оборудованием в целях своевременного дооснащения и принятия решения о привлечении дополнительных сил в период проведения ММ в случае необходимости.

Алгоритм организации лабораторного контроля ФОС во время проведения Универсиады и Чемпионата применяется Управлением при проведении и других ММ.

Таким образом, сформулированные основные аспекты деятельности Управления по организации лабораторного контроля ФОС при подготовке и проведении ММ позволяет контролировать санитарно-эпидемиологическую обстановку в период проведения ММ, своевременно реагировать на угрозы для состояния здоровья участников, гостей ММ и населения в месте проведения мероприятия, а также минимизировать возможные риски в обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Представленный алгоритм организации лабораторного контроля факторов окружающей среды может быть использован при проведении других ММ с международным участием.

Литература

1. Методические рекомендации МР 3.5.0079/2-13 «Организация санитарно-противоэпидемического обеспечения массовых мероприятий с международным участием»
2. *Онищенко Г.Г., Кутырев В.В. и др.* XXVII Всемирная летняя универсиада 2013 года в Казани. Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия. Под ред. акад.РАМН Г.Г. Онищенко, акад.РАМН В.В. Кутырева. Тверь: ООО «Издательство «Триада»; 2013: 528

КОНТРОЛЬНО-НАДЗОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ РОСПОТРЕБНАДЗОРА ПО АЛТАЙСКОМУ КРАЮ: ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ (2014 год)

Пашенко И.Г.¹, Зайцева Н.В.², Май И.В.², Шур П.З.², Кирьянов Д.А.², Ушаков А.А.¹
¹*Управление ФСН в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Алтайскому краю, Барнаул,* ²*ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора, Пермь*

Введение. Оценка эффективности контрольно-надзорной деятельности Управления Роспотребнадзора по Алтайскому краю выполнялась на основе анализа показателей деятельности службы (числа проверок в отношении объектов того или иного вида деятельности, числа проверок, по результатам проведения которых выданы предписания об устранении выявленных нарушений обязательных требований, числа внеплановых проверок и постановлений о назначении административного наказания, числа и размеров наложенных штрафов и т.п.), а также динамики показателей качества окружающей среды, смертности и заболеваемости населения и связанных с медико-демографическими потерями экономических ущербов народному хозяйству на территориях края. Работы выполнялись в соответствии с Методическими рекомендациями «Расчет фактических и предотвращенных в результате контрольно-надзорной деятельности экономических потерь от смертности, заболеваемости и инвалидизации населения, ассоциированных с негативным воздействием факторов среды обитания» и на основе «Методологии расчета экономических потерь от смертности, заболеваемости и инвалидности населения», утв. Приказом Минэкономразви-

тия, Минздравсоцразвития, Минфина и Росстата от 10 апреля 2012 г. № 192/323н/45н/113.

Экономические потери от смертности и заболеваемости населения края, ассоциированные с негативным воздействием факторов окружающей среды, рассчитаны как потери, связанные с недопроизводством валового регионального продукта (далее – ВРП) из-за выбытия человека из трудовой деятельности по указанным причинам (далее – экономические потери). Потери определены по данным статистики за 2014 (отчетный) в целом по региону в разрезе возрастных групп, классов болезней в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем, 10-ого пересмотра, принятой 43-ей Всемирной Ассамблеей Здравоохранения, причин временной нетрудоспособности и причин смертности.

Расчет экономической эффективности контрольно-надзорной деятельности выполнен с учетом затрат на её осуществление и в отношении предотвращенных экономических потерь ВРП на основе данных государственного статистического учета (в т.ч. данных формы № 1-контроль «Сведения об осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля»).

Общий алгоритм расчета случаев заболеваемости и смертности, ассоциированных с факторами окружающей среды и предотвращенных в результате контрольно-надзорной деятельности, выполнен по результатам моделирования зависимостей в тройственной системе «здоровье населения – среда обитания – деятельность органов и учреждений Роспотребнадзора Алтайского края». Моделирование зависимостей выполнено на основе данных государственного статистического наблюдения, ведомственной статистики и СГМ в разрезе субъектов – Алтайский край, за три предшествующих года.

С использованием полученных моделей выполнен расчет:

- 1) изменения показателей качества среды обитания, обусловленного деятельностью органов и учреждений Роспотребнадзора Алтайского края;
- 2) числа случаев заболеваемости и смертности, ассоциированных с качеством среды обитания;
- 3) числа случаев нарушений здоровья, предотвращенных в результате контрольно-надзорной деятельности Управления.

На основании результатов моделирования и расчета числа случаев нарушений здоровья, ассоциированных с качеством окружающей среды и предотвращенных в результате контрольно-надзорной деятельности Управления, определены соответствующие экономические показатели:

- 1) экономический ущерб, связанный с нарушениями здоровья, ассоциированными с качеством окружающей среды в регионе;
- 2) предотвращенный за счет деятельности органов и учреждений Роспотребнадзора Алтайского края экономический ущерб, связанный с нарушением здоровья населения.

Оценивались потери дней трудоспособности экономически активного населения в связи со смертью, инвалидностью или болезнью и потери, связанные с пребыванием экономически активного населения на листах по уходу за больным ребенком.

Расчет эффективности выполнения контрольно-надзорной функции выполнен как соотношение затрат на выполнение контрольно-надзорных мероприятий по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия (далее – СЭБ) и предотвращенного экономического ущерба.

Для выполнения расчета экономических ущербов в крае использованы следующие данные об уровне ВРП по Алтайскому краю за 2012 г. – 0,34 млн. руб. на 1-го занятого в экономике.

Затраты органов и учреждений Роспотребнадзора Алтайского края на выполнение контрольно-надзорной функции по обеспечению СЭБ определены как доля общего объема финансовых средств, выделяемых на выполнение функций по контролю (надзору), составляющего 148,23 млн. рублей (форма № 1-контроль «Сведения об осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля», раздел 3, строка 61). Доля общих финансовых средств, выделяемых на выполнение функций по контролю (надзору) для обеспечения СЭБ, определяется согласно проценту проверок, осуществленных Управлением в рамках обеспечения СЭБ населения (форма № 1-12 «Сведения о результатах осуществления федерального государственного надзора территориальными органами Роспотребнадзора»). С учетом этого для расчетов был принят объем финансирования – 115,04 млн. рублей.

Результаты. На основании математических моделей зависимостей между показателями деятельности органов и учреждений Роспотребнадзора Алтайского края, качества окружающей среды и здоровья населения выполнены расчеты, характеризующие результативность и эффективность деятельности органов и учреждений Роспотребнадзора Алтайского края.

Предотвращенный контрольно-надзорными действиями Роспотребнадзора экономический ущерб, связанный со снижением смертности населения, ассоциированной с воздействием факторов окружающей среды для возрастных групп населения края (детское население - 0-17 лет; работающее население пенсионного возраста; взрослое население трудоспособного возраста) по классам причин смерти (болезни органов дыхания, болезни органов пищеварения, болезни системы кровообращения, новообразования) составил в 2013 г. порядка 634,36 млн. руб., в 2014 г. – более 584,38 млн. руб. На 2015 г. прогнозируется достижение экономического эффекта на уровне 600,79 млн. руб.

В данной сумме экономические ущербы от предотвращенной смертности населения, ассоциированной с качеством окружающей среды составляют соответственно 19,3; 16,45 и 18,51 млн. руб. Это - предотвращенные ущербы от сокращения смертности взрослого экономически активного населения по причинам болезней органов дыхания, пищеварения, кровообращения и новообразований. Предотвращенные экономические ущербы от снижения заболеваемости населения составили 700,58 (2013); 469,01 (2014); 663,66 (прогноз на 2015 г.) млн. руб. Значительные суммы предотвращенных ущербов достигнуты за счет предупреждения заболеваний болезней органов дыхания у детей и взрослых (ежегодно действиями Роспотребнадзора предупреждается порядка 16,5-20 тысяч заболеваний данного класса у детей и порядка 9,2-13,5 тысяч заболеваний взрослых), болезней органов пищеварения, болезней системы кровообращения у взрослых, инфекционных и паразитарных заболеваний и т.п. Снижение смертности и заболеваемости, в свою очередь, достигнуто за счет улучшения качества питьевых вод (снизилась доля источников и водопроводов питьевого центрального водоснабжения, не отвечающих санитарным нормам и правилам, доля проб исследованных проб источников питьевого центрального водоснабжения, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим и микробиологическим показателям), атмосферного воздуха и почв сельских и городских посе-

лений.

Выводы. Таким образом, эффект контрольно-надзорной деятельности Управления Роспотребнадзора по Алтайскому краю, выраженный в предотвращенных экономических потерях от смертности и заболеваемости населения, ассоциированных с негативным воздействием факторов окружающей среды, в 2014 г. составил, исходя из валового регионального продукта, более 584 млн. руб., в т.ч. от предотвращения смертей – 16,45; от предотвращения заболеваний – 567,93 млн. руб.

Экономическая эффективность, исходя из предотвращенных потерь ВРП Алтайского края, составила 5,08 руб. на 1 руб. затрат федерального бюджета на содержание контрольно-надзорной деятельности службы. Наиболее эффективными мерами, следствием которых явилось улучшение качества окружающей среды и снижение медико-демографических потерь, явились увеличение доли обследований, при которых были выявлены нарушения санитарного законодательства, рост числа вынесенных постановлений о назначении административного наказания, рост числа дел о привлечении к административной ответственности.

АНАЛИЗ ОНКОЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ, ПОДВЕРГАЮЩЕГОСЯ МНОГОЛЕТНЕМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ МЫШЬЯКОМ И СВИНЦОМ (НА ПРИМЕРЕ г. СВИРСКА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ)

Пережогин А.Н., Жданова-Заплесвичко И.Г., Дубровина О.А.

Управление Роспотребнадзора по Иркутской области, Иркутск

Проблема профилактики и снижения уровня онкозаболеваний является для Иркутской области особенно актуальной, т.к. по уровню заболеваемости злокачественными новообразованиями Иркутская область относится к неблагополучным субъектам Российской Федерации. В 2014 г. уровень первичной онкозаболеваемости в Иркутской области составил 429,4 на 100 тыс. населения, что на 11,9% выше общероссийского показателя (РФ - 383,9). Наиболее неблагополучная ситуация по уровню заболеваемости и смертности населения от злокачественных новообразований среди 42 муниципальных районов и городских округов отмечается в г. Свирске (как по относительным, так и по стандартизованным по полу и возрасту показателям).

В 1930-е годы в г. Свирске был создан металлургический завод по производству соединений мышьяка, функционирование которого прекращено в 1949 г. Ликвидация отходов данного производства была выполнена в 2013 г. в рамках федеральной целевой программы "Национальная система химической и биологической безопасности Российской Федерации (2009-2014 г.г.). Загрязнение свинцом обусловлено выбросами в атмосферный воздух промышленных предприятий по производству свинцово-кислотных аккумуляторных батарей, заготовке и переработке аккумуляторного лома. Многолетнее воздействие канцерогенных веществ является фактором риска для здоровья населения, обуславливая повышенный риск развития онкозаболеваний.

В 2014 г. относительный показатель заболеваемости впервые установленными злокачественными новообразованиями (ЗНО) в г. Свирске составил 613,9 на 100 тыс. населения и превышал среднеобластной показатель на 43%. Уровни онкозаболеваемости женщин г. Свирска с 2011 г. превышали областной уровень (в среднем за период за 2011-2014 г.г. на 30%). Структура женской онкозаболеваемости в г. Свирске аналогична областной.

В среднем за период 2011-2014 г.г. первое место в структуре занимала заболеваемость ЗНО органов пищеварения (24,7% в г. Свирске и 23,8% в Иркутской области). На втором месте - рак молочной железы (20,4 и 18,7%, соответственно). На 3 и 4 месте в г. Свирске - рак кожи (16%) и женских половых органов (13,6%). Менее 10% в структуре занимают ЗНО лимфоидной и кроветворной ткани (6,2 и 4,8%, соответственно в Свирске и области), почек и мочевого пузыря (4,9 и 5,3%), органов дыхания (3,1 и 4,8%), головного мозга и других отделов ЦНС (2,5 и 1,4%) и щитовидной железы (1,9 и 3,1%), соответственно.

Уровень онкозаболеваемости мужчин на протяжении анализируемого периода был выше среднеобластных показателей, в т.ч., в среднем, за период 2003-2006 г.г. - на 2,7%, за 2007-2010 г.г. - на 17,1%, за 2011-2014 г.г. - на 36,8%. В структуре онкозаболеваемости мужчин г. Свирска и Иркутской области на первом месте, также как и у женщин, была заболеваемость ЗНО органов пищеварения (31,6% в г. Свирске и 29% в Иркутской области). На втором месте - ЗНО органов дыхания (22,6 и 22,3%, соответственно). На 3 и 4 месте - ЗНО мужских половых органов (10,5% и 13,3%) и ЗНО почек и мочевого пузыря (10,5 и 9,5%). Менее 10% в структуре занимают ЗНО кожи (7,5 и 9,6%), лимфоидной и кроветворной ткани (2,3 и 5%, соответственно в Свирске и области), головного мозга и других отделов ЦНС (1,5 и 1,6%).

Анализ показателей онкозаболеваемости (ЗНО) по отдельным локализациям у женщин свидетельствует о том, что наиболее высокие показатели ЗНО, в среднем за период 2011-2014 г.г., регистрировались по следующим приоритетным локализациям: ЗНО органов пищеварения (показатель на 100 тыс. женщин г. Свирска и ИО составляли 136,5 и 101 соответственно); молочной железы (112,6 и 79,6), кожи (88,7 и 61,6), женских половых органов (75,1 и 75,8). По большинству локализаций показатели онкозаболеваемости женщин Свирска, в сравнении с Иркутской областью, были выше среднеобластных, в т.ч. показатели заболеваемости ЗНО органов пищеварения (+35,2%), молочной железы (+41,6%), кожи (+44,1%), лимфоидной и кроветворной ткани (+68,5%), мочевыделительной системы (+20,8%), головного мозга (в 2,3 раза).

Анализ показателей онкозаболеваемости по отдельным локализациям у мужчин свидетельствует, что наиболее высокие показатели заболеваемости ЗНО, в среднем за период 2011-2014 г.г., регистрировались по следующим приоритетным локализациям: ЗНО органов пищеварения (показатель на 100 тыс. мужчин г. Свирска и ИО составляли 179,2 и 120,3, соответственно), органов дыхания (128 и 92,5), половых органов (59,7 и 55,1), мочевыделительной системы (59,7 и 39,4), кожи (42,7 и 39,9). По большинству локализаций показатели онкозаболеваемости мужчин г. Свирска были выше среднеобластных, в т.ч. ЗНО органов пищеварения (на 48,9%), органов дыхания (на 38,4%), почки и мочевого пузыря (на 51,6%), головного мозга (на 25,1%), половых органов (на 8,5%), кожи (на 7%).

В динамике отмечается достоверный рост показателей заболеваемости как по Иркутской области, так и в г. Свирске. При этом в г. Свирске темпы прироста более высокие (+74,6% у женщин; +66,2% у мужчин), чем в среднем по Иркутской области (+26,3 и +24,7%, соответственно у женщин и мужчин). Рост показателей отмечается по всем локализациям у мужчин и женщин, за исключением у мужчин г. Свирска заболеваемости ЗНО лимфоидной и кроветворной ткани, головного мозга (снижение) и ЗНО щитовидной железы.

Выводы:

1. В 2011-2014 г.г. в Свирске регистрировались наиболее высокие среди всех муниципальных образований Иркутской области уровни заболеваемости ЗНО (как по относительным, так и по стандартизованным по полу и возрасту показателям), превышающие среднеобластной показатель в 2014 г. на 43%.

2. Темп прироста показателя онкозаболеваемости в г. Свирске за последние 10 лет составил 72,9% (по Иркутской области +26,4%).

3. Структура женской и мужской онкозаболеваемости в г. Свирске, в среднем за период 2011-2014 г.г., аналогична среднеобластной. Наиболее высокие показатели заболеваемости у мужчин регистрировались по следующим ЗНО: органов пищеварения, органов дыхания, половых органов, мочевыделительной системы, кожи. У женщин наиболее высокими показателями заболеваемости ЗНО органов пищеварения; молочной железы, кожи, женских половых органов.

4. Уровни онкозаболеваемости женщин г. Свирска, в среднем за период 2011-2014 г.г., превышали областной уровень на 30%, мужчин - на 36,8%.

5. В г. Свирске необходима разработка и реализация неотложных и долгосрочных мероприятий, направленных на профилактику и снижение уровня онкозаболеваемости, снижение уровня и ликвидацию последствий загрязнения окружающей среды населения.

ОЦЕНКА ПИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Пережогин А.Н., Жданова-Заплесвичко И.Г., Середкин И.Б., Дубровина О.А.

Управление Роспотребнадзора по Иркутской области, Иркутск

Сохранение и укрепление здоровья граждан относится к числу основных государственных приоритетов и в современных условиях особенно важно для сохранения общества и обеспечения национальной безопасности. Одним из важнейших факторов, определяющих здоровье населения, является питание.

В целях оценки влияния фактора питания на здоровье населения нами проведен анализ среднедушевого потребления продуктов питания населением Иркутской области по данным Росстата [1,2], проведена оценка распространенности фактора «нерациональное питание» взрослого населения по данным диспансеризации. *В результате* установлено, что, по сравнению с рекомендованными нормами потребления пищевых продуктов [3], отмечается дефицит потребления населением Иркутской области важных групп пищевых продуктов.

Потребление молока и молочных продуктов в Иркутской области составляло 199 кг на душу населения в год, что ниже рекомендуемой величины (320-340 кг) в 1,7 раза. По потреблению молока и молочных продуктов среди 83 субъектов РФ Иркутская область занимала 65 рейтинговую позицию [1]. В динамике за 5 лет отмечается увеличение потребления молочной продукции на 8,2%.

Потребление овощей и бахчевых культур в Иркутской области составляло 83 кг на душу населения в год, что ниже рекомендуемой величины (120-140 кг) в 1,7 раза. В 2013 г. Иркутская область занимала 71 рейтинговое место по потреблению данной продукции на душу населения. В динамике за 5 лет отмечается увеличение потребления овощной продукции на 31,7%. Потребление картофеля в Иркутской области превышало рекомендованные нормативы (95-100 кг) и составляло 125 кг на душу населения в год. По потреб-

лению картофеля среди 83 субъектов РФ Иркутская область занимала 28 место. В динамике за 5 лет отмечается снижение потребления картофеля на 3,8%.

Потребление яиц в Иркутской области составляло 219 штук на душу населения в год, что ниже рекомендуемой величины (260) на 18%. По потреблению яиц среди 83 субъектов РФ Иркутская область занимала 64 место. В динамике за 5 лет отмечается увеличение потребления яиц на 25,9%. Потребление мяса и мясопродуктов в среднем соответствовало рекомендуемым значениям и составляло в Иркутской области 70 кг на душу населения в год, при нормативном значении 70-75 кг. В динамике за 5 лет отмечается увеличение потребления мясной продукции на 32,1%.

Хлебные продукты, растительное масло население Иркутской области употребляло с небольшим превышением рекомендуемых норм. Потребление хлебных продуктов (в пересчете на муку) составляло в 2013 г. 108 кг при нормативном значении 95-105кг. В динамике за 5 лет отмечается снижение потребления хлебной продукции на 10%. Потребление растительного масла составило 13 кг на душу населения в год (норма - 10-12 кг), темп прироста потребления данного продукта за 5 лет составил 10,2%. Потребление сахара в Иркутской области превышало рекомендованные нормативы (24-28 кг), составляя 33 кг на душу населения в год, и имеет тенденцию роста. За 5 лет темп прироста потребления сахара составил 13,8%.

Следует отметить, что калорийность потребления продуктов питания населением в Иркутской области составляла 2870 калорий в среднем на потребителя в сутки, что на 1% ниже калорийности потребления продуктов питания, в сравнении с 2011 г. По сравнению с аналогичным показателем по РФ калорийность потребления продуктов питания населением Иркутской области выше на 9,3%, СФО - на 8,5%.

Анализ результатов диспансеризации населения Иркутской области, выполненный нами по данным статистической отчетной формы № 131 «Сведения о диспансеризации определенных групп взрослого населения за 2014 год», свидетельствует о том, что удельный вес взрослого населения, у которых был выявлен фактор «нерационального питания», в среднем, составлял в Иркутской области 30,1% (2013 г. - 22,7%), при этом в 19 из 42 муниципальных образований Иркутской области данный показатель был выше среднеобластного уровня, в т.ч. в 11-ти - доля взрослого населения, питающегося нерационально, составляла более 50%.

Таким образом, питание населения Иркутской области является несбалансированным, с избыточным потреблением углеводов, недостатком в рационе белка, овощей и фруктов, молока и молочных продуктов, что является одной из причин повышенных уровней алиментарно-зависимых заболеваний, в т.ч. связанных с микронутриентной недостаточностью.

Результаты проведенного исследования использованы при проведении оценки влияния факторов риска на здоровье населения. Информация и предложения, касающиеся проблемы дефицита микронутриентов в Иркутской области и программы профилактики алиментарно-зависимых заболеваний направлены губернатору Иркутской области, в заинтересованные органы и организации для принятия соответствующих управленческих решений.

Литература

1. Регионы России. Социально-экономические показатели. Сб. Росстата, 2014; электронный ресурс http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/, дата обращения 28.08.2015
2. Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах в 2013 г. (по итогам выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств). Сб. Росстата. М.; 2014; http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1286360627828; дата обращения 28.08.2015
3. Приказ Минздравсоцразвития России от 2 августа 2010 г. N 593н "Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания"

СТРЕСС - РЕАКЦИЯ СТУДЕНТОВ В НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ОБУЧЕНИЯ ПРИ ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ КОМПЛЕКСА ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Питкевич М.Ю.¹, Араkelов Г.Г.²

¹ФГАОУ ВП «Российский университет дружбы народов», ²«Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», Москва

Большинство граждан современного общества в России и в мире подвержены стрессам, вызывающим состояние повышенного напряжения в результате воздействия комплекса факторов окружающей среды [1,2,11]. Наиболее неблагоприятная ситуация в области психосоматического здоровья наблюдается среди подрастающей обучающейся молодежи [2-4,9-10].

Высокие и постоянное умственные и психоэмоциональные перегрузки среди учащихся и студентов, нарушение режима труда и отдыха, несбалансированность и неравномерность питания, десинхроз часто приводят к дезадаптации, что, в конечном счете, может стать причиной развития различных заболеваний [8,12].

Среди причин, вызывающих психоэмоциональное напряжение и нервное утомление в период обучения в ВУЗе выделяется комплекс факторов окружающей (образовательной) среды. К ним можно отнести высокие информационные нагрузки, экзаменационный стресс, сложности межличностной коммуникации, бытовые проблемы, антропогенные факторы и т.д. [5-7].

В этой связи вызывает интерес такое явление в жизнедеятельности студентов как стрессоустойчивость. Стрессоустойчивость студентов в учебной деятельности является комплексным, интегральным показателем индивида. В него входит такие личностные компоненты, как адекватный уровень нервно-психического напряжения, низкая личностная и ситуативная тревожность, высокая работоспособность и психоэмоциональная устойчивость, адекватная самооценка и толерантность к социально-культурному окружению [7]. Таким образом, стресс реакция студентов в начальный период обучения при оценке влияния комплекса факторов окружающей среды может выступать как индикатор уровня психического здоровья и течение адаптационного процесса студентов.

Материал и методы исследования. В исследовании приняли участие 122 студента I курса экологического, инженерного и филологического факультетов Российского университета дружбы народов. Половой и возрастной состав исследуемой выборки был следующим: 52 юноши (17,8±2,2 лет) и 70 девушек (17,2±1,4 лет). Психический и эмоциональный статус исследуемой выборки студентов определяли с помощью тестового опросника САН (самочувствие, активность, настроение) и теста Ч.Д. Спилбергера и Ю.Л. Ханина. Исследование проходило в 2 этапа:

1 этап - в межсессионный период в день практических занятий, в первой половине дня (с 10:50 по 12:00).

2 этап - в день сдачи экзаменов перед получением экзаменационного билета примерно в то же время.

Участие студентов в исследовании было добровольным.

Результаты исследования. На 1 этапе исследований с помощью теста Ч.Д. Спилбергера и Ю.Л.Ханина выявлялся уровень личностной и ситуативной тревожности исследуемой выборки студентов. Полученные результаты позволили распределить выборку на 3 группы в зависимости от уровня личностной тревожности (ЛТ): с высоким, средним и низким уровнем ЛТ.

В 1-ую группу с высоким уровнем тревожности вошло большинство - 44,3% (n=54) от общего числа обследованных первокурсников со средними значениями в группе личностной тревожности $50,5 \pm 0,2$ балла.

Во 2-ую группу со средним уровнем тревожности вошло 33,6% (n=41) студентов со средними значениями в группе личностной тревожности - $35,2 \pm 0,5$ баллов.

В 3-ью группу с низким уровнем тревожности были отнесены 22,1% (n=27) юношей со средними показателями личностной тревожности в группе - $20,6 \pm 0,5$ балла.

Что касается уровня реактивной (ситуативной) тревожности (РТ), то наблюдалась та же закономерность, что при личностной тревожности.

В результате изучения психоэмоционального состояния исследуемой выборки по тесту САН выявлено, что студенты 1-ой группы определяли свое самочувствие и настроение как среднее, а активность - выше среднего. 2-ая и 3-ья группа студентов оценивали свое состояние по трем шкалам как хорошее и отличное (самочувствие - $4,9 \pm 0,5$ и $5,6 \pm 0,5$; активность - $4,7 \pm 0,7$ и $5,8 \pm 0,4$; настроение - $5,2 \pm 0,2$ и $6,2 \pm 0,6$, соответственно).

Обсуждение результатов. Как показывают исследования Ю.В. Щербатых [13], экзаменационный стресс занимает одно из первых мест среди причин, вызывающих психофизическое напряжение у студентов 1-го курса. Способность студента сопротивляться воздействиям стресса во многом зависит от особенностей его личностных черт таких как, например, тревожность. Тревожность - личностная черта, отражающая уменьшение порога чувствительности к различным стрессорным факторам.

Одним из факторов, влияющий на адаптационные процессы первокурсников к условиям вузовского обучения, является приспособление к стрессовым ситуациям, где в комплексе выступает психоэмоциональный стресс, который наиболее деструктивен в период экзаменационной сессии. Реактивность организма студентов на экзаменационный стресс зависит от самого стрессорного фактора, личностных особенностей студентов, а также от того, насколько быстро проходит его адаптация к условиям вузовского обучения.

В нашем исследовании психоэмоциональное напряжение в условиях ожидания экзамена приводило к значительному повышению уровня реактивной тревожности, в первую очередь, у первокурсников с высокой личностной тревожностью, что хорошо согласуется с результатами исследований Щербатых Ю.В. и Глебова В.В, Аракелова Г.Г., которыми изучались стрессоустойчивость и адаптационные процессы студентов разных специальностей и этнических групп и был проведен сравнительный анализ данных восприимчивости их к стрессу на начальном и заключительном этапах профессионализации [3-7,13].

Заключение. Разные уровни тревожности по-разному влияют на стрессовую реакцию и уровень адаптационных процессов в студенческой среде. Так, высокий уровень тревожности и нервно-психического напряжения вызывает снижение стрессоустойчивости в учебной деятельности первокурсников. Это влияет на психоэмоциональную сферу, общее самочувствие и работу функциональных систем организма.

Напротив, средний и низкий уровень тревожности и психоэмоционального состояния студентов первого курса способствует адекватному уровню формирования адаптационных процессов. В когорте таких студентов отмечается нормальный психоэмоциональный фон и высокий уровень общего самочувствия и работы функциональных систем организма.

Формирование адекватного уровня стрессоустойчивости студентов является залогом их психофизического здоровья и важным фактором обеспечения успешности освоения знаний и будущей профессии.

Литература

1. *Н.А. Агаджанян, Т.Е. Батоцыренова, Л.Т. Сушкова.* Здоровье студентов: стресс, адаптация. Спорт: учеб. Пособие. Владим. Гос. ун-т.- Владимир: Редакционно-издательский комплекс ВлГУ; 2004: 136
2. *Араkelов Г.Г., Глебов В.В.* Вегетативные составляющие стресса и личностные особенности пациентов, страдающих пограничными расстройствами. Психологический журнал: 2005 (5); т. 26: 35-47
3. *Глебов В.В., Араkelов Г.Г.* Психофизиологические особенности и процессы адаптации студентов первого курса разных факультетов РУДН. Вестник РУДН, серия «Экология и безопасность жизнедеятельности»; 2014 (2): 89-95
4. *Глебов В.В.* Уровень психофизиологической адаптации студентов на начальном этапе обучения в системе высшей школы. Вестник РУДН, серия «Экология и безопасность жизнедеятельности»; 2013 (5): 18-22
5. *Глебов В.В.* Китайские и африканские студенты в московских вузах. Азия и Африка сегодня; 2013 (12 (677)): 59-60
6. *Глебов В.В.* Китайский студент в российской столице: социообразовательная адаптация. Азия и Африка сегодня; 2013 (1): 45-51
7. *Глебов В.В.* Процессы академической адаптации иностранных студентов к процессу вузовского образования в России. Вестник РУДН, серия «Экология и безопасность жизнедеятельности»; 2012 (5): 8-10
8. *Лавер Б.И., Глебов В.В.* Состояние медико-психологической и социальной адаптации человека в условиях крупного города. Вестник РУДН, серия «Экология и безопасность жизнедеятельности»; 2012 (5): 34-36
9. *Питкевич М.Ю., Араkelов Г.Г.* Влияние образовательной среды на стрессовое напряжение студентов разной гендерной принадлежности. Вестник РУДН, серия «Экология и безопасность жизнедеятельности»; 2015 (1): 104-109
10. *Питкевич М.Ю.* Уровень стрессоустойчивости и функционального состояния сердечно-сосудистой системы первокурсников в период экзаменационной сессии. Вестник РУДН, серия «Экология и безопасность жизнедеятельности»; 2014 (1): 92-100
11. *Рахманин Ю.А.* Физические факторы в экологии человека и гигиене окружающей среды. Гигиена и санитария; 2009 (5): 4-7
12. *Родионова О.М., Глебов В.В.* Лекции по дисциплинам «Экологическая физиология» и «Биология человека»: учеб. пособие: в 2 ч. М.: РУДН; 2013; ч.1: 92
13. *Щербатых Ю.В.* Экзаменационный стресс. Воронеж; 2000: 119-142

О СОВРЕМЕННОМ СОСТОЯНИИ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА НЕКОТОРЫХ ОБЪЕКТАХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Подкорытов Ю.И., Каськов Ю.Н., Кретов П.В., Фархатдинов Г.А., Судейкина Н.А.*

*Управление Роспотребнадзора по железнодорожному транспорту, Москва, *Восточно-Сибирский территориальный отдел Управления Роспотребнадзора по железнодорожному транспорту, Иркутск*

Вопросам профилактики заболеваний, обусловленных химическим загрязнением окружающей среды, уделяют внимание ученые во всем мире. В результате исследований, проведенных в Нидерландах, было отмечено, что загрязнение воздуха смогом, NO₂, SO₂

увеличивает смертность проживающего поблизости населения [3], была выявлена также связь загрязнения воздуха с повышением агрегации тромбоцитов и тромбоцитобразования [9]. В Германии было отмечено, что при уменьшении загрязнения воздуха происходит снижение смертности, и показан повышенный риск смертности в ближайшие сроки после повышения концентрации в воздухе сверхмелких взвешенных частиц [4]. При исследовании в 352 населенных пунктах Англии, отмечена четкая связь между уровнем смертности от пневмонии и загрязнением атмосферы, особенно летучими парами бензина, у лиц, проживающих рядом с автомобильными дорогами [6]. По результатам когортного исследования в Канаде, было также показано, что загрязнение воздуха транспортными выхлопами существенно повышает смертность от всех причин, в т.ч. и от нарушений кровообращения [5]. Канадские ученые отмечают наличие достоверной связи повышения концентрации диоксида серы (SO_2) в воздухе с повышенной обращаемостью в отделения неотложной помощи по поводу мигрени [10]. Исследованиями в 6 городах Канады была установлена статистически достоверная положительная корреляция между числом обращений в отделения неотложной помощи и концентрацией в воздухе CO , NO_2 , SO_2 , а также сделан вывод о возможной связи загрязнения воздуха с депрессивными расстройствами у населения [11]. В Сеуле (Корея) показано, что смертность, связанная с загрязнением городского воздуха, повышается в летнее время и при высоких температурах [8].

В настоящее время практически во всех странах мира рассматривается необходимость оценки рисков здоровью населения от воздействия факторов окружающей среды (в т.ч. и химического загрязнения) даже на уровне отдельного производства или другого потенциального источника загрязнения окружающей среды [1]. О влиянии загрязнения атмосферного воздуха на смертность населения и специфичность воздействия отдельных загрязнений свидетельствуют работы многих современных российских исследователей (Бережнова Т.А. с соавт., 2011; Хрипач Л.В. с соавт., 2012; Пинигин М.А. с соавт., 2012 и др.). По данным С.В. Третьякова с соавт. (2011), в группе лиц с профессиональными заболеваниями от воздействия химических факторов отмечается более высокая частота встречаемости и степени выраженности депрессивных расстройств, чем в группе лиц с профессиональными заболеваниями от воздействия физических факторов [2].

Вопросы предупреждения заболеваний, связанных с химическим загрязнением окружающей среды, остаются актуальными и на некоторых промышленных объектах железнодорожного транспорта.

С целью изучения современного состояния факторов загрязнения окружающей среды проанализированы результаты федерального государственного санитарно-эпидемиологического надзора на объектах железнодорожного транспорта за 2012-2014 г.г. (годовые отчетные формы № 18 «Сведения о санитарном состоянии объектов железнодорожного транспорта»). Статистическую обработку данных проводили общепринятыми методами: вычисление показателей процентов и их ошибок ($P \pm m_p$). Достоверность показателей и их различий определяли с использованием *t*-критерия Стьюдента, которую считали значимой при $p < 0,05$.

В результате анализа уровней загрязнения атмосферного воздуха городских поселений в зоне влияния промышленных предприятий превышение ПДК химических веществ, в среднем, за период 2012-2014 г.г. наблюдалось в $1,3 \pm 0,04\%$ проб, превышение более 5 ПДК выявлено в единичных случаях (менее 0,01%). Превышение ПДК наиболее

часто наблюдалось по: взвешенным веществам ($3,1 \pm 0,1\%$ исследованных проб), гидроксибензолу и его производным ($2,0 \pm 0,2\%$), серы диоксиду ($1,3 \pm 0,1\%$), азота диоксиду ($0,8 \pm 0,06\%$), углерода оксиду ($0,7 \pm 0,06\%$), формальдегиду ($0,5 \pm 0,15\%$), углеводородам ($0,3 \pm 0,07\%$). При этом, наибольшая доля исследованных ингредиентов, по которым выявлено превышение ПДК, приходится на взвешенные вещества ($53,4\%$), диоксид серы ($14,5\%$), диоксид азота ($12,0\%$), оксид углерода ($8,6\%$).

При анализе распределения объектов железнодорожного транспорта по группам санитарно-эпидемиологического благополучия установлено, что, в среднем, за период 2012-2014 г.г., к III группе (крайне неудовлетворительные) относятся $21,8\%$ промышленных предприятий, в то же время из числа железнодорожных транспортных средств к этой группе относятся только $2,5\%$.

При изучении характеристики воздушной среды закрытых помещений и воздуха рабочей зоны, в среднем, за период 2012-2014 г.г. превышение ПДК наблюдалось на промышленных предприятиях по парам и газам в $4,1 \pm 0,1\%$, в т.ч. по веществам 1 и 2 классов опасности в $3,8 \pm 0,1\%$ исследованных проб; по пыли и аэрозолям - в $13,9 \pm 0,1\%$, в т.ч. по веществам 1 и 2 классов опасности в $15,5 \pm 0,1\%$. За тот же период на железнодорожных транспортных средствах эти показатели были практически на порядок ниже: по парам и газам в $0,3 \pm 0,03\%$, в т.ч. по веществам 1 и 2 классов опасности в $0,4 \pm 0,09\%$; по пыли и аэрозолям - в $0,1 \pm 0,04\%$, при этом вещества 1 и 2 классов опасности не были обнаружены.

Источниками химических загрязнителей, выбрасываемых в атмосферный воздух территорий, находящихся в зоне деятельности железнодорожного транспорта, являются хранилища нефтепродуктов, отдельно стоящие маломощные котельные, работающие на твердом, жидком и газообразном топливе. К опасным производственным объектам относятся открытые угольные склады, предприятия по производству и складированию деревянных шпал, пропитанных антисептиком; пункты очистки, промывки и пропарки цистерн, задействованных для перевозки нефтепродуктов.

При изучении условий труда на рабочих местах завода по ремонту железнодорожных вагонов было установлено, что работники основных участков вагоноремонтного производства подвергаются воздействию комплекса неблагоприятных производственных факторов. Ведущими из них являются: воздействие химических веществ, аэрозолей - преимущественно фиброгенного действия, а также шума, локальной вибрации, недостаточной освещенности рабочих мест, тяжести трудового процесса. При этом удельный вес лиц, работающих во вредных и опасных условиях труда вагоноремонтного производства, достигает в вагонокузовных цехах - 80% , вагоносорочных - 90% , вагоноколесных - 40% .

Несмотря на относительно низкие показатели выявления проб с превышением ПДК вредных химических веществ, контроль состояния качества атмосферного воздуха на объектах железнодорожного транспорта остается актуальной задачей. Ведение мониторинга состояния загрязнения атмосферного воздуха с использованием информационно-аналитических систем и ГИС-технологий в целях совершенствования санитарно-гигиенической диагностики факторов окружающей среды будет во многом способствовать принятию обоснованных управленческих решений по профилактике многих заболеваний как среди работников железнодорожного транспорта, так и среди населения, проживающего в близлежащих населённых пунктах.

Литература

1. 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.
2. Третьяков С.В., Шпагина Л.А., Хабарова Е.А., Ермакова М.А., Курикова С.М. Психосоматические нарушения при сочетанных формах профессиональных и сердечно-сосудистых заболеваний. Мед. труда и пром. экология. 2011; 1: 18-24
3. Beelen Rob, Hoek Gerard, van den Brandt Pit A. *et al.* Long-term effects of traffic-related air pollution on mortality in a Dutch cohort (NLCS-AIR Study). *Environ. Health Perspect.* 2008; 116 (2): 196-202
4. Breitner Susanne, Stölzel Matthias, Cyrus Josef *et al.* Short-term mortality rates during a decade of improved air quality in Erfurt, Germany. *Environ. Health Perspect.* 2009; 117 (3): 448-454
5. Jerrett Michael, Finkelstein Murray M., Brook Jeffrey R. *et al.* A cohort study of traffic-related air pollution and mortality in Toronto, Ontario, Canada. *Environ. Health Perspect.* 2009; 117 (5): 772-777
6. Knox E.G. Atmospheric pollutants and mortalities in English local authority areas. *J. Epidemiol. and Community Health.* 2008; 52: 442-447
7. Onozaki Kikuo Population is a critical factor for global carbon dioxide increase. *J. Health Sci.* 2009; 55 (1): 125-127
8. Park Ae Kyung, Hong Yun Chul, Kim Ho Effect of changes in season and temperature on mortality associated with air pollution in Seoul, Korea. *J. Epidemiol. and Community Health.* 2011; 65 (4): 368-375
9. Rudež Goran, Janssen Nicole A.H., Kilinc Evren *et al.* Effects of ambient air pollution on hemostasis and inflammation. *Environ. Health Perspect.* 2009; 117 (6): 995-1001
10. Szyszko Mieczysław, Rowe Brian H., Kaplan Gilaad Ambient sulphur dioxide exposure and emergency department visits for migraine in Vancouver, Canada. *Int. J. Occup. Med. and Environ. Health.* 2009; 22 (1): 7-12
11. Szyszko Mieczysław, Rowe Brian H., Colman Ian Air pollution and daily emergency department visits for depression. *Int. J. Occup. Med. and Environ. Health.* 2009; 22 (4): 355-362

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ БЕНЗ(А)ПИРЕНА НА ЗДОРОВЬЕ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ г. КИСЛОВОДСКА

Помеляйко И.С.

«Северо-Кавказский федеральный университет», Пятигорск

Для изучения зависимости между среднегодовыми концентрациями вещества 1 класса опасности - бенз(а)пирен-а (БП) в атмосфере Кисловодска и заболеваемостью детского населения злокачественными новообразованиями (НО), врожденными пороками развития (ВПР) и отклонениями от нормы (ОоН) различного генезиса, выявленными при лабораторных исследованиях, проведен корреляционный анализ данных за период 2007-2011 г.г. Выявлено, что существует сильная положительная связь ($r=0,86; 0,82; 0,78$) между концентрацией в атмосфере БП и заболеваемостью НО, ВПР и ОоН.

Для отображения графических зависимостей была построена регрессионная модель, включающая две независимые переменные. Уравнение регрессии для рассматриваемого случая представляет:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2,$$

где: y – «отклик» или зависимая переменная; x_1, x_2 – независимые переменные; b_0, b_1, b_2 – параметры регрессионной модели, подлежащие оцениванию.

На рисунке 1 и в таблице 1 представлена зависимость между отклонениями от нормы у детей и концентрациями в воздухе БП, а также времени экспозиции Т. При этом регрессионное уравнение, вычисленное методом наименьших квадратов, выражалось в виде:

$$\text{ОоН} = 36,79 + 30,58\text{БП} + 7,84\text{T}$$

Таблица 1

| Т год | № | у | X_1 | X_2 | у расч | d % | d ² % |
|-------|---|--------|-------|-------|--------|--------|------------------|
| | | ОоН | БП | T | | | |
| 2007 | 1 | 74,0 | 1,0 | 1 | 75,21 | 1,630 | 2,656019 |
| 2008 | 2 | 83,0 | 0,9 | 2 | 79,99 | -3,633 | 13,19528 |
| 2009 | 3 | 88,0 | 0,9 | 3 | 87,82 | -0,202 | 0,040761 |
| 2010 | 4 | 97,2 | 1,1 | 4 | 101,78 | 4,708 | 22,16679 |
| 2011 | 5 | 118,32 | 1,3 | 5 | 115,73 | -2,189 | 4,790396 |



Рис.1. Сопоставление фактических и модельных данных регрессионного анализа

| Параметры модели | | | |
|------------------|-----------|----------|------------|
| b_0 | b_1 | b_2 | ср.кв% |
| 36,78533 | 30,583333 | 7,837333 | 2,92743025 |

Кроме того, коэффициент Т показывает суммарное влияние всех остальных загрязняющих веществ на отклонения от нормы выявленные у детей.

На 2-этапе рассматривалась зависимость новообразований у детей от концентрации в воздухе БП и времени экспозиции Т. Полученные результаты сведены в таблицу 2 и на рисунке 2.

Таблица 2

| Т год | № | у | X_1 | X_2 | у расч | d % | d^2 % |
|-------|---|------|-------|-------|--------|--------|----------|
| | | НО | БП | Т | | | |
| 2007 | 1 | 37,0 | 1,0 | 1 | 36,65 | -0,946 | 0,894814 |
| 2008 | 2 | 39,0 | 0,9 | 2 | 39,88 | 2,244 | 5,033695 |
| 2009 | 3 | 45,0 | 0,9 | 3 | 45,31 | 0,685 | 0,469479 |
| 2010 | 4 | 57,0 | 1,1 | 4 | 55,16 | -3,231 | 10,43932 |
| 2011 | 5 | 64,0 | 1,3 | 5 | 65,01 | 1,576 | 2,482266 |

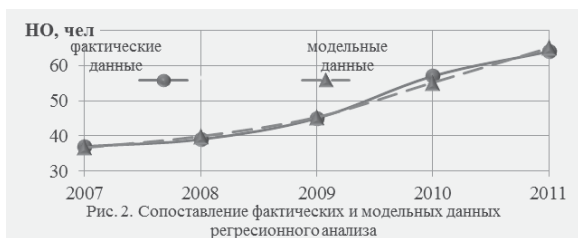


Рис. 2. Сопоставление фактических и модельных данных регрессионного анализа

| Параметры модели | | | |
|------------------|-----------|----------|------------|
| b_0 | b_1 | b_2 | ср.кв% |
| 9,133333 | 22,083333 | 5,433333 | 1,96568444 |

В этом случае регрессионное уравнение можно записать в виде:

$$NO = 9,13 + 22,08БП + 5,43Т$$

На 3-этапе рассматривалась зависимость ВПР у детей от концентрации в воздухе БП и времени экспозиции Т (табл.3, рис.3).

Таблица 3

| Т год | № | у | X_1 | X_2 | у расч | d % | d^2 % |
|-------|---|-------|-------|-------|--------|--------|----------|
| | | ВПР | БП | Т | | | |
| 2007 | 1 | 209,0 | 1,0 | 1 | 206,25 | -1,316 | 1,731302 |
| 2008 | 2 | 212,0 | 0,9 | 2 | 218,88 | 3,243 | 10,51656 |
| 2009 | 3 | 233,0 | 0,9 | 3 | 233,38 | 0,161 | 0,025903 |
| 2010 | 4 | 262,0 | 1,1 | 4 | 251,63 | -3,960 | 15,681 |
| 2011 | 5 | 264,0 | 1,3 | 5 | 269,88 | 2,225 | 4,952311 |

Регрессионное уравнение можно записать в следующей форме:

$$\text{ВПР} = 173 + 18,75\text{БП} + 14,5\text{T}$$

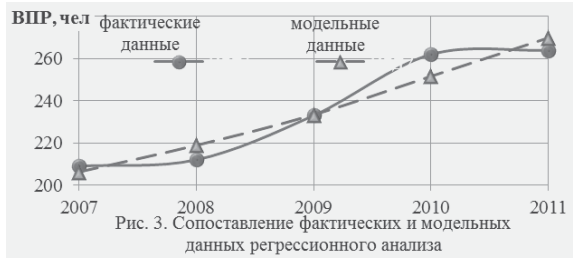


Рис. 3. Сопоставление фактических и модельных данных регрессионного анализа

Параметры модели

| b_0 | b_1 | b_2 | ср.кв% |
|-------|-----------|-----------|-----------|
| 173 | 18,750000 | 14,500000 | 2,5654267 |

РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ТОЩЕЙ КИШКИ В УСЛОВИЯХ ХРОНИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ИМПУЛЬСОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

Попова О.А., Каргышева С.И.

«Воронежский государственный педагогический университет»

Внедрение во все сферы деятельности человека все большего количества новых источников электромагнитного излучения (ЭМИ) различных частотных диапазонов, которые стали в настоящее время детерминирующим источником воздействия, приводит к изменению характера экспозиции населения электромагнитным полем и усложнению электромагнитной обстановки как на рабочих местах, так и в местах проживания [1,2]. Фактически, население живет в постоянно усиливающейся электромагнитной обстановке, под действием которой, по мнению О. Johansson, формируется так называемый синдром электромагнитной гиперчувствительности [4].

Предполагается, что среди городского населения имеется 1,5-12% электрочувствительных людей, и их численность неуклонно растет. На основе анализа данных, полученных в Австрии, Германии, Великобритании, Ирландии, Швеции, Швейцарии и США, О.Hallberg, G.Oberfeld и др. считают, что в результате постоянного действия ЭМП низкой интенсивности количество людей, обладающих гиперчувствительностью к данному фактору, может увеличиться до 50% населения уже к 2020 г. [3]. В связи с выше изложенным, актуальным представляется выяснение степени радиочувствительности морфологических эквивалентов функционального состояния различных органов и систем организма при воздействии параметров ЭМП.

Экспериментальная модель, эквивалентная условиям работы персонала, обслуживающего испытательные установки по выявлению воздействующих импульсов электромагнитных полей (иЭМП), была выполнена на 350 лабораторных крысах-самцах в течение 5, 7 и 10 месяцев. Плотность наведенных токов (ПНТ) в теле животных, сопоставимая уровням токов в теле человека при его профессиональной деятельности, составила 0,37; 0,7; 0,8 и 2,7 кА/м² с периодичностью 50, 100 и 500 импульсов в неделю (И/н) независимо от их дробиности ультракороткой длительностью 15÷40 нсек.

При извлечении фрагмента тощей кишки после декапитации на гистологических срезах подсчитывали митотически делящиеся недифференцированные эпителиоциты крипт, определяли светооптическую плотность кислой и щелочной фосфатаз исчерченной каемки энтероцитов, а также подсчитывали общее число тучных клеток собственной пластинки слизистой оболочки тощей кишки с идентификацией их морфофункциональных типов.

Анализ изменений гистоэнзиматических показателей выявил их достоверную зависимость от всех параметров иЭМП. Активность внутриклеточного метаболизма, оцениваемая по ферменту кислая фосфатаза, обеспечивающему не только пищеварительную, но и защитную функцию, в условиях эксперимента достоверно зависела от ПНТ и продолжительности воздействия иЭМП. Изменение активности щелочной фосфатазы, определяющей процессы всасывания и являющейся системой трансмембранного переноса, достоверно зависела только от времени и имела обратную направленность. На митотическую активность недифференцированных эпителиоцитов крипт слизистой оболочки тощей кишки, относящегося к обновляющейся клеточной популяции и используемого в качестве одного из критериев оценки радиочувствительности, из совокупности действующих параметров иЭМП наиболее существенно влияли только продолжительность воздействия и ПНТ, эффекты которых имели обратную зависимость, приводя к снижению уровня пролиферации во временной динамике.

Радиочувствительность популяции тучных клеток, принимающих участие в регуляции тканевого гомеостаза, а также реакциях адаптации на изменения условий внутренней и внешней среды, напрямую зависела от продолжительности воздействия иЭМП и ПНТ, причем их биоэффекты были однонаправленными. Морфофункциональные типы тучных клеток имели разнонаправленный характер изменений от всех параметров иЭМП, с увеличением числа недегранулированных тучных клеток, эквивалентных неактивным, определяющим состояние покоя формам, в хронодинамике и с обратным эффектом для ПНТ.

Таким образом, изучение вариабельности радиочувствительности морфологических эквивалентов функционального состояния слизистой оболочки тощей кишки позволило выявить гиперчувствительность тучноклеточной популяции и щелочной фосфатазы исчерченной каемки энтероцитов, показав их избирательность, а также предположить реализацию «время-эффект», позволяющего оценить риск хронического облучения для некоторых структурных морфоэнзиматических элементов от всех воздействующих параметров иЭМП.

Литература

1. Григорьев О.А. др. Биоэлектромагнитный терроризм: анализ возможной угрозы. Ежегодник Российского национального комитета по защите от неионизирующих излучений за 2004-2005: сб. тр. М.: Изд-во АЛАНА; 2006: 205-216
2. Ю.Г. Григорьев, О.А. Григорьев. Мобильная связь и здоровье населения. Оценка опасности, социальные и этические проблемы. Радиационная биология. Радиозкология. М., «Наука»; 2011 (3); т.51: 357-368
3. Hallberg O., Oberfeld G. Electromagnetic Biol. Med.; 2006 (25): 189-191
4. Johansson O. Aspects of studies on the functional impairment electrohypersensitivity. Int. conf. «Electromagnetic fields and health - a global issue». London; 2008: 31-34

АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПОЛУЧНОГО РЕГИОНА В ДИНАМИКЕ ЗА ПЕРИОД ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

Проскурякова Л.А.

Новокузнецкий филиал (институт) ФБГОУ ВПО «Кемеровский государственный университет»

Экологические особенности Новокузнецкого городского округа, определяемые скоплением предприятий цветной и тяжелой металлургии, угольной промышленности, машиностроения, оказывают свое негативное влияние на здоровье проживающего на территории населения, в т.ч. и учащейся молодежи. Работ, направленных на исследование состояния здоровья студентов ВУЗов г. Новокузнецка и факторов, на него влияющих, немного [1,2,3]. Авторами отмечается не только значительный рост хронических заболеваний среди учащейся молодежи, но и изменение структуры выявленной патологии за счет высокого удельного веса эколого-обусловленных болезней (дыхательной, костно-мышечной, мочевыделительной, пищеварительной, эндокринной систем, врожденных пороков).

Проведена оценка заболеваемости по обращаемости студентов первого (в 2003, 2005, 2007 г.г. поступления в ВУЗ) и пятого курсов (2007, 2009, 2011 г.г. окончания ВУЗа) в трех ведущих ВУЗах Новокузнецкого городского округа: НФИ КемГУ, СибГИУ и КузГПА.

На первом курсе (2003, 2005, 2007 г.г. обучения) среди студентов наиболее распространены травмы, отравления и болезни органов дыхания. Среди случаев бытового травматизма чаще регистрировались механические, термические (ожоги, обморожения), химические травмы, электротравмы и комбинированные случаи травм. Травмирующими факторами являлись новые бытовые условия (отдельное проживание от родителей), новые условия обучения (лабораторные занятия, спортивные секции, мероприятия), стрессогенные причины, обусловленные адаптацией к новой среде обитания. Среднее значение случаев травматизма по трем ведущим вузам составляет 24,1 случаев на 1000 человек. В НФИ КемГУ среднее число случаев травматизма и отравлений студентов в зависимости от года поступления составляет 21,8-41,5 случаев; в КузГПА - 16,4-33,6 случаев; в СибГИУ - 10,3-25,8 случаев.

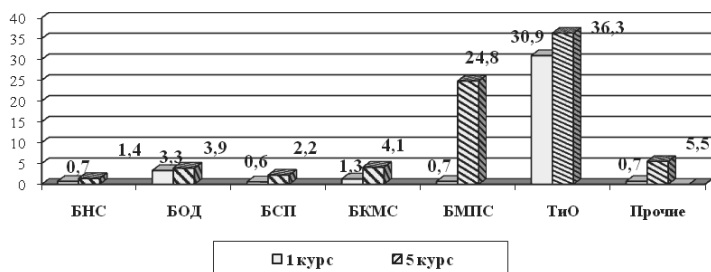
Второе ранговое место среди первокурсников занимают болезни органов дыхания (5,3 случаев на 1000 человек). В НФИ КемГУ заболеваемость органов дыхания в зависимости от года поступления составляет 4,3-7,1 случаев, в КузГПА - 4,4-1,9 случаев, в СибГИУ - 5,5-0,7 случаев. Реже в структуре болезней первокурсников занимают болезни мочеполовой, костно-мышечной и нервной систем (среднее значение за исследуемые годы по рассматриваемым ВУзам составляет 2,3, 2,2 и 1,03 случаев на 1000 человек, соответственно).

Профиль заболеваемости пятикурсников имеет отличия: ведущими являются болезни органов дыхания. Среднее значение по трем ВУзам (за 2007, 2009, 2011 г.г.) составляет 81,5 случаев (среднее значение составляет в НФИ КемГУ 3,9 случая, в КузГПА - 140,4 случаев, в СибГИУ - 100,2 случаев на 1000 человек). Второе и третье ранговое место у студентов 5 курсов занимают болезни мочеполовой - 69,4 случаев (24,8; 129,6 и 53,7 случаев в НФИ КемГУ, КузГПА и СибГИУ, соответственно) и пищеварительной систем - 57 случаев (2,2; 30,3 и 24,5 случаев в НФИ КемГУ, КузГПА и СибГИУ, соответственно). Реже регистрировались болезни глаз и его придаточного аппарата, а также заболевания

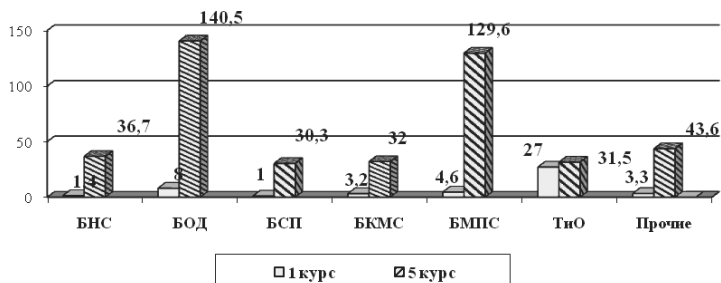
эндокринной системы (35,4 и 33,4 случаев, соответственно). Выявленные особенности заболеваемости пятикурсников могут объясняться тяжелой экологической ситуацией и, в т.ч. влиянием учебного процесса, который приводит к развитию переутомления, психического напряжения к снижению иммунитета.

В динамике за пять лет обучения в ВУЗе среди студентов регистрировалось увеличение случаев болезней пищеварительной (в 81,4 раз) системы, болезней глаз и его придаточного аппарата (в 35,4 раз), эндокринной (в 33,4 раз), мочеполовой (в 30,2 раз), нервной (в 19 раз) и костно-мышечной (в 9,3 раз) систем (рис.).

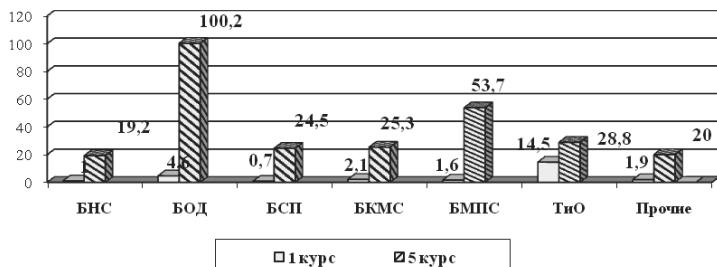
Динамика заболеваемости студентов НФИ КемГУА в период обучения в ВУЗе (среднее число случаев за 2003, 2005, 2007 г.г. поступления, за 2007, 2009, 2011 г.г. окончания ВУЗа)



Динамика заболеваемости студентов КузГПА в период обучения в ВУЗе (среднее число случаев за 2003, 2005, 2007 г.г. поступления, за 2007, 2009, 2011 г.г. окончания ВУЗа)



Динамика заболеваемости студентов СибГИУ в период обучения в ВУЗе (среднее число случаев за 2003, 2005, 2007 г.г. поступления, за 2007, 2009, 2011 г.г. окончания ВУЗа)



БНС – болезни нервной системы; БКМС – болезни костно-мышечной системы; БОД – болезни органов дыхания; БМПС – болезни мочеполовой системы; БСП – болезни системы пищеварения; ТиО – травмы и отравления

Анализ динамики общей заболеваемости студентов с первого по пятый курс выявил ее рост за период обучения в ВУЗе в 7,1 раз независимо от профиля ВУЗа: $F=5,75$, $p=0,018$ (табл.).

Таблица

Динамика общей заболеваемости студентов за период обучения в ВУЗе в 2003–2011 г.г.

| ВУЗ | Общая заболеваемость студентов, ‰ | | | | | | | | |
|-----------|-----------------------------------|--------|--------|----------------------------------|--------|--------|----------------------------------|--------|--------|
| | 2003–2007 гг. период обучения | | | 2005–2009 гг. период обучения | | | 2007–2011 гг. период обучения | | |
| | 1 курс | 3 курс | 5 курс | 1 курс | 3 курс | 5 курс | 1 курс | 3 курс | 5 курс |
| НФИ КемГУ | 33,7 | 117,4 | 141,8 | 53,7 | 27,4 | 31,0 | 27,1 | 42,4 | 61,9 |
| КузГПА | 44,3 | 137,5 | 59,5 | 81,0 | 53,1 | 577,7 | 20,3 | 422,4 | 695,6 |
| СибГИУ | 27,3 | 56,1 | 15,8 | 44,6 | 14,4 | 318,7 | 7,0 | 288,2 | 472,9 |

Так, среднее значение интенсивного показателя общей заболеваемости студентов НФИ КемГУ за период обучения возрастает с 38,2 до 78,2%, студентов КузГПА - с 48,5 до 444,2%, студентов СибГИУ - с 26,3 до 269,1%. Причем данный эффект наблюдается независимо от ВУЗа ($F=1,24$, $p=0,346$).

Таким образом, состояние здоровья студентов ВУЗов крупного промышленного центра (Новокузнецкого городского округа) в возрасте 17-23 лет за период 2000-2011 г.г. характеризуется ростом их заболеваемости в 6,8-10,1 раз с наибольшим распространением болезней органов дыхания, мочеполовой, костно-мышечной систем ($152,9 \pm 103,8$, $105,7 \pm 61,3$ и $26,2 \pm 14$ случаев, соответственно), с максимальной встречаемостью в возрасте 18 лет ($2014 \pm 96,4\%$). Установлено увеличение показателей общей заболеваемости студентов с первого по пятый курс в 7,1-6,6 раз независимо от ВУЗа ($F=1,24$, $p=0,346$) с наиболее высоким коэффициентом среднегодового роста для болезней мочеполовой, костно-мышечной, дыхательной и пищеварительной (1,03-0,99) систем.

Литература

1. *Н.А. Барбараи, О.Л. Барбараи.* Некоторые аспекты взаимосвязи образования и здоровья. Медицина в Кузбассе; 2007 (1): 13-17
2. *В.А. Орлов, И.Б. Шавырин, О.Б. Фетисов, М.А. Андрюшин.* Измерение и оценка физического здоровья по технологии «Навигатор здоровья». Вестник восстановительной медицины; 2009 (4 (32)): 83-87
3. *И.А. Свиридова, О.В. Скоморина.* Проблемы формирования здоровья студенческой молодежи. Медицина в Кузбассе; 2005 (4): 179-182

ДИНАМИКА РИСКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И АДАПТАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ У НАСЕЛЕНИЯ КАК ИНДИКАТОРЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛОКАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ⁵

Прусаков В.М., Прусакова А.В.

ФГБОУ ВПО «Ангарская государственная техническая академия»

Современные методы диагностики, коррекции и профилактики массовых заболеваний, обусловленных химическим загрязнением окружающей среды, должны учитывать особенности их распространения среди населения. Известно, что «волнообразность течения заболеваний является интегральным выражением волнообразности адаптационного

⁵ Статья выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках базовой части

процесса в сфере неспецифических и специфических реакций» [1]. Волнообразность динамики риска заболеваемости является, в свою очередь, интегральным выражением циклических колебаний состояний относительно пониженной и повышенной сопротивляемости организма к воздействию патогенного начала [2].

В настоящем сообщении приводятся основные результаты ретроспективного исследования характера волнообразности динамики риска заболеваемости и формирующих его адаптационных процессов у населения при воздействии различных уровней локальных химического и иных факторов окружающей среды на территории Иркутской области. Исследование выполнено с использованием данных статистической отчетности (ф. № 12).

Для оценки комплексного воздействия локальных факторов различного уровня и природы на динамику риска заболеваемости исследовали три группы территорий с различной медико-экологической ситуацией и различной качественно нагрузкой на организм человека: а). города с развитой промышленностью и другими источниками загрязнения атмосферного воздуха (гг. Ангарск, Братск, Усолье-Сибирское, Шелехов) и административный центр (г. Иркутск); б). непромышленные территории с повышенным риском общей заболеваемости всеми болезнями, в т.ч. Катангский район - территория района Крайнего Севера; в) непромышленные фоновые территории.

Динамики риска общей заболеваемости всеми болезнями детей на территории промышленных городов (в 1988-2011 г.г.) и на непромышленных территориях с повышенными и фоновым уровнем риска (в 1994-2011 г.г.) имеют явно выраженный волнообразный характер. Волнообразные динамики на всех территориях не синхронны, имеют различную длительность периодов смены фаз подъемов и снижения риска, а также направленность и уровни риска, вокруг которого происходят колебания. Периодические колебания риска на территории промышленных городов и на непромышленных территориях с повышенным уровнем риска наблюдается на уровне 1,5 и выше, а на непромышленных территориях с фоновым уровнем риска - на уровне ниже 1,5. Более выраженная волнообразность динамик риска заболеваемости отмечается у детей на территории промышленных городов, менее выраженная - на фоновых территориях и наименьшая - на непромышленных территориях с повышенным риском Катангского и Балаганского районов. Кроме того, практически на всех изучаемых территориях для волнообразных динамик риска характерен практически одинаковый временной период колебательных изменений.

Волнообразная динамика риска отражает волнообразность адаптационного процесса у детей на рассмотренных территориях, которая проявляется различными вариантами смены двух фаз состояния сопротивляемости – фазы относительно пониженной неспецифической сопротивляемости (ОПНС, максимум риска) и фазы состояния повышенной неспецифической сопротивляемости (СНПС, минимум риска). Это в определенной мере указывает на различную частоту смены конкретных фаз сопротивляемости во времени относительно друг друга на всех типах территорий в конкретном периоде наблюдения. Причиной более выраженной волнообразности является, вероятно, «синхронизация ритмов отдельных функциональных структур», свидетельствующая «об активации адаптационного процесса, о наличии стресса, превышающего уровень «стресса покоя» [1].

Существенный рост риска общей заболеваемости и значительное искажение волнообразной его динамики у детей Катангского района, вероятно, являются результатом

воздействия суровых климатических условий и «свидетельствует о резком обострении внутренних противоречий адаптационного процесса» [1] на это воздействие.

Увеличение длительности периода смены фаз адаптационного процесса до 14-15 лет и невыраженная волнообразность повышенного риска заболеваемости у детей Балаганского района, возможно, является реакцией организма на стрессорное воздействие неизвестных факторов с изменением частоты периодических процессов.

Сравнение кривых аппроксимации индексов загрязнения атмосферы и относительных рисков общей заболеваемости детей полиномиальной моделью 5-го порядка демонстрирует отсутствие близких к линейным и пропорциональным зависимостей между ними во времени. Однако, загрязнение атмосферного воздуха несомненно усиливает воздействие локального комплекса факторов городов на адаптационные процессы и риск заболеваемости детей. Об этом можно судить, в частности, по более высокому уровню риска, на котором наблюдаются их колебания, по сравнению с фоновыми территориями и более выраженной волнообразности динамики риска заболеваемости у детей на промышленных территориях, чем на непромышленных территориях с повышенными уровнями риска.

На территории городов наблюдается чередование фаз пониженной и повышенной сопротивляемости организма детей с близкими уровнями относительного риска (ОР), соответствующими этим фазам, при существенно различающихся уровнях загрязнения атмосферы на территории как одного города, так и разных. Такая картина, например, у детей в г. Братск и Иркутск наблюдаются при существенно различающихся нарастающих уровнях загрязнения атмосферного воздуха, а у детей г. Усолье-Сибирское - при относительно низком снижающемся уровне загрязнения. Объяснение этим фактам находим, если исходим из представления Л.И. Гаркави и соавт. [3] о развитии неспецифических адаптационных реакций на различных уровнях реактивности, изменяющих относительную силу воздействия различных абсолютных величин загрязнения.

Волнообразность динамики ОР заболеваемости детей обусловлена волнообразным характером динамики заболеваемости на фоновой и исследуемых территориях. Уровень риска заболеваемости формируется не только в результате различных уровней заболеваемости на фоновой и изучаемых территориях, но и от различий состояний неспецифической сопротивляемости контингентов детей на этих территориях. Различный характер динамики риска заболеваемости детей и соответствующей волнообразности адаптационного процесса отражает наличие различий в воздействии особенностей локальных факторов среды обитания на каждой территории.

Волнообразность адаптационных процессов организма наблюдается во всех возрастных группах населения (дети, подростки и взрослые) промышленных городов и на непромышленных, включая фоновые, территориях. Фазы СНПС и ОПНС адаптационного процесса в этих возрастных группах на рассматриваемых территориях, как правило, совпадают; различаются только уровни риска, на которых наблюдается волнообразная динамика, амплитуда колебаний, некоторые временные сдвиги начала смены состояний сопротивляемости (максимумов и минимумов риска).

По мере уменьшения уровня колебательных изменений адаптационного процесса возрастные группы можно расположить в следующем порядке: подростки → дети → взрослые на территории промышленных городов и дети, подростки → взрослые на непромышленных с повышенным и фоновым уровнем риска территориях.

Сравнительный анализ данных использования ОР первичной и общей заболеваемости для оценки динамики риска заболеваний и волнообразности адаптационного процесса демонстрирует различные варианты изменений состояния сопротивляемости в зависимости от города, показателя риска заболеваемости и от класса заболеваний. Большее число расхождений вариантов изменений сопротивляемости отмечаем при сравнении динамик риска общей и первичной заболеваемости отдельными классами болезней у детей исследованных городов (в 10 из 15 пар динамик). Это возможно связано с различной реактивностью детей впервые заболевающих и ранее болевших, что требует отдельного рассмотрения.

Для решения вопроса о возможности прогнозирования ожидаемых уровней риска выполнили анализ данных параметров периода смены фаз пониженной и повышенной сопротивляемости у населения в 1988-2012 г.г. и 2000-2011 г.г. на различных территориях. Длительность периода смены фаз и амплитуда их колебаний могут быть различными в зависимости от точки выбора начала процесса анализа и вида (ежегодные, сглаженные, аппроксимированные) данных.

Длительность полного периода (цикла) смены фаз адаптационного процесса среди детского населения на промышленных территориях установили пределах 11-14 лет и 12-15 лет при колебании длительности полупериодов их формирования соответственно в пределах 2-7 и 6-10 лет, на 8 непромышленных территориях - в пределах 8-12 лет, а на 3 других - 8-10-летние переходы от СНПС к ОПНС и 10-летние - от ОПНС к СНПС. Длительность периода колебания отмеченных фаз для одних классов болезней получены на уровне 8 лет, для других - при колебании в пределах 6-9 лет.

Увеличение длительности полной смены фаз адаптационного процесса является результатом: а) увеличения длительности периода за счет изменения частоты колебательно-го процесса или б) перехода процесса на новый уровень, вокруг которого совершаются колебания. Это согласуется с современным представлением о волнообразности адаптационного процесса. Так, рассматривая вопрос реакций на длительное (хроническое) воздействие стресс-агента, С.И. Степанова считает, что «...на фоне продолжающегося раздражения амплитуда и период могут как увеличиваться, так и уменьшаться; при этом уровень, около которого совершаются колебания, как показывают факты, нередко падает ниже исходного или, наоборот, поднимается выше исходного. Однако сами колебания не исчезают никогда» [1].

Следовательно, можно полагать, что длительность периода смены фаз динамики риска заболеваемости всеми болезнями детей на территории рассмотренных промышленных городов и территорий с возмущающими факторами, отличными от фоновых, формируется на основе изменений длительности цикла, равного 10 лет ± 2 года, а динамики риска заболеваемости болезнями отдельных классов - равного 8 лет ± 2 года.

Полученные данные позволяют предложить подход к определению ожидаемых изменений уровней риска заболеваемости в ближайшее время наблюдения с использованием принципа «бегущей волны», продвигающейся вперед во времени последовательно на 1/4 периода (Т). Четверть периода при длительности периода 8 лет равен 2 годам, при увеличении периода до 10-13 лет она может быть принята равной 3 годам.

В условиях комплексного воздействия химического и других факторов окружающей среды и образа жизни, в свете вышеизложенного, при определении, оценке и профи-

лаптики массовых заболеваний целесообразно определять особенности волнообразности динамики риска этих заболеваний и состояния формирующих его адапционных процессов. Это позволит повысить объективность оценки влияния факторов окружающей среды на динамику риска заболеваемости, обоснованность выбора массовых заболеваний и принятия управленческих решений по снижению и профилактики их возникновения.

Литература

1. Степанова С.И. Биоритмологические аспекты проблемы адаптации. М.: Наука; 1986: 244
2. Прусаков В.М., Прусакова А.В. Динамика адапционных процессов и риска заболеваемости населения, длительно проживающего на территории промышленных городов. Гигиена и санитария; 2014 (5): 79-87
3. Гаркави Л.И., Квакина Е.Б., Уколова Н.А. Адаптационные реакции и резистентность организма. Ростов-на-Д; 1990: 224

АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ МАССОВЫХ НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ⁶

Прусакова А.В., Прусаков В.М., Прусаков В.Л.¹

ФГБОУ ВПО «Ангарская государственная техническая академия», ¹ОПНиТО РН-ИФОРМ, Ангарск

Для определения неблагоприятного воздействия на здоровье населения вредных факторов окружающей среды в рамках социально-гигиенического мониторинга (СГМ) сегодня используется методология оценки риска здоровью населения. Одним из приемов этой методологии является определение эпидемиологических рисков нарушений здоровья населения, в частности заболеваемости. Это позволяет характеризовать, с помощью оценки рисков заболеваемости, локальные варианты здоровья на промышленных и на непромышленных территориях, которые формируются от воздействия на население неблагоприятных местных факторов окружающей среды (экологических, социально-экономических, природно-климатических и других), устанавливать массовые неинфекционные заболевания, оценивать степень неблагоприятия медико-экологической ситуации на территории [1], принимать обоснованные управленческие решения.

Цель работы – изложить применяемый нами алгоритм системного использования приемов и методов определения показателей эпидемиологического риска заболеваемости населения, массовых неинфекционных заболеваний, локальных вариантов популяционного здоровья и степени напряженности медико-экологической ситуации на территориях административных образований области (региона), по данным социально-гигиенического мониторинга.

Алгоритм оценки массовых неинфекционных заболеваний и медико-экологической ситуации на территории на основе приемов и методов оценки риска для принятия управляющих решений включает следующие этапы:

1. Определение условного регионального уровня фоновой заболеваемости как элемента регионального типа популяционного здоровья, формируемого региональными климатогеографическими и другими особенностями условий окружающей среды.
2. Определение эпидемиологического относительного риска (ОР) заболеваемости и массовых неинфекционных заболеваний.

⁶ Статья выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках базовой части

3. Определение характера динамики риска заболеваемости населения и адаптационных процессов, формирующих риск массовых неинфекционных заболеваний населения на территориях.

4. Выделение среди массовых неинфекционных заболеваний ведущих классов, формирующих особенности локальных вариантов популяционного здоровья на отдельных промышленных и непромышленных территориях.

5. Определение степени напряженности медико-экологической ситуации (или экологического неблагополучия) на изучаемых территориях, имеющих локальные варианты популяционного здоровья.

6. Прогноз ожидаемой тенденции динамики риска массовой неинфекционной заболеваемости.

7. Обоснование основных направлений разработки медико-экологических профилактических мероприятий по улучшению качества здоровья населения и снижения массовых неинфекционных заболеваний на изучаемых территориях.

На 1-ом этапе, согласно методическим рекомендациям «Определение и использование региональных фоновых показателей нарушений здоровья населения для оценки риска и экологического состояния территорий», нами решаются следующие задачи: 1) вычисление интенсивных показателей заболеваемости; 2) экспертный выбор территорий для определения фоновых показателей; 3) завершение формирования вариационного ряда с использованием стандартного отклонения и определение коэффициента вариации; 4) определение фонового уровня заболеваемости.

2-ой этап включает: 1) определение эпидемиологического ОР и атрибутивного риска заболеваемости болезнями отдельных классов и форм населения отдельных возрастных групп (дети, подростки, взрослые) на административных территориях с различными воздействующими локальными факторами окружающей среды, например, промышленные города, непромышленные территории с экстремальными климатическими условиями, непромышленные фоновые территории из группы формирования фонового риска; 2) выделение массовых неинфекционных заболеваний отдельных классов и форм по уровню ОР с использованием в качестве порога «массовости» заболеваемости значения верхней границы фонового риска (1+2 коэффициент вариации в долях от единицы).

Этап 3-ий. Определение волнообразного характера динамики риска заболеваемости населения и адаптационных процессов осуществляется нами путем: 1) построения графиков динамики риска заболеваемости по классу или форме болезни по ежегодным и сглаженным значениям временного ряда годовых показателей методом расчета скользящих простых средних за 3 года; 2) аппроксимации данных полиномиальной моделью 5-го порядка с фиксацией коэффициент детерминации (скорректированного R^2) для оценки качества аппроксимации; 3) определения по графикам и аппроксимированным данным параметров, характеризующих волнообразную динамику риска и адаптационного процесса: периода смены фаз (двух состояний сопротивляемости и соответствующих уровней риска), амплитуды, размаха (удвоенных значений амплитуд), линии уровня риска, вокруг которой осуществляются колебания максимума риска или состояния относительно пониженной сопротивляемости и минимума риска или состояния повышенной сопротивляемости (последнее обозначали как состояние неспецифической повышенной сопротивляемости (СНПС), предложенное Н.В. Лазаревым и соав. [2]); 4) оценка риска массовых заболе-

ваний с учетом волнообразности его динамики. При этом массовыми заболеваниями считаются такие, у которых минимальные уровни риска заболеваемости в преобладающем числе лет наблюдения превышают верхнюю границу фонового риска.

На 4-ом этапе проводится: 1) выделение для каждой территории по возрастным группам населения среди массовых неинфекционных заболеваний ведущих классов путем их ранжирования с использованием критериев, учитывающих степень напряженности регуляторных механизмов защиты организма и используемых для оценки медико-экологического состояния территорий [3]; 2) определение особенностей локальных вариантов популяционного здоровья на отдельных исследуемых территориях с учетом ведущих массовых заболеваний; 3) определение вклада массовых заболеваний в формирование локального варианта здоровья по уровню ОР и атрибутивного риска заболеваемости.

На 5-ом этапе выполняется оценка медико-экологической ситуации по величинам ОР массовых неинфекционных заболеваний ведущих классов и форм с использованием критериев напряженности медико-экологической ситуации, представленных в [3].

Имеющиеся в нашем распоряжении данные об изменяющихся параметрах волнообразных динамик заболеваемости отдельными классами болезней позволяют предложить подход к определению возможного направления колебательных изменений уровней риска заболеваемости (6-ой этап). Подход основан на использовании принципа «бегущей волны», продвигающейся вперед во времени последовательно на $\frac{1}{4}$ периода. Четверть периода при длительности периода 8 лет равна 2 годам, при увеличении периода до 10-13 лет она может быть принята равной 3 годам. Необходимые характер динамики и параметры ее волнообразности: длина периода или половины периода смены фаз, амплитуда и размах, направление динамики во времени - линия, вокруг которой наблюдаются колебательные отклонения; оценка значимости наблюдаемых отклонений (амплитуды) получают на этапе 3 п. п. «а» - «г». Используя полученную информацию, определяется ожидаемое развитие волнообразного адаптационного процесса и предполагаемая тенденция изменений уровня риска заболеваемости.

На 7-ом этапе полученные данные обобщаются с целью обоснования необходимости разработки комплекса профилактических мероприятий с выделением приоритетных, направленных: а). на снижение антропогенного воздействия на среду обитания (при известных источниках воздействия) или по выявлению таковых источников (при отсутствии достаточных данных) и б). на снижение высоких и повышенных рисков заболеваемости путем воздействия на повышения сопротивляемости населения, особенно детей и подростков, к воздействию патогенных причин с помощью медико-профилактических мер.

Алгоритм отдельных этапов отрабатывался на материалах исследований реального риска административных территорий Иркутской области [4,5] с различной экологической нагрузкой: промышленные города с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха (гг. Братск, Иркутск, Шелехов, Ангарск, Усолье-Сибирское) и непромышленные территории, включающие район Крайнего Севера (Катангский район).

Представленный алгоритм, на наш взгляд, позволит более эффективно проводить анализ ситуации каждой локальной территории и определять направленность медико-профилактических мероприятий для улучшения экологической ситуации на основе данных социально-гигиенического мониторинга.

Литература

1. Методические рекомендации «Комплексная гигиеническая оценка степени напряженности медико-экологической ситуации различных территорий, обусловленной загрязнением токсикантами среды обитания населения» N 2510/5716-97-32. М.:1997
2. Лазарев Н.В., Люблина Е.И., Розин М.А. Состояние неспецифической повышенной сопротивляемости. Патологическая физиология и экспериментальная терапия; 1959; т.3; вып.4: 16-21
3. Прусаков В.М., Прусакова А.В. Критерии оценки медико-экологической ситуации на основе метода сигмальных отклонений. Гигиена и санитария; 2013 (1): 72-76
4. Прусакова А.В., Прусаков В.М., Прусаков В.Л. Оценка риска как инструмент определения уровня здоровья населения при воздействии факторов среды обитания на региональном уровне. Актуальные проблемы безопасности и оценки риска здоровью населения при воздействии факторов среды обитания: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием; под общ. ред. д-р мед. наук, профессора А.Ю. Поповой, академика РАН Н.В. Зайцевой. Пермь: Книжный формат; 2014: 49-53
5. Прусаков В.М., Прусакова А.В., Зайкова З.А. Динамика риска заболеваемости населения в промышленных городах Иркутской области. Гигиена и санитария; 2013 (5): 63-69

ТОКСИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ СМЕСИ ПРЕДЕЛЬНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ

Радилов А.С.¹, Шкаева И.Е.¹, Солнцева С.А.¹, Николаев А.И.¹, Попов В.В.¹,
Протасова Г.А.¹, Хамидулина Х.Х.^{2,3}

¹ФГУП «НИИ гигиены, профпатологии и экологии человека» ФМБА России, Санкт-Петербург, ²ФБУЗ «Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ» Роспотребнадзора, ³ГБУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования», Москва

Предельные углеводороды являются одними из самых распространенных загрязнителей воздушной среды. Алканы отличаются большой стойкостью, малой химической активностью, в связи с чем считаются малоопасными для человека. Однако, анализ литературных сведений показал, что предельные углеводороды с числом углеродных атомов более 6 могут оказывать неблагоприятное воздействие, вызывая системные нарушения в организме. Учитывая, что предельные углеводороды присутствуют в атмосферном воздухе, как правило, в виде смеси, особый интерес представляло изучение их токсического действия с оценкой опасности для человека.

В задачу настоящих исследований входило изучение токсического действия смеси предельных углеводородов C₆ - C₁₀ на организм в условиях однократного и длительного поступления. Опасность отравлений смесью определяли при пероральном, внутрибрюшинном и ингаляционном воздействии, а также при контакте с кожными покровами. Моделирование ингаляционного воздействия смеси проведено в стальных герметичных камерах объемом 0,60 м³, снабженных приточно-вытяжной вентиляцией и освещением. Смесь подавали в камеры с помощью специально сконструированного дозатора, позволяющего точно регулировать и постоянно поддерживать заданную концентрацию смеси в течение эксперимента. Непрерывное функционирование дозатора осуществлялось под управлением компьютера типа IBM PC с помощью программы, созданной на языке Visual Basic 6.0.

В ходе исследований на лабораторных животных оценивали общетоксическое действие смеси, включая определение биомаркеров повреждающего действия, влияние на иммунную систему организма, наличие цито-, гено-, эмбриотоксических эффектов. В плазме крови подопытных животных определяли продукты метаболизма компонентов смеси.

Установлено, что смесь предельных углеводородов C₆-C₁₀ по параметрам острой токсичности относится к 4-му классу опасности, CL₅₀ для крыс составляет 185700 мг/м³,

для мышей - 126000 мг/м³. Внутривенное введение смеси в максимально допустимой дозе - 30000 мг/кг гибели подопытных животных не вызывало. В клинической картине интоксикации преобладают признаки наркотического действия. Смесь углеводородов С₆-С₁₀ обладает умеренно выраженным раздражающим действием на слизистую оболочку глаза и кожу лабораторных животных и слабым кожно-резорбтивным эффектом. При однократном ингаляционном действии смеси в концентрации 120000 мг/м³ у крыс выявлены признаки эмбриотоксического эффекта - индуцирование у эмбрионов структурных дефектов и динамических расстройств, снижение экспрессии маркера эритропоэза - эритропоэтина.

В хроническом непрерывном 90-суточном ингаляционном эксперименте показано, что смесь предельных углеводородов С₆-С₁₀ в концентрации 160 мг/м³ вызывает у подопытных животных нарушение функционального состояния ЦНС. Изучение поведенческих реакций позволило обнаружить стойкое угнетение ориентировочных реакций и двигательной активности, а также снижение болевой чувствительности. Отмеченные изменения сопровождались достоверным повышением в сыворотке крови подопытных животных активности ацетилхолинэстеразы (на 36% по сравнению с контрольной группой), что может быть связано с проявлениями нейротоксического действия смеси предельных углеводородов.

При исследовании экспрессии генов обнаружено повышение содержания маркеров апоптоза в образцах переднего мозга крыс, также свидетельствующее о токсическом действии исследуемой смеси углеводородов на ЦНС. Обращают на себя внимание и результаты изучения эмбриотоксического действия смеси, согласно которым у эмбрионов этой же группы выявлены патологические изменения развития, среди которых отмечаются структурные дефекты - дизрафия и деформация нервной трубки, редукция полушарий и деформация других отделов головного мозга.

Гексан, гептан и октан оказывают нейротоксическое действие за счет метаболитов. Так, гексан превращается в организме в нейротоксин - 2,5-гександион и др., которые взаимодействуют с белками в нервных волокнах, формируя токсичные конгломераты [1,2], что приводит к набуханию аксонов и дегенеративным изменениям миелиновых оболочек, вплоть до полного их разрушения, формируя периферические невропатии. В плазме крови подопытных животных выявлены метаболиты компонентов смеси - гексана, гептана и октана: 2,5-гександион и диметилпирролнорлейцин, что, однако, не объясняет проявлений токсического влияния смеси на ЦНС.

Вместе с тем, учитывая изменения активности АХЭ в крови подопытных животных, нельзя исключить и участие холинэргических структур в формировании нейротоксического эффекта изучаемых углеводородов.

Токсическое действие смеси С₆-С₁₀ на печень характеризовалось нарушением жирового и углеводного обменов. Патоморфологическими исследованиями обнаружена вакуолизация цитоплазмы гепатоцитов, снижение содержания гликогена в печени. В сыворотке крови подопытных крыс регистрировали активацию аланинаминотрансферазы (АЛТ), снижение активности лактатдегидрогеназы (ЛДГ) и повышение содержания глюкозы. Кроме этого, в печени подопытных животных выявлено повышение транскрипционной активности ряда проапоптотических генов, что также подтверждает гепатотоксический эффект смеси.

Длительное воздействие смеси C₆-C₁₀ в концентрации 160 мг/м³ вызывало также снижение содержания в сыворотке крови мелатонина и тенденцию к увеличению концентрации IL-6, что может быть связано с нарушением состояния иммунной системы подопытных животных. Зарегистрированные изменения могут являться одной из причин проявления нейротоксического и гепатотоксического эффектов.

Таким образом, в результате экспериментальных исследований установлено, что смесь предельных углеводородов C₆-C₁₀ при длительном поступлении в организм в концентрации 160 мг/м³ оказывает выраженное нейротоксическое, гепатотоксическое и эмбриотоксическое действие и представляет опасность для человека.

Литература

1. Румянцев А.П. Алканы, А.Л. Бандман и др. Вредные химические вещества. Углеводороды. Галогенпроизводные углеводородов; под ред. В.А. Филова. СПб.: Химия; 1990: 268-274
2. Pohanish Richard P. Sittig's handbook of toxic and hazardous chemicals and carcinogens. Sixth Edition; Oxford, USA; 2012: 3040

ПРОБЛЕМЫ МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ ОПАСНОСТИ КСЕНОБИОТИКОВ

Радилов А.С.¹, Шкаева И.Е.¹, Хамидулина Х.Х.^{2,3}, Рабикова Д.Н.²

¹ФГУП «НИИ гигиены, профпатологии и экологии человека» ФМБА России, Санкт-Петербург, ²ФБУЗ «Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ» Роспотребнадзора, ³ГБУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования», Москва

Загрязнение окружающей среды химическими веществами, оказывающими вредное воздействие на человека и природу, носит часто трансграничный характер. В основе различных мер по предупреждению вредного воздействия лежит оценка опасности химического загрязнения.

В настоящее время в мире активно внедряется Согласованная на глобальном уровне система классификации опасности и маркировки химической продукции (СГС), разработанная при участии Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Международной организации труда и Комитета экспертов по перевозке опасных грузов ООН [6]. С целью внедрения СГС в РФ утверждены Руководство Р 1.2.3156-13 «Оценка токсичности и опасности химических веществ и их смесей для здоровья человека» и ГОСТ 32419-2013 «Классификация опасности химической продукции» [1,2].

Следует отметить, что СГС, направленная на унификацию, обладает несомненным достоинством, к которым относятся классификации химических соединений и их смесей с учетом специфического действия на организм (раздражающее и прижигающее, сенсибилизирующее, мутагенное, канцерогенное, воздействие на репродуктивную функцию и развивающееся потомство, на органы-мишени, опасность при аспирации). Актуальность и необходимость практического применения СГС определяется международным требованием обязательного изучения специфических и отдаленных эффектов химических веществ при оценке их опасности.

Вместе с тем, в России в настоящее время в гигиене и профилактической токсикологии используются классификации опасности химических веществ в зависимости от объема среды обитания (табл.1).

Таблица 1

Классификации опасности химических веществ [3,4,5]

| № класса | Нормативная документация | | |
|----------|---|-------------------------------------|--|
| | ГОСТ 12.1.007. – 76 (воздух рабочей зоны) | МУ № 4681 – 88 (атмосферный воздух) | МУ 2.1.5.720-98 (вода водных объектов) |
| 1 | Чрезвычайно опасные | Чрезвычайно опасные | Чрезвычайно опасные |
| 2 | Высоко опасные | Высоко опасные | Высоко опасные |
| 3 | Умеренно опасные | Умеренно опасные | Опасные |
| 4 | Малоопасные | Малоопасные | Умеренно (относительно) опасные |

Как видно из таблицы 1, идентичные классы опасности (3 и 4) различаются по их наименованию в разных классификациях.

С внедрением в практику гигиены и профилактической токсикологии СГС встает вопрос о возможности пересмотра утвержденных в настоящее время классов опасности ксенобиотиков и правомерности применения существующей в России методологии оценки опасности химических веществ. Известно, что опасность является интегральным показателем, в связи с чем общим принципом методологии оценки опасности является использование комплекса различных показателей, что позволяет наиболее объективно обосновать класс опасности вещества [6,7].

В гигиене и профилактической токсикологии для воды, атмосферного воздуха, почвы и т.д. класс опасности устанавливается с учетом особенностей проявления вредного воздействия химического соединения в каждой изучаемой среде.

Так, для определения класса опасности вещества в воздухе рабочей зоны используются 7 показателей токсичности и опасности (табл.2).

Таблица 2

Критерии классификации опасности вредных веществ, в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76

| Показатели | Класс опасности | | | |
|--|-----------------|------------|-------------|---------|
| | I | II | III | IV |
| ПДК р.з., мг/м ³ | < 0,1 | 0,1 - 1,0 | 1,1 - 10,0 | > 10,0 |
| DL ₅₀ в/ж, мг/кг | < 15 | 15 - 150 | 151 - 5000 | >5000 |
| DL ₅₀ н/к, мг/кг | << 100 | 100 - 500 | 501 - 2500 | > 2500 |
| CL ₅₀ , мг/м ³ | < 500 | 500 - 5000 | 5001-50000 | > 50000 |
| КВЮас | > 300 | 300 - 30 | 29 - 3 | < 3 |
| Z _{ac} , CL ₅₀ /Lim _{ac} | < 6,0 | 6,0 - 18,0 | 18,1 - 54,0 | > 54,0 |
| Z _{ch} , Lim _{ac} /Lim _{ch} | > 10,0 | 10,0 - 5,0 | 4,9 - 2,5 | < 2,5 |

Одним из перечисленных критериев является ПДК (также как интегральный показатель опасности вещества), однако, согласно ГОСТу, класс опасности устанавливается по показателю, соответствующему минимальной из полученных величин. В соответствии с данным принципом обоснованы классы опасности почти для 2500 (2456)9*9 химических соединений. Однако следует отметить, что данный принцип не всегда оправдан, т.к. значимость (удельный вес) показателей при оценке опасности различна.

В методологии обоснования класса опасности химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух (в соответствии с МУ № 4681 - 88), определяется значимость (j - весовые коэффициенты) каждого из 8 используемых показателей (табл.3).

Таблица 3

Параметры токсикометрии, используемые для определения интегрального показателя опасности и класса опасности веществ

| Показатели | №, j | Вес j | Количественные критерии класса опасности | | | |
|-------------------|------|-------|--|--------------|--------------|--------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| CL ₅₀ | 1 | 0,5 | <500 | 500 – 5000 | 5001 – 50000 | >50000 |
| DL ₅₀ | 2 | 0,5 | <15 | 15 – 150 | 151 – 1500 | >1500 |
| Z _{ac} | 3 | 0,75 | <6 | 6 – 18 | 18,1 – 54 | >54 |
| Z _{ch} | 4 | 1,25 | >625 | 625 – 126 | 125 – 25 | <25 |
| Z _{biol} | 5 | 1,25 | >50000 | 50000 – 5001 | 5000 – 500 | <500 |
| Z _{spec} | 6 | 1,25 | >9 | 9 – 3,1 | 3 – 1,0 | <1,0 |
| Lim _{ch} | 7 | 1,0 | <0,01 | 0,01 – 0,1 | 0,11 – 1,0 | >1,0 |
| MHK | 8 | 1,0 | <0,001 | 0,001 – 0,01 | 0,011 – 0,5 | >0,5 |

Класс опасности определяется исходя из величины интегрального показателя опасности (табл.4). В атмосферном воздухе населенных мест установлены классы опасности с утверждением в законодательном порядке для более чем 1500 химических соединений.

Таблица 4

Классификация опасности химических загрязнений атмосферного воздуха

| Интегральный показатель опасности - В | Класс опасности вещества |
|---------------------------------------|--------------------------|
| >0,72 | 1 |
| 0,72 - ≥0,55 | 2 |
| 0,55 - ≥0,38 | 3 |
| <0,38 | 4 |

Определение класса опасности в воде водных объектов проводится в соответствии с МУ 2.1.5.720-98 с использованием 5 основных параметров, учитывающих особенности оценки вредного воздействия веществ при загрязнении этой среды (табл.5). В соответствии с данной методологией установлены и утверждены на государственном уровне классы опасности для более чем 1300 химических соединений, загрязняющих воду водных объектов.

Таблица 5

Показатели, используемые для определения класса опасности вредных веществ, загрязняющих воду водных объектов

| Критерий | Класс опасности. Количественные критерии | | | |
|---|--|-----------------------------------|----------------------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ПК _{хр} /ПК _{орг} (ПК _{сан}) | - | <10 | 10-100 | >100 |
| ПК _{хр} , мг/л | <0,01 | 0,01-1,0 | 1,0-100 | >100 |
| DL ₅₀ /ПД _{хр} (Z _{биол}) | >10 ⁵ | 10 ⁵ ->10 ⁴ | 10 ⁴ -10 ³ | <10 ³ |
| ПД _{бшт} /ПД _{отд} (Z _{spec}) | >10 | 4-10 | 1-3 | 0,1-1 |
| Стабильность | >30 суток | 1-30 суток | 1-24 часа | <60 мин |

Следует отметить, что СГС, направленная на унификацию, обладает несомненным достоинством, к которым относятся классификации химических соединений и их смесей с учетом специфического действия на организм (раздражающее и прижигающее, сенсибилизирующее, мутагенное, канцерогенное, воздействие на репродуктивную функцию и развивающееся потомство, на органы-мишени, опасность при аспирации). Актуальность и необходимость практического применения СГС определяется международным требованием обязательного изучения специфических и отдаленных эффектов химических веществ при оценке их опасности. Вместе с тем, активно применяя СГС для оценки опасности химических веществ, при их гигиеническом регламентировании в различных средах целесо-

образно руководствоваться методологией определения класса опасности с учетом специфики каждой среды.

1. Литература
2. Руководство Р 1.2.3156-13. Оценка токсичности и опасности химических веществ и их смесей для здоровья человека. Введ. 2013.12.27. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора; 2014: 639
3. ГОСТ 32419-2013 «Классификация опасности химической продукции»
4. ГОСТ 12.1.007-76. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности
5. Методические указания по обоснованию предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест (№4681-88). М.; 1989: 110
6. Методические указания по обоснованию гигиенических нормативов химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования: МУ 2.1.5.720-98. М.; 1998: 45
7. Х.Х. Хамидулина, Д.Н. Рабикова. Классификация смесей в соответствии с Согласованной на глобальном уровне системой классификации и маркировки химической продукции (СГС). Токсикологический вестник; 2014 (1): 43-64

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ МЕХАНИЗМОВ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ «ФЬЮДЖИ»

Рахманин Ю.А.¹, Бобровницкий И.П.¹, Нагорнев С.Н.¹, Яковлев М.Ю.¹, Джирбул Е.²
¹ФГБУ "НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н.Сысина" Минздрава России, Москва ²Компания "ЭКОС ИТАЛИ", Фьюджи (Фрозиноне), Италия

Природная вода «Фьюджи» относится к разряду лечебно-столовых вод с уникальным химическим составом, характеризующимся низким содержанием солей кальция, магния, натрия, калия, низкой минерализацией (150-200 мг/дм³), а также наличием в своем составе диоксида кремния (12-48 мг/дм³) и гумусовых (гуминовых и фульвовых) кислот, поступающих в воду из гидрогеологического бассейна Антиколана в Аппенинах, на территории которого расположены природные источники этой минеральной воды в г. Фьюджи региона Лацио Италии.

Проникновению растворимых гумусовых кислот из почвенного слоя в подземные водные источники способствует высокая пористость вулканических пород, тем более, что глубина водоносного слоя в местах добычи воды «Фьюджи» составляет всего 8-20 м. Благодаря пониженному содержанию минеральных веществ вода «Фьюджи» легко усваивается организмом и оказывает активное мочегонное действие. Именно в связи с выраженным диуретическим эффектом и низким содержанием кальция минеральная вода «Фьюджи» при регулярном и достаточном употреблении предотвращает развитие гиперкальциурии - ведущего фактора риска развития мочекаменной болезни, сопровождающейся образованием конкрементов и песка (микролитиаза) в почках и мочевом пузыре [3].

Вместе с тем, как показали результаты проведенных в последнее десятилетие контролируемых рандомизированных исследований, высокая эффективность применения минеральной воды «Фьюджи» для профилактики и лечения мочекаменной болезни связана не только с ее выраженным диуретическим свойством, но также и с присутствием в ее составе широкого спектра специфических органических соединений, принадлежащих к семействам гуминовых и фульвовых кислот. Благодаря наличию в этих кислотах карбоксильных, гидроксильных, карбонильных групп и ароматических фрагментов они могут вступать в ионные, донорно-акцепторные и гидрофобные взаимодействия, проявляя комплексообразующие свойства по отношению к металлам, т.е. могут образовывать комплексы как с металлами, так и с различными классами органических веществ [1,2]. При этом

образование прочных хелатных комплексов с ионами металлов, в частности, кальция - одного из основных элементов, входящих в состав почечных камней, способствует расщеплению кальций-оксалатных камней в почках и других органах мочевыводящей системы и постепенному выводу их из организма [4].

Новые данные, полученные итальянскими учеными за последние 5 лет, свидетельствуют о том, что в воде «Фьюджи» содержатся биологически активные вещества, обладающие спазмолитической активностью, что приводит к расслаблению и расширению стенок мочеточника, облегчая проходимость камней малого размера [3].

Регулярное употребление воды «Фьюджи» является достаточно эффективным средством профилактики и комплексного лечения подагры - заболевания, развивающегося вследствие накопления в организме человека солей мочевой кислоты (уратов) и сопровождающегося воспалительным процессом и выраженным болевым синдромом. Развитие подагрических артритов в 22-25% случаев сопряжено с образованием в почках и мочевом пузыре уратных камней, состоящих из солей мочевой кислоты. Наблюдаемый при курсовом приеме воды Фьюджи клинический эффект связывают со способностью гуминовых и фульвовых кислот, присутствующих в минеральной воде, растворять ураты кальция и разрушать солевые отложения в суставах.

Среди прочих возможных биологических эффектов, обусловленных известными эффектами компонентов воды «Фьюджи», важно отметить и то, что гуминовые кислоты оказывают выраженное антигипоксическое действие, основанное на их протекторных антиоксидантных свойствах, предотвращающих свободнорадикальное повреждение клеток и органелл в условиях гипоксии и оксидативного стресса [4].

Минеральная вода «Фьюджи» содержит в достаточно большом количестве микроэлемент кремний (35-39 мг/л), выступающий мощным катализатором окислительно-восстановительных реакций. Необходимый для синтеза белкового компонента волос и ногтей-кератина, кремний принимает активное участие в естественной выработке фибробластами другого фибриллярного белка-коллагена, обеспечивающего эластичность кожи и стенок кровеносных сосудов, и необходимого для полноценного формирования костной, хрящевой и других видов соединительной ткани в процессе регенерации. Недостаток кремния в организме человека нередко приводит к развитию артериальной гипертонии, сахарного диабета, атеросклероза, тиреоидного зоба, остеопороза, дисбактериоза кишечника, различных дистрофических процессов в тканях кожи, глаз, зубов, суставов, а также к развитию желчнокаменной и мочекаменной болезней. С дефицитом этого микроэлемента связывают выпадение волос, снижение половой потенции у мужчин, нарушения нейроэндокринного баланса, бессонницу, апатию, депрессию, развитие синдрома хронической усталости, ослабление иммунитета [5].

Таким образом, в настоящее время можно вести речь о достаточно большой совокупности известных биологических и клинических эффектов воды «Фьюджи», включающей ее диуретическое и литолитическое действие, способность снижать метаболические и нивелировать эколого-гигиенические и пищевые факторы риска в патогенезе камнеобразования, а также растворение и усиленное выведение уратов, устранение микроэлементного дефицита по кремнию.

В то же время, принимая во внимание накопленные к настоящему времени факты патогенетического влияния и метаболической активности, становятся очевидными следу-

ющие перспективные направления научного исследования основных механизмов действия в интересах клинического применения воды «Фьюджи»:

1. Проведение мероприятий метапрофилактики мочекаменной болезни вне зависимости от химического состава камней.
2. Оценка эффективности применения воды «Фьюджи» при проведении лечебно-восстановительных мероприятий у больных мочекаменной болезнью в амбулаторно-поликлинических условиях.
3. Использование воды «Фьюджи» на этапе реабилитации после проведения литотрипсии.
4. Комплексное лечение других заболеваний мочеполовой системы (цистита, уретрита, пиелостазита, пиелонефрита, пиелита, гломерулонефрита, нефроза, простатита, аднексита).
5. Использование воды «Фьюджи» в комплексном лечении гиперурикемии и связанной с ней подагры.
6. Обоснование комплексного применения воды «Фьюджи» в рамках медицинской реабилитации пациентов с неинфекционными хроническими гепатитами.
7. Изучение влияния воды «Фьюджи» на энтероинсулярную ось и гликогемостатические параметры у больных с метаболическим синдромом.
8. Разработка предикторов литолитической эффективности воды «Фьюджи» и алгоритмов персонализированных питьевых режимов ее применения в лечебно-профилактических целях.

Литература

1. Белоусов М.В., Ахмеджанов Р.Р., Зыкова М.В. и др. Исследование антигипоксической активности нативных гуминовых кислот низинного торфа томской области. Хим.фарм. журн; 2014 (2): 29-31
2. Давыдова Н.К., Сергеев В.Н., Джирбул Е. Роль гумусовых кислот минеральной воды «Фьюджи» в разрушении камней, образующихся в мочевыделительной системе (Обзор). Хим. фарм. журн.; 2014 (9): 25-30
3. Иванов В.Н., Гарилевич Б.А., Родион Д.Б., Николаевский Е.Е. Современные подходы в лечении и реабилитации больных с мочекаменной болезнью. XXIII Международный симпозиум «Актуальные проблемы восстановительной, физической и спортивной медицины, лечебной физкультуры, курортологии и физиотерапии», 30 сентября - 08 октября 2015 г.; Фьюджи, Италия
4. Перминова И.В. Анализ, классификация и прогноз свойств гумусовых кислот: Автореф. дисс. докт. хим. наук. - М.: МГУ им. М.В. Ломоносова; 2000: 47
5. Фролов В.В., Бобровицкий И.П. Функциональные резервы гликогемостатической системы и их восстановительная коррекция с применением минеральных вод. М.; 2007: 190

АКТУАЛЬНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВОДОЕМЫ, НА ИНДИКАТОРНЫЕ И ПАТОГЕННЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ

Рахманин Ю.А., Иванова Л.В., Артемова Т.З., Гипп Е.К., Загайнова А.В.,
Максимкина Т.Н., Красняк А.В.

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

Возрастающая роль антропогенного воздействия на биосферу и негативные прогнозы ее состояния требуют от специалистов в области экологии человека и гигиены окружающей среды консолидации усилий по выработке эффективной природоохранной стратегии, одной из важных задач которой является изучение действия загрязняющих воду поверхностных водоемов химических веществ на бактерии и их биологические свойства. В последние десятилетия количество загрязнителей, поступающих в окружающую

среду в виде промышленных и бытовых отходов, а также в результате техногенных катастроф, увеличилось в десятки раз. С эпидемиологической точки зрения наибольший интерес представляют исследования, посвященные воздействиям различных химических веществ, поступающих в водоемы на индикаторные и патогенные микроорганизмы [5,6,9,10,16,18,21,23].

В связи с быстрыми темпами урбанизации и несколько замедленным строительством эффективных очистных сооружений или их неудовлетворительной эксплуатацией водные бассейны загрязняются бытовыми отходами, как неорганической (минеральные соли, кислоты, щелочи, глинистые частицы), так и органической природы (нефть и нефтепродукты, органические остатки, поверхностноактивные вещества, пестициды) [23]. Особенно ощутимо загрязнение в водоемах с замедленным течением или непроточных (водохранилища, озера). Разлагаясь в водной среде, органические отходы могут стать питательной средой для размножения патогенных бактерий [17].

Бытовые отходы опасны не только тем, что являются опосредованным источником заражения водоемов возбудителями острых кишечных инфекций (брюшной тиф, дизентерия, холера), но и тем, что требуют для своего разложения много кислорода [11]. Одним из основных санитарных требований, предъявляемых к качеству воды, является содержание в ней необходимого количества кислорода. Вредное действие на качество воды поверхностных водоемов оказывают все химические загрязнения, способствующие снижению содержания кислорода в воде [7]. В этом плане выделяются поверхностно активные вещества - жиры, масла, смазочные материалы, анионо- и катионоактивные ПАВ, нефтепродукты, образующие на поверхности воды пленку, которая препятствует газообмену между водой и атмосферой, что снижает степень насыщенности воды кислородом [8,13,20].

Проведенная оценка сравнительной выживаемости микроорганизмов в воде показала, что присутствие органических веществ увеличивает сроки выживаемости в воде сальмонелл, эшерихий, псевдомонад и не влияет на шигеллы [11]. В естественных условиях микробные клетки обладают общим отрицательным зарядом, поэтому катионные ПАВ в небольших концентрациях губительно действуют на грамположительные и грамотрицательные бактерии, дрожжевые и нитчатые грибы. Но в клетке также имеются молекулы, несущие положительные заряды, поэтому и анионные ПАВ губительно действуют на микроорганизмы, но при более высоких концентрациях [12,19,23].

Химические вещества, попадающие в поверхностные воды, могут влиять на микроорганизмы специфически и неспецифически. Специфически - при очень низких концентрациях антимикробного соединения, которое может реагировать с определенными компонентами клетки, нарушая их нормальное функционирование. Неспецифическое действие на клетку обычно проявляется при достаточно высоких концентрациях веществ. Оно может быть связано с неблагоприятным для микроорганизма изменением поверхностного натяжения, pH, с установлением высокого осмотического давления и т.д. Что касается ПАВ, то до сих пор не существует единого мнения, как - специфически или неспецифически - влияют они на микроорганизмы.

Большую угрозу загрязнения окружающей среды представляют анионные и неионогенные поверхностно-активные вещества, широко используемые в качестве компонентов моющих средств или детергентов. Химические и физико-химические методы

очистки стоков не решают проблемы борьбы с загрязнением окружающей среды ПАВ, т.к. при использовании этих методов ПАВ, как правило, только концентрируются или разрушаются частично, но не разлагаются полностью до углекислого газа и воды и других простейших продуктов. Полная деструкция детергентов осуществляется микроорганизмами, на использовании которых основаны все биологические методы очистки сточных вод. Приведем данные литературы, где показана способность ПАВ стимулировать рост патогенных микроорганизмов и способствовать их длительному выживанию в экспериментальных водоемах, например:

- хлорный сульфенол, синтанол ДС-10, алкамон ОС-2 и ряд других при определенных условиях обладают способностью стимулировать развитие сальмонелл (*S.typhimurium*) [12,19,23];

- алкилосульфат в концентрациях 5-10 мг/л (что соответствует среднему уровню загрязнения речной воды у места выпуска стоков) стимулирует рост шигелл Зонне и Флекснера, другие концентрации этого вещества активировали рост *S.typhi*, *S. paratyphi B*, *S.typhimurium*, а также увеличивали выживаемость эшерихий и сальмонелл и способствовали их размножению в воде [1,19,23];

- комплекс 2.4-Л-БЭ и синтанела в концентрации до 1 мг/л оказывал на сальмонеллы слабое стимулирующее действие, в концентрации 1-5 мг/л - бактериостатическое, а в концентрации 5-10 мг/л - бактерицидное [18,23];

- гербициды (аминная соль 2.4-Д, пиклорам, симпазин) удлинляли срок выживания *S.typhimurium* в экспериментальном водоеме и вызывали у них изменение культуральных, биохимических и антигенных свойств [14,15].

Очистка стоков от ПАВ общепринятыми биологическими методами затруднена, поскольку многие из этих веществ сравнительно устойчивы к микробному разложению и проходят через очистные сооружения, не изменяясь.

По этим причинам объективная оценка биоразлагаемости ПАВ, являющихся основными компонентами синтетических моющих средств и товаров бытовой химии, на которые используется до половины всего объема их производства, чрезвычайно актуальна. В практике в настоящее время наиболее широко используются анионные ПАВ. Единственной группой организмов, вносящей реальный вклад в разрушение ПАВ в окружающей среде, являются бактерии. Большой интерес представляют исследования разложения ПАВ чистыми культурами микроорганизмов (*Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia marcescens*, *Escherichia coli*, *Aerobacter aerogenes*, *Salmonella enteritidis*), которые используют анионные ПАВ в качестве единственного источника углерода. Применение таких культур в микробиологическом методе очистки будет способствовать защите окружающей среды от загрязнения синтетическими соединениями, и сохранению окружающей человека природы [18,23].

Особое внимание уделялось анализу действия пестицидов на жизнедеятельность микроорганизмов. Установлено, что пестициды (ДНОК), применяемые в сельском хозяйстве, в концентрации 0,1 и 0,025 мг/л - неустойчивые во внешней среде, оказывают менее выраженное действие на санитарно-показательные микроорганизмы (увеличение роста *E.coli* в 2-5 раз) и вызывают стимуляцию роста сальмонелл (в 10-100 раз), усиленное размножение *Pseudomonas aeruginosa* и *Achromobacter anitratus*. Стимулирующее действие небольших концентраций пестицидов, очевидно, связано с использованием их бактериями

в качестве дополнительного питательного вещества. Меньшие концентрации препарата на микроорганизмы не действовали, при увеличении концентрации препарата до 10 мг/л проявлялось его незначительное токсическое действие на все микроорганизмы [23].

Хлорофос в концентрациях от 0,1 до 10 мг/л вызывал размножение санитарно-показательных микроорганизмов (количество *E.coli* и энтерококков увеличилось в 3-22 тысячи раз), в то время как на сальмонеллы его действие было менее выраженным. При увеличении концентрации хлорофоса до 500 мг/л после первоначальной стимуляции роста микроорганизмов к 9-м суткам наблюдалось резкое их отмирание, что происходило, очевидно, из-за изменения рН воды (первые часы рН речной воды составляла до 6,2, на 7-8 сутки снижалась до 4,0, а на 14-е сутки - до 3,7) [18,23].

Анализ литературных данных показал, что химические факторы оказывают на микрофлору воды комплексное воздействие, т.к. помимо ПАВ в воде поверхностных водоемов содержатся тяжелые и цветные металлов, а также их соли. Согласно данным литературы и собственных исследований выявлено, что на условно-патогенную микрофлору бактерицидно действуют медь и цинк, а на сальмонеллы цинк и свинец оказывают стимулирующее действие. Ядохимикаты в зависимости от температурного режима оказывают ингибирующее или стимулирующее действие на шигеллы, сальмонеллы, а также на эшерихии, фекальные стрептококки и даже на сапрофитную микрофлору. Сотрудниками Института [3,19,21,22] установлена выживаемость патогенных микроорганизмов в морской воде, подвергаемой загрязнению стоками промышленных и бытовых вод.

В связи с вышеизложенным представляется необходимым отметить сложность и в целом недостаточную изученность затронутой проблемы обеспечения эпидемической безопасности условий водопользования населения при повышенном химическом загрязнении воды водосточников, актуальность которой определяется все более возрастающей химизацией производства и быта, и, как следствие, интенсификацией загрязнения водоемов химическими веществами, как известными ранее, так и вновь синтезированными, действие которых на микро- и макро-организмы недостаточно изучено. Одной из сложностей изучения проблемы является недостаточность одних экспериментальных данных. Например, неблагоприятное воздействие того или иного химического вещества на разные бактерии в эксперименте, не означает, что в натуральных условиях будут получены аналогичные результаты. Одной из причин этого может быть ингибирующее действие данного химического вещества на биологические свойства бактерий, в то время как в натуральных условиях в воде могут находиться несколько химических веществ, взаимодействующих друг с другом. Очевидно, что более убедительные данные могут быть получены в результате проведения натурных исследований и постоянного в течение длительного времени наблюдения в разные сезоны года. Этот раздел исследований в санитарной бактериологии все более актуализируется и является важной является актуальной задачей современной гигиенической науки.

Литература

1. Алешня В.В. К вопросу о самоочищении речной воды от сальмонелл. Гиг. и сан.; 1981 (1): 73-74
2. Алтон Л.В. Выживаемость и адаптация сапрофитных бактерий в бытовых сточных водах и морской воде. Гиг. и сан.; 1986 (10): 73-74
3. Багдасарьян Г.А., Недачин А.Е., Доскина Т.В. Влияние химических веществ на некоторые процессы микробного самоочищения водоемов. Гиг. и сан.; 1987 (2): 104-106
4. Виноградова Л.А. Микрофлора воды в загрязненных водоемах. Гиг. и сан.; 1988 (12): 13-15

5. *Влодавец В.В.* Актуальные вопросы санитарной микробиологии на современном этапе. Санитарные микробиологические исследования в условиях антропогенного загрязнения окружающей среды. М.; 1990: 4-11
6. *Влодавец В.В., Виноградова Л.А., Трухина Г.М.* Санитарно-микробиологический контроль объектов окружающей среды в современных условиях. Материалы VII Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. М.; 1991: 35-37
7. *Влодавец В.В., Мойсеевко Н.А.* Санитарно-микробиологический контроль морской воды в условиях естественного загрязнения. Гиг. и сан.; 1993 (6): 13-16
8. *Григорьева Л.В.* Санитарная бактериология и вирусология синтетических моющих средств. Киев; 1980: 160
9. *Григорьева Л.В.* Санитарная бактериология и вирусология водоемов. М.: Медицина; 1975: 78-81
10. *Громов Б.В., Павленко Г.В.* Экология бактерий. Л.: Изд-во ЛГУ; 1989: 248
11. *Заварзин Г.А.* Фенотипическая систематика бактерий. Пространство эволюционных возможностей. М.: Наука; 1974: 1-142
12. *Ильин И.Е.* Гигиеническое изучение перераспределения патогенных энтеробактерий в водной среде под влиянием поверхностно активных веществ. Гиг. и сан.; 1986 (7): 30-32
13. *Ильин И.Е.* Изучение опасности перераспределения загрязнителей химической и биологической природы в водной среде. Гиг. и сан.; 1986 (6): 8-11
14. *Караева Н.Ю.* Изучение влияния некоторых гербицидов на патогенную микрофлору в воде открытых водоемов. Гиг. и сан.; 1988 (8): 24-26
15. *Караева Н.Ю.* Экспериментальное изучение влияния гербицидов на видовой состав микрофлоры воды водоемов. Гиг. и сан.; 1988 (8): 70-71
16. *Ковалев Г.К.* Микробиологические аспекты потенциальной опасности воды. Гиг. и сан.; 1982 (9): 67-72
17. Методические указания по разработке и научному обоснованию предельно-допустимых концентраций вредных веществ в воде водоемов. М.; 1976: 64
18. *Мокиенко А.В., Гоженко А.И., Петренко Н.Ф., Пономаренко А.Н.* Вода и водно-обусловленные инфекции. Одесса; 2008; т.1.: 412. УДК 613.32:616.36-002.1-036.22(477.74). ББК 24.127.38.761.1. ISBN 978-966-96713-4-9
19. *Никитина Ю.Н.* Влияние поверхностно-активных веществ и нефтепродуктов на некоторые процессы жизнедеятельности патогенных энтеробактерий в морской воде. Гигиенические аспекты охраны окружающей среды. М.; 1978; вып.6: 168-170
20. *Новиков Ю.В., Плитман С.И.* Современные проблемы водоснабжения и санитарная охрана водоемов. Гиг. и сан.; 1993 (2): 6-8
21. *Сидоренко Г.И., Баддасарьян Г.А.* Гигиенические аспекты изучения биологического загрязнения окружающей среды. Гиг. и сан.; 1980 (5): 4-8
22. *Талаева Ю.Г., Рахманин Ю.А., Никитина Ю.Н.* Влияние загрязнения морской воды на жизнедеятельность патогенных и санитарно-показательных бактерий. Гиг. и сан.; 1992 (1): 9-12
23. *Хотько Н.И., Дмитриев А.П.* Водный фактор в передаче инфекций. УДК 616.9 – 036.2. Пенза; 2002: 232

СРАВНЕНИЕ МИКРОФЛОРЫ, КОЛОНИЗИРУЮЩЕЙ СПЛИТ-СИСТЕМЫ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Рахманин Ю.А.¹, Козуля С.В.²

¹ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» Минздрава России, ²«Медицинская академия им. С.И. Георгиевского» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», Симферополь

Факторы урбанизации воздействуют не только на человека, но и на микрофлору, которая вынуждена к ним адаптироваться [1,2]. В качестве примера такой адаптации можно привести колонизацию легионеллами централизованных систем кондиционирования.

Вопрос легионеллеза остается актуальным до сих пор, поскольку работа централизованных систем кондиционирования и увлажнения воздуха большой мощности связана с циркуляцией воды, где и создаются благоприятные условия для формирования биопленок легионелл [3]. Но в настоящее время, широкое распространение получили маломощные, компактные и дешевые сплит-системы, в которых из-за особенностей конструкции сохранение и размножение легионелл невозможно [4]. В связи с этим, сплит-системы не включены в список объектов, подлежащих контролю на наличие легионелл [5].

Однако сплит-системы нельзя считать абсолютно безопасными, поскольку наличие в их внутренних блоках «плюсовой» температуры, конденсата атмосферной влаги и пита-

тельного субстрата (органической и неорганической пыли) не исключают возможности их колонизации микроорганизмами. Поэтому целью данной работы было изучение микрофлоры, заселяющей сплит-системы жилых помещений и общественных зданий.

Были обследованы 102 сплит-системы, установленные в жилых помещениях, и 122 сплит-системы, установленные в общественных помещениях Республики Крым. Пробы отбирались из поддона для сбора конденсата внутреннего блока с помощью стерильного тампона. Далее тампоны суспендировались в 1 мл питательного агара для культивирования микроорганизмов. При помощи стерильной мерной пипетки 0,1 мл суспензии засеивалось на чашки Петри с плотными питательными средами.

Использовались: питательная среда для выделения энтеробактерий (ФГУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии», Оболонск, РФ), агар элективный солевой для выделения стафилококков (Государственное предприятие бактериальных заквасок, Киев, Украина), питательная среда для культивирования грибов (экспериментальный завод медицинских препаратов, Киев, Украина), питательный агар для культивирования микроорганизмов (НПО «Микроген», Москва, РФ).

Как видно из данных, приведенных в таблице, сплит-системы в жилых помещениях и общественных зданиях заселяются сходной микрофлорой. Некоторое отличие отмечается в процентном соотношении выделенных штаммов. В частности, в сплит-системах, что установлены в жилых помещениях, преобладают бактерии семейства *Enterobacteriaceae*, а в общественных зданиях - рода *Pseudomonas*. Процент незаселенных условно-патогенной и патогенной микрофлорой сплит-систем, а также тех, из которых выделены *Staphylococcus aureus* и *Burkholderia cepacia*, согласно полученных данных, отличался незначительно.

Таблица

Микрофлора, колонизирующая сплит-системы жилых помещений и общественных зданий

| Выделенная микрофлора | Общественные здания, % | Жилые помещения, % | Выделенная микрофлора | Общественные здания, % | Жилые помещения, % |
|---------------------------------|------------------------|--------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------|
| <i>Enterobacteriaceae</i> всего | 23,5 | 52,9 | <i>Pseudomonadaceae</i> всего | 29,3 | 22,5 |
| <i>Esherichia coli</i> | 17,7 | 23,5 | <i>fluorescens</i> | 2,9 | 2 |
| <i>Citrobacter diversus</i> | 2,9 | 4,9 | <i>putida</i> | 11,8 | 6,9 |
| <i>Citrobacter freundii</i> | 2,9 | 3 | <i>alkaligenes</i> | 2,9 | 4,9 |
| <i>Serratia marcescens</i> | 2,9 | 3 | <i>aeruginosa</i> | 8,8 | 7,8 |
| <i>Proteus inconstans</i> | 2,9 | 0 | <i>stutzeri</i> | 2,9 | 0,9 |
| <i>Hafnia alvei</i> | 0 | 0,9 | | | |
| <i>Klebsiella pneumonia</i> | 2,9 | 5,9 | <i>Burkholderia cepacia</i> | 5,9 | 7,8 |
| <i>Enterobacter cloacae</i> | 5,9 | 7,8 | <i>Staphylococcus aureus</i> | 8,8 | 11,8 |
| <i>Enterobacter aerogenes</i> | 2,9 | 3,9 | Без патогенной микрофлоры | 29,5 | 29,4 |

Плесневые грибы, выделенные из биопленки сплит-систем, расположенных в жилых помещениях и общественных зданиях, были представлены родами *Penicillium*, *Cladosporium*, *Aspergillus*, а также их ассоциациями. Согласно полученных данных, сплит-системы жилых помещений заселены плесневыми грибами несколько чаще, чем те, что расположены в общественных зданиях (62,8 и 52,5%, соответственно), хотя число проб, где одновременно высевалось два или три рода плесневых грибов, в общественных зданиях было выше (17,5 и 13,7%, соответственно), что проиллюстрировано рисунком.

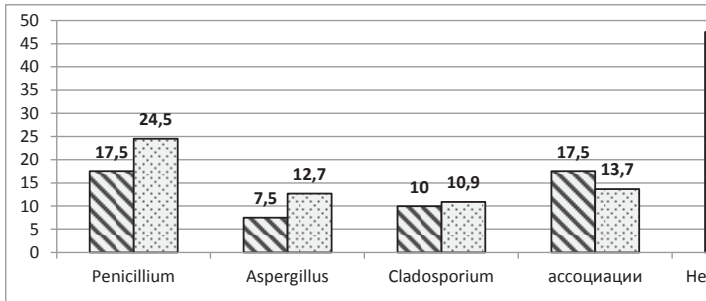


Рис. Заселённость внутренних блоков сплит-систем плесневыми и дрожжеподобными грибами, в процентах от общего числа сплит-систем, % от общего числа проб.

Аналогичные данные получены для дрожжеподобных грибов: *Candida albicans*, определялась в 16,7% обследованных сплит-систем, установленных в жилых помещениях. В сплит-системах общественных зданий процент находок составлял 10%.

Из полученных результатов можно сделать вывод, что сплит-системы подвержены колонизации условно-патогенной микрофлорой семейств *Enterobacteriaceae* и *Pseudomonadaceae*, а также *Burkholderia cepacia*, *Staphylococcus aureus*, плесневыми и дрожжеподобными грибами, которые могут представлять угрозу здоровью населения, находящегося в этих помещениях. Следовательно, для минимизации связанного с этим риска, необходима разработка и утверждение нормативных актов, регламентирующих использование сплит-систем, а также обоснование методики контроля их загрязненности.

Литература

1. Захаренко С.М. Роль кишечного микробиоценозу в підтримці здоров'я людини. Інфекційні хвороби; 2009 (1): 69-75
2. Таран В.В. Особливості епідеміологічного обґрунтування проведення дезінфекційних заходів у сучасних умовах. Актуальні питання дезінфекційної справи: матеріали конф. Львів; 2008: 19-23
3. Swanson M., Heuner K. Legionella: Molecular Microbiology. Caister: Acad. Pr.: 2008: 249
4. Профилактика легионеллеза: санитарно-эпидемиологические правила СП 3.1.2. 2626-10. М.: Гос. сан.-эпид. служба; Минздрав РФ; 2010: 17
5. Эпидемиологический надзор за легионеллезной инфекцией: метод. указания (МУ 3.1.2.2412-08). М.: Гос. сан.-эпид. служба; Минздрав РФ; 2008: 42

ОЦЕНКА ГЕНОТОКСИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ ОТХОДОВ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА ПОСЛЕ РЕКУЛЬТИВАЦИИ⁷

Реутова Н.В., Дреева Ф.Р., Реутова Т.В.

ФБГУН «Кабардино-Балкарский научный центр» РАН, Нальчик

⁷ Работа выполнена при поддержке Российского Научного Фонда. Соглашение № 14-17-00474

Основным источником загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами в Кабардино-Балкарской Республике является Тырнаузский горно-обогатительный комбинат, занимавшийся разработкой вольфрамо-молибденового месторождения и обогащением добытой руды. Несмотря на то, что комбинат прекратил свою работу в 2001-2002 г.г., остались его отвалы и хвостохранилища, появившиеся в результате добычи руды открытым способом и деятельности обогатительной фабрики. В самом большом хвостохранилище площадью 170 га сосредоточено свыше 125 млн. т отходов второго класса опасности, содержащих мышьяк, вольфрам, молибден и другие металлы.

В 2000-2005 г.г. было проведено комплексное эколого-генетическое исследование по оценке влияния комбината на здоровье населения. В результате выявлено, что в районе расположения комбината не повышен уровень заболеваемости населения ни по одной нозологии (в т.ч. и по онкологическим заболеваниям) [1,2]. Но частота спонтанных абортос оказалась повышенной в 1,5 раза [3], что говорит о наличии скрытого генетического влияния.

К 2010 г. на хвостохранилище комбината была завершена рекультивация. Через четыре года после её завершения в 2014 г. проведено обследование детей, проживающих в непосредственной близости от хвостохранилища (п. Былым) с использованием микроядерного теста на клетках буккального эпителия [4,5]. В качестве чистой зоны выбран п. Верхний Баксан, расположенный в 30 км вверх по ущелью. Население обоих поселков идентично по этническому составу. Обследованы дети младшего школьного возраста, средний возраст которых составил $8,85 \pm 0,23$ года в п. Былым и $8,77 \pm 0,29$ года в п. В. Баксан. Перед проведением обследования было получено информированное согласие родителей, которые заполняли анкету на каждого ребенка. Судя по анкетам, все дети на момент исследования были здоровы, не проходили рентгеновского обследования в течение предыдущего года, не болели и не принимали лекарств в течение предыдущих двух месяцев.

Для определения возможного накопления тяжелых металлов (ТМ) в организме детей мы определили концентрации 9 металлов в волосах. Для выявления возможных путей поступления ТМ в организм также были определены их концентрации в питьевой воде. Предподготовка образцов волос заключалась в полном разложении биологической матрицы смесью концентрированной азотной кислоты и перекиси водорода с использованием СВЧ установки для минерализации проб «Минотавр-2». Содержание ТМ в волосах и питьевой воде проводили методом атомно-абсорбционной спектрометрии (ААС) с электротермической атомизацией на приборе МГА-915. Полученные результаты по содержанию ТМ в питьевой воде и в волосах детей приведены в таблице 1.

Таблица 1

Содержание тяжелых металлов в питьевой воде (мкг/л) и в волосах детей (мкг/г)

| Вариант | Пункт | Mo | Cu | Pb | Cd | Ag | Mn | Ni | Zn | Cr |
|---------------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| Вода питьевая мкг/л | Былым | 2,10 | 1,53 | 0,41 | 0,04 | 0,83 | 3,92 | 0,85 | 9,12 | 0,51 |
| | В. Баксан | 0,31 | 2,14 | 0,75 | 0,07 | 0,77 | 0,86 | 0,80 | 179,9 | 0,35 |
| Волосы мкг/г | Былым | 0,09 | 12,3 | 0,59 | 0,10 | 1,17 | 0,86 | 0,71 | 186,5 | 0,42 |
| | В. Баксан | 0,09 | 11,0 | 0,86 | 0,16 | 1,3 | 0,73 | 0,93 | 149,6 | 0,37 |

В питьевой воде п. Былым, расположенного рядом с хвостохранилищем, в 6,8 раза повышено содержание молибдена, по сравнению с чистой зоной, что превышает ПДК для

рыбохозяйственных водоемов (1 мкг/л), но на порядки ниже ПДК для питьевой воды (250 мкг/л). Также в 4,5 раза повышено содержание марганца. Обращает на себя внимание очень высокое содержание цинка в воде п. В. Баксан, что, скорее всего, связано с природным загрязнением [6]. ПДК по цинку для питьевой воды составляет 5000 мкг/л, а для рыбохозяйственных водоемов – 10 мкг/л. Концентрация меди в обоих поселках выше ПДК для рыбохозяйственных водоемов (1 мкг/л), что также связано с природным загрязнением [6]. По остальным металлам больших различий в питьевой воде между поселками нет. Ни один металл не превышает ПДК для питьевой воды и, более того, их концентрации на порядки ниже, т.е. вода с этой точки зрения достаточно чистая.

Основным металлом-загрязнителем в районе расположения хвостохранилищ является молибден, концентрации которого в питьевой воде п. Былым выше, но накопления его в организме не наблюдается, т.к. в волосах детей из обоих поселков содержание Мо практически одинаковое. Несмотря на значительное (почти в 20 раз выше, по сравнению с п. Былым) содержание цинка в питьевой воде, в поселке сравнения его концентрации в волосах детей были даже ниже, чем в загрязненном п. Былым. Концентрации свинца, кадмия, марганца и хрома в питьевой воде хорошо соотносятся с их содержанием в волосах - если они несколько повышены в питьевой воде, то и их содержание в волосах тоже выше. Обратное соотношение наблюдается для меди и серебра. В целом следует отметить, что никакого значительного накопления изученных тяжелых металлов в организме детей не отмечено.

Для оценки возможного генотоксического влияния рекультивированного хвостохранилища на детей, проживающих в районе его расположения, был использован микроядерный тест на клетках буккального эпителия. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2

Цитогенетические показатели клеток буккальных эпителиоцитов ($X_{\text{средн.}} \pm m$)

| Показатели | Доля клеток с исследуемыми показателями (%) | |
|---|---|------------------|
| | Былым (N=26) | В. Баксан (N=25) |
| Доля клеток с цитогенетическими нарушениями | 2,63±0,42** | 0,64±0,16 |
| Суммарный показатель пролиферации | 10,43±0,84* | 6,92±0,42 |
| Апоптотический индекс | 54,43±2,16 | 45,92±2,04 |

*P<0,01; ** P<0,001

Общее число клеток с цитогенетическими нарушениями в п. Былым в 4,1 раза превысило показатели в п. В. Баксан, что говорит о наличии мутагенного влияния данного типа загрязнений. Также у детей п. Былым отмечено достоверное усиление пролиферации клеток, что свидетельствует о наличии и токсического влияния. По апоптотическому индексу достоверных различий в чистой и загрязненной зонах не выявлено, но величина суммарного показателя в п. Былым приблизительно на 20% выше, чем в В. Баксане, т.е. прослеживается влияние поллютантов и на процесс апоптоза.

Таким образом, несмотря на отсутствие накопления тяжелых металлов в организме детей, проживающих в п. Былым, выявлено наличие генотоксического влияния захороненных отходов вольфрамо-молибденового комбината на детей, проживающих в непосредственной близости от рекультивированных хвостохранилищ, что выразилось в увеличении частоты микроядер и усилении пролиферации в клетках буккального эпителия.

Литература

1. Реутова Н.В. Комплексная эколого-генетическая оценка влияния предприятий цветной металлургии на здоровье населения. Прикладная токсикология; 2011 (1 (3)); т.П: 20-28
2. Реутова Н.В., Воробьева Т.И., Реутова Т.В., Тумова А.М. Анализ заболеваемости населения в районе расположения вольфрамомolibденового комбината. Гигиена и санитария; 2007 (4): 13-15
3. Реутова Н.В., Джамбетова П.М., Подзюбан С.Б. Реутова Т.В. Влияние отходов горно-обогатительного комбината на некоторые показатели репродуктивного здоровья населения. Известия Самарского научного центра РАН; 2013 (3(6)); т.15: 1224-1228
4. Беляева Н.Н., Сычева Л.П., Журков В.С., Шамарин А.А., Коваленко М.А., Герасимова З.М. и др. Оценка цитологического и цитогенетического статуса слизистых оболочек полости носа и рта у человека. Методические указания. М.; 2005
5. Сычева Л.П. Биологическое значение, критерии определения и пределы варьирования полного спектра кариологических показателей при оценке цитогенетического статуса человека. Медицинская генетика; 2007 (11):3-11
6. Реутова Т.В., Древева Ф.Р., Реутова Н.В. Динамика содержания основных микроэлементов в ледниковых реках Центрального Кавказа. Вода: химия и экология; 2015 (4): 3-9

ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИРОДНОЙ ВОДЫ

Розенталь О.М.

«Институт водных проблем» РАН, Москва

Исследование влияния химического загрязнения окружающей среды на здоровье населения требует корректных химико-аналитических исследований и методов обработки измерительной информации. Для иллюстрации трудностей интерпретации результатов таких исследований приведены примеры (рис.1,2), свидетельствующие о возможной неоднозначности заключений органов водного контроля, получаемых при анализе проб, отобранных с разной периодичностью и без учета погрешности измерений.

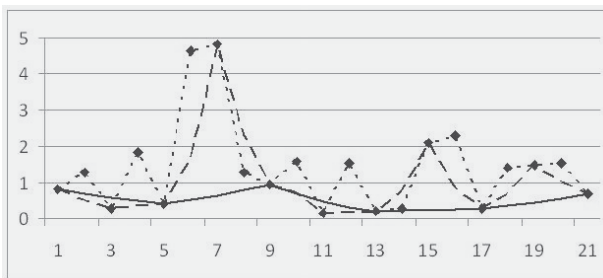


Рис. 1. Концентрация меди, мг/дм³ в р. Тагил (Иртышский бассейновый округ) на створе ниже г. Н. Тагил в летне-осенний период 2007 г.

Как видно, если учитываются только результаты ежемесячного анализа (здесь - в июне-ноябре), то о промежуточной концентрации можно судить, соединив соответствующие точки № 1, 5, 9, 13, 17, 21 прямыми отрезками (сплошная линия на рис.1). Если же проводится также анализ через полмесяца (№ 3, 7, 11, 15, 19), то получим более детальную информацию (штриховая линия), а если раз в неделю - еще более детальную (пунктирная). Поскольку предельно допустимая концентрация меди (ПДК) равна 1 мкг/дм³, то видно, что результаты ежемесячных наблюдений свидетельствуют о соответствии воды установленному требованию, а результаты еженедельных измерений - о преимущественном несоответствии (в 12 случаях из 21). При этом данные промежуточных измерений указывают на эпизодические несоответствия (в 3 случаях из 11).

На возможность «принятия ошибочных решений» указывает также рисунок 2, где приведены результаты исследования концентрации бенз(а)пирена в воде. Как видно

(рис.2а), что если бы исследования проводились на 6, 13 или 14 день, то было бы признано соответствие воды установленным требованиям по данному веществу, а в другие дни - несоответствие. Если же учесть погрешность измерений (рис.2б), то тогда ни одному результату нельзя доверять полностью. Несмотря на это руководящие документы допускают, что «при принятии административных решений по оценке превышения результатов определения содержания контролируемого показателя ... к рассмотрению принимают результат определения без учета значений характеристики погрешности». Тем самым устанавливается «безрисковый» подход к инструментальному оцениванию химического состава воды, при котором велико число признанных правильными ошибочных значений и количество забракованных правильных значений. Такие ошибки исправить обычно не удастся, вследствие чего все исследования, даже с использованием самого точного оборудования, становятся бессмысленными.

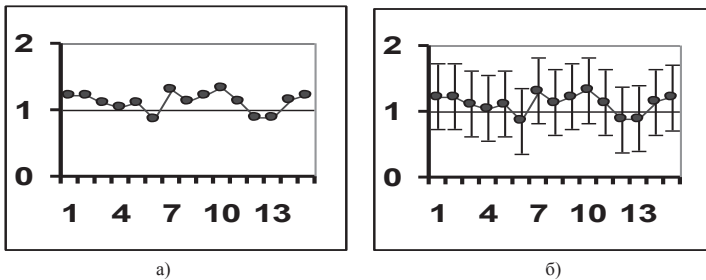


Рис.2. Результаты ежедневных измерений концентрации бенз(а)пирена в единицах предельно допустимой концентрации, р. Исеть на створе 4 км ниже Екатеринбурга в 1998 г., первая половина августа

Неоднозначность заключений связана с опорой органов, оценивающих состав воды, на концепцию «абсолютной точности», в рамках которой выясняется выполнение неравенства $C \leq \text{ПДК}$ (C и ПДК - фактическая и предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества в воде). Необходим отказ от такого подхода и принятие концепции приемлемого риска, ограничивающего следующую вероятность P :

$$P\{C \leq \text{ПДК}\} \geq R_3,$$

где: R_3 - заданное значение вероятности, $1 - R_3$ - приемлемый риск.

Вероятность может быть «измерена» только косвенными методами (выборочного контроля), что ограничивает набор способов оценки химического состава воды. Общее правило такой оценки основано на выполнении условия, определяющего так называемый толерантный интервал:

$$P\left\{\int_A^B f(x)dx \geq R_3\right\} = \gamma,$$

где: $f(x)$ - плотность распределения вероятности измеряемого показателя x , γ - доверительная вероятность.

В современной практике водного контроля оценивается не уровень удаленности исследуемой концентрации от ее нормативного значения, а лишь констатируется факт нормативной/сверхнормативной концентрации загрязняющего воду вещества. В рамках концепции приемлемого риска это соответствует случаю использования непараметриче-

ского толерантного интервала, не зависящего от вида плотности вероятности контролируемого показателя. Количественно разность $|C - ПДК|$ не оценивается, а лишь учитывается число d неудовлетворительных результатов измерений и $n-d$ удовлетворительных из общего числа n , а также соответствующие оценки вероятности $\hat{R} = 1 - \frac{\hat{d}}{n}$ и $1 - \hat{R} = \frac{\hat{d}}{n}$.

Здесь вместо истинного числа несоответствий d фиксируется выборочное значение \hat{d} , представляющее собой случайную величину. Поэтому случайной оказывается точечная оценка вероятности \hat{R} , вместо которой может быть построен непараметрический толерантный интервал, ограниченный вероятностями нижней (R_n) и верхней (R_b) доверительными границами.

Для этого следует задать доверительную вероятность $\gamma = P\{R_n \leq R \leq R_b\}$ с ограничением отклонения \hat{d} от d сверху и снизу: $P\{d \leq \hat{d}\} = 1 - \gamma_2$, $P\{d \geq \hat{d}\} = 1 - \gamma_1$, $\gamma_1 + \gamma_2 - 1 = \gamma$.

Относительно оцениваемого неизвестного значения R могут быть сформулированы гипотезы, представленные в таблице. Для односторонних решающих правил принимается либо $\gamma_1 = 1$ (для R_n), либо $\gamma_2 = 1$ (для R_b). Выбор нулевой гипотезы имеет важное значение. Так, при выборе нулевой гипотезы в ситуации №1 (гипотезы «недоверия») и выполнении условия $R_n > R_3$, вероятность ошибки первого рода α (т.е. вероятность $R \leq R_3$) мала.

В соответствии с правилами интервальной оценки R при $R_n = R_3$ вероятность получить необходимую для выполнения условия $R_n > R_3$ комбинацию (n, \hat{d}) также мала, и будет признано несоответствие контролируемого показателя нормативу.

Таблица

Гипотезы, сформулированные относительно оцениваемого неизвестного значения R

| № | Нулевая гипотеза H_0 | Альтернативная гипотеза H_1 | Решающие правила | | Ошибки | |
|---|------------------------|-------------------------------|------------------|----------------|----------------|------------|
| | | | Принятие H_0 | Принятие H_1 | α | β |
| 1 | $R \leq R_3$ | $R > R_3$ | $R_n \leq R_3$ | $R_n > R_3$ | $1 - \gamma_2$ | γ_2 |
| 2 | $R \geq R_3$ | $R < R_3$ | $R_b \geq R_3$ | $R_b < R_3$ | $1 - \gamma_1$ | γ_1 |

Обозначения в таблице: Вероятность $\{H_1 / H_0\} = \alpha$ и Вероятность $\{H_0 / H_1\} = \beta$

Для получения высокой вероятности требуемой комбинации (n, \hat{d}) нужно при фиксированном n либо иметь «запас» типа $R_1 \gg R_3$, либо допускать большее число нарушений требований к контролируемому показателю (концентрации загрязняющего воду вещества). Аналогичные рассуждения могут быть проведены в случае проверки нулевой гипотезы о «соответствии». При выполнении условия $R_6 < R_3$ вероятность неравенства

$R \geq R_3$ мала, однако, при $R_6 = R_3$ вероятность получить комбинацию $(n, \hat{d}-1)$ велика. Поэтому в том случае, когда $\hat{d} > d-1$ (повышенное число несоответствий), скорее всего, принимается нулевая гипотеза, так что вода не будет признана несоответствующей. Для признания несоответствия необходим «недобор» по вероятности ($R_2 \ll R_3$), либо большее число наблюдаемых несоответствий.

На основании описанного метода исследования можно сделать выводы о качестве воды путем оценки числа проб с нормативной и сверхнормативной концентрацией загрязняющих веществ без численного учета значения величиной и нормативом $|C - ПДК|$. Однако, численный учет этого интервала позволяет сократить необходимое для заключений контролирующих органов количество измерений. В этом случае используется параметрический толерантный интервал, зависящий от вида плотности вероятности контролируемого показателя. Тогда для получения решающих правил необходимо знать распределение случайной величины $\bar{C} + kS$, где $k \neq U_{R_s}$, учитывает отличие статистических оценок от истинных значений оцениваемых параметров.

Заметим еще, что защита гидробиоты в промышленных зонах с повышенным уровнем водопользования и связанной с этим значительной нестабильностью состава вод часто требует ограничения предельно допустимой дисперсии $\sigma = \sigma_3$. Например, Директива 91/271/ЕЭС Совета Европейских сообществ "Об очистке городских сточных вод" от 21 мая 1991 г. ограничивает эту величину уровнем 2 ПДК. Одновременно следует ограничивать также требования к математическому ожиданию и дисперсии: $m = m_3, \sigma^2 = \sigma_3^2$. Тогда задача проверки статистических гипотез будет уже не одномерной, а двумерной, что означает применение доверительной вероятности в соответствии с правилом $\gamma_{общ} = \gamma_1 \cdot \gamma_2$, так что $\gamma_{общ} = 0,9$ можно получить при $\gamma_1 = \gamma_2 = 0,95$.

Анализ показывает:

- Наиболее доступным для решения задачи оценки химического загрязнения воды является метод непараметрического толерантного интервала, не требующий информации о законе распределения вероятностей исследуемого показателя качества вод. Недостаток этого метода связан с необходимостью повышенного объема измерений.
- С точки зрения получения достоверной информации о контролируемых показателях при минимальном количестве измерений более эффективен метод параметрического интервала.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НЕИНФЕКЦИОННОЙ ЭПИДЕМИОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

Русаков Н.В.

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

Успехи науки и практики, достигнутые эпидемиологами в борьбе с инфекционными болезнями, такие, как резкое снижение заболеваемости многими инфекциями и смертности от них вплоть до ликвидации отдельных нозоформ, были столь наглядны, что привлекли внимание научной общественности и побудили к возможности применения эпидемиологических подходов и методов для изучения массовых неинфекционных заболеваний. Уже в начале 50-х годов прошлого столетия американские ученые пришли к заключению, что использование основных законов и методов эпидемиологии может оказаться полезным и при исследовании распространения неинфекционных болезней. В нашей

стране на это также указывали В.А. Башенин, О.В. Бароян, В.М. Жданов (50-60-е годы прошлого столетия).

Ранее большинство советских эпидемиологов скептически относились к попыткам распространения термина «эпидемиология» на неинфекционные болезни, полагая, что эпидемиология занимается исключительно феноменом паразитизма и жизнедеятельности возбудителей инфекционных болезней в человеческом организме. Между тем эпидемиология неинфекционных болезней обрела самостоятельность, тем более, что понятия «инфекционные» и «неинфекционные» болезни не имели четких границ и отличий - ведь хорошо известно, что в этиологии многих неинфекционных болезней, таких, как ревматизм, онкологические заболевания, атеросклероз, гломерулонефрит, язвенная болезнь желудка значительное участие принимают инфекционные агенты (вирусы, бактерии, хламидии и др.).

Использование термина «эпидемиология» применительно к неинфекционной патологии постепенно стало общепринятым и настолько прочно вошло в обиход не только за рубежом, но и в нашей стране, что в настоящее время уже не приходится ставить вопрос об его изъятии (В.Д. Беляков и др., 2001 г.). Как отметили Н.И. Брико и В.И. Покровский (2013) "Эпидемиология - фундаментальная медицинская наука, относящаяся к области профилактической медицины, включает два раздела с единой методологией исследования: эпидемиологию инфекционных и эпидемиологию неинфекционных болезней". С помощью эпидемиологических исследований изучены формы проявления и темпы развития атеросклероза, ишемической болезни сердца, сосудистых поражений мозга, артериальной гипертензии, выявлены особенности их распространения, клинического течения в различных регионах, среди городского и сельского населения, в разных возрастных и половых группах, выявлены группы населения, подверженные повышенному риску заболеваний, и факторы, определяющие этот риск.

Использование эпидемиологического метода позволило установить зависимость заболеваемости злокачественными опухолями от образа жизни людей: рака желудка и толстой кишки от характера и режима питания, рака шейки матки и молочной железы - от особенностей сексуальной жизни женщины, рака легкого - от курения и т.п. Существенные закономерности выявлены при подобных исследованиях психических заболеваний, сахарного диабета, ревматизма, различных соматических заболеваний и других неинфекционных болезней. Оценивая итоги и перспективы развития эпидемиологического изучения неинфекционных болезней, 51-я сессия Общего собрания АМН СССР (1984) постановила: «Считать одной из важнейших задач медицинской науки дальнейшее расширение исследований в области эпидемиологии неинфекционных заболеваний для последующего использования результатов этих исследований в практике здравоохранения».

Не меньшую заинтересованность в развитии различных видов эпидемиологических исследований проявила и Всемирная организация здравоохранения. Так, 41-я сессия Всемирной ассамблеи здравоохранения отметила значение эпидемиологии «как одного из средств формулирования рациональной политики в области здравоохранения», признала важную роль эпидемиологии «не только в изучении причин и способов профилактики заболеваний, но и роли в этом организационных основ здравоохранения, в информационной поддержке, оценке технологий, в принятии управленческих решений» и настоятельно призвала государства - членов ВОЗ - более широко использовать эпидемиологические

данные и методы «в подготовке, обновлении, мониторинге и оценке их стратегий достижения здоровья для всех».

В то же время разные отрасли гигиенической науки были направлены также на обеспечение здорового образа жизни человека и охрану его от воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды. основоположники коммунальной гигиены А.П. Доброславин (1842-1889) и Ф.Ф. Эрисман (1842-1915) большое внимание уделяли созданию оптимальных условий жизни населения: оздоровлению населенных мест, жилища, водоснабжения и канализации. Они развивали методы лабораторного контроля и гигиенических исследований, прослеживая и выявляя связь изучаемых явлений со здоровьем человека. Развивая заложенные принципы, гигиеническая наука в лице научно-исследовательских институтов и гигиенических кафедр медицинских институтов обосновала, разработала и внедрила в практику методологию гигиенического нормирования химических, физических и биологических загрязнений объектов окружающей среды (А.Н. Сысин, С.Н. Черкинский, Г.И. Сидоренко, Е.И. Гончарук, Г.Н. Красовский, М.А. Пинигин, Ю.Д. Губернский и многие другие).

Весь мир перенял эти принципы в защите окружающей среды и здоровья человека. Однако, дальнейшее развитие науки показало, что не всегда данная методология позволяет устранить вредное влияние ряда факторов на практике, т.к. в некоторых регионах России загрязнения выше гигиенических нормативов продолжают негативно воздействовать на человека. В связи с этим гигиенисты научных учреждений и кафедр совместно разработали и внедрили методологию оценки риска при воздействии на человека различных вредных факторов окружающей среды (Г.Г. Онищенко, Ю.А. Рахманин, Г.И. Румянцев, С.М. Новиков, С.Л. Авалиани и др.), которая позволила дифференцированно оценивать влияние этих факторов на здоровье человека.

В настоящее время появились многочисленные данные отечественных и зарубежных ученых о резком возрастании количества разнообразных отходов, негативно влияющих на здоровье человека, поэтому учеными нашей страны было уделено этой проблеме большое внимание, что привело к разработке классификации опасности отходов и методологии ее определения (В.М. Перельгин, Н.В. Русаков, А.П. Щербо, Н.И. Тонкопий и др.). При этом учитываются пути возможного влияния отходов через воздух, воду и почву. Опасность их химического влияния оценивается по уровню концентрации компонентов в экстрактах и результатам постановки исследований на биотестах. Современные отходы могут содержать самые различные сочетания химических веществ, вплоть до синтезируемых и используемых наноматериалов, которые требуют своей методологии изучения их опасности для человека и окружающей среды.

Существующая в настоящее время методология определения степени риска основывается на полной токсикологической оценке конкретного вещества или соединения, выявлении зависимости "доза-эффект", данных содержания вещества в объектах окружающей среды и пищевых продуктах, расчете нагрузки на население, что позволяет рассчитать как неканцерогенные, так и канцерогенные риски. При оценке опасности отходов, содержащих наноматериалы, необходимы стандартизованные индикаторы нанотоксичности, которые должны обязательно учитывать вклад таких характеристик, как поверхностные характеристики, размер, форма, состав, химическая реактивность составляющих их частиц. Отсутствуют данные об органах-мишенях действия конкретных наноматериалов.

Методы выявления, идентификации и количественного определения наноматериалов в отходах окружающей среде и биосредах, должны достоверно отличать их от химических аналогов в макродисперсной форме.

В «Концепции токсикологических исследований, методологии оценки риска, методов идентификации и количественного определения наноматериалов» отмечено, что несмотря на то, что наноматериалы в мире уже используются более 10 лет, ни один вид наноматериалов не был изучен в полном объеме. Проведенные исследования не позволяют точно оценить потенциальные риски использования наноматериалов и реальную возможность их воздействия на население через отходы. Кроме того, требуется разработка высокочувствительных и адекватных методов определения наноматериалов в объектах окружающей среды, отходах и биосредах. В соответствии с «Концепцией» существуют три основных пути поступления наноматериалов в организм человека: ингаляционный, через кожу и перорально. Учитывая миграционную способность наноматериалов из отходов в воздух, воду и почву, необходимо иметь в виду эти пути воздействия их на человека. В научном плане разработка вышеуказанных проблем требует разработки и внедрения своих методологических и методических подходов при определении опасности как самих наноматериалов, так и отходов, их содержащих.

Литература

1. Башенин В.А. Общая эпидемиология; 1958: 320
2. Бароян О.В. Эпидемиология (вчера, сегодня, завтра). М.: Медицина; 1985: 53
3. Н.И.Брико, Л.П.Зуева, В.И.Покровский, В.П.Сергиев, В.В.Шкарин. Эпидемиология: Учебник: в 2 т. М.: ООО «Издательство «МИА»; 2013; т.1: 832
4. Беляков В.Д., Семенов Т.А., Шрага М.Х. Введение в эпидемиологию инфекционных болезней и неинфекционных заболеваний человека. М.; 2001: 273
5. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 31 октября 2007 г. N 79 г. Москва "Об утверждении «Концепции токсикологических исследований, методологии оценки риска, методов идентификации и количественного определения наноматериалов»"

АНАЛИЗ ПЕРВИЧНОЙ ИНВАЛИДНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО В ПРИАРАЛЬЕ

Рыбалкина Д.Х., Дюсембаева Н.К., Салимбаева Б.М., Дробченко Е.А, Иманбеков М.М. *«Национальный центр гигиены труда и профзаболеваний» МЗУСР Казахстан, Караганда*

Прогрессирующее ухудшение природной среды в Приаралье в настоящее время столь значительно, что данный регион рассматривается как район экологического бедствия [4]. Неблагоприятные факторы окружающей среды обуславливают ухудшение уровня здоровья, влияют на формирование хронических заболеваний, социальным последствием которых является инвалидность. Инвалидизация населения, по данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), является чрезвычайно важной социально-экономической проблемой для большинства стран мира, более миллиарда человек, или около 15% населения мира живут с какой-либо формой инвалидности [1].

Заболеваемость и первичная инвалидность неразрывно связаны между собой и отражают единство причины и следствия на разных стадиях заболевания и при различном состоянии трудоспособности. Инвалидность является сложной медико-социальной проблемой, и уровень её обусловлен многочисленными факторами: демографическими, экологическими, социально-экономическими, медицинскими [2,3,5].

Рассмотрена структура первичной инвалидности взрослого населения с ретроспективной в 10 лет (2004-2013 г.г.) контрольного Жанааркинского района Карагандинской об-

ласти и исследуемых Шалкарского, Иргизского районов Актыобинской области, Арысского района Южно-Казахстанской области и Улытауского района Карагандинской области, которые относятся к экологически неблагоприятному региону Приаралья.

Среди всего населения с инвалидностью преобладали взрослые инвалиды: по Жанааркинскому району из 764 инвалидов, зарегистрированных за 10 лет, взрослые составили - 77,9%, по Шалкарскому району из 572 лиц - 76,6%, по Иргизскому району из 193 чел. - 65,3%, в Арысском районе из 1031 чел. - 66,5% и по Улытаускому району из 318 чел. - 80,2% взрослого населения.

На рисунке 1 представлены относительные показатели динамики первичного выхода на инвалидность по исследуемым регионам за период с 2008 по 2013 г.г.

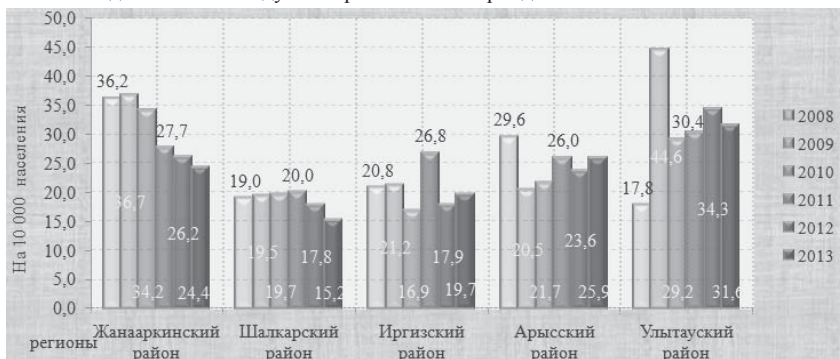


Рис.1. Динамика показателей первичной инвалидности по исследуемым районам с 2008 по 2013 г.г. (на 10 тыс. всего населения)

По средним показателям лидировали районы Карагандинской области (Жанааркинский район - 30,9±3,4, ДИ 26,9-34,9 и Улытауский район - 31,3±5,4, ДИ 25-37,6), далее следовал Арысский район - 24,5±2,1, ДИ 22,1-27 и самые низкие средние показатели наблюдались в районах Актыобинской области (Шалкарский район - 18,5±1,1, ДИ 17,2-19,9 и Иргизский район -20±2,2, ДИ 18-23,1).

В динамике по контрольному району наблюдалось снижение относительных показателей первичной инвалидности. В Шалкарском районе зарегистрирована относительно стабильная ситуация. В Иргизском районе в 2011 г. отмечался самый высокий показатель (26,8 на 10 тыс. всего населения), в Арысском районе в 2008 г. (29,6 на 10000 лиц) и в Улытауском районе пик пришелся на 2009 г. (44,6 на 10 тыс. населения).

Люди с инвалидностью I группы в Жанааркинском районе составляли 10,7%, II группы - 50,2%, III группы - 39,1%; в Шалкарском районе - соответственно 18,3; 46,8 и 34,9%; в Иргизском районе - 22,3; 43,5 и 34,2%; в Арысском районе - 19,8; 42,8 и 37,4%, в Улытауском районе - 6,4; 66,7% и 26,9%, соответственно. Повсеместно превалировала инвалидность II группы, далее располагались доля инвалидов III группы и процент инвалидов I группы. Более высокая доля лиц с группами без способности к трудовой деятельности и тяжелой социальной недостаточностью, в сопоставлении с группой инвалидов со способностью к самообслуживанию, свидетельствует о необходимости улучшения реабилитационных мероприятий.

Из рисунка 2 со средними за 2008-2013 г.г. относительными данными первичной инвалидности видно, что в 1 группе инвалидности не имелось значительной разницы по показателям в исследуемых регионах.

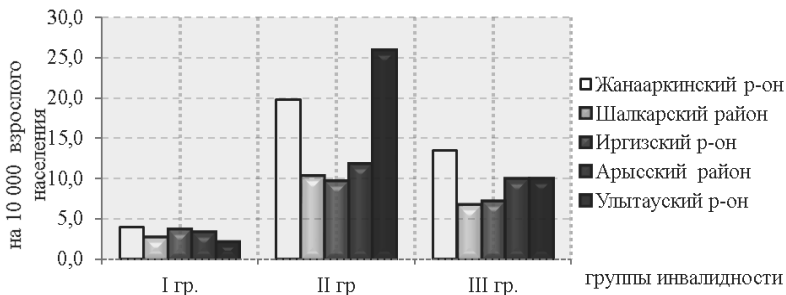


Рис.2. Средние показатели первичной инвалидности по группам и исследуемым регионам за 2008-2013 г.г. (на 10тыс. взрослого населения)

Во 2 группе лидировали районы Карагандинской области с весомым отрывом от других исследуемых регионов. В 3 группе разница между исследуемыми районами была не такая выраженная, как во второй группе, а показатели контрольного района, Арысского и Улытауского районов были выше в 1,5-2 раза, чем в районах Актюбинской области.

Структура и динамика первичной инвалидности населения исследованных районов в зависимости от возраста представлена в таблице.

Таблица

Возрастная структура первичной инвалидности населения исследуемых регионов за 2008-2013 гг. в %

| Р-ны | Взрослые | 2008г. | 2009г. | 2010г. | 2011г. | 2012г. | 2013г. | M±m | 95%ДИ |
|---------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|-----------|
| Жанааркинский | всего лиц | 102 | 113 | 106 | 87 | 83 | 79 | $\Sigma = 570$ | |
| | труд. | 67,6 | 76,1 | 79,2 | 80,5 | 71,1 | 65,8 | 73,4±3,9 | 68,9-77,9 |
| | пенс. | 7,8 | 6,2 | 6,6 | 1,1 | 7,2 | 1,3 | 5,0±1,9 | 2,8-7,2 |
| | дети | 24,5 | 17,7 | 14,2 | 18,4 | 21,7 | 32,9 | 21,6±4,1 | 16,8-26,4 |
| Шалкарский | всего лиц | 84 | 87 | 88 | 90 | 81 | 70 | $\Sigma = 500$ | |
| | труд. | 83,3 | 78,2 | 81,8 | 74,4 | 63 | 70 | 75,1±4,8 | 69,5-80,7 |
| | пенс. | 4,8 | 2,3 | 1,1 | 3,3 | 4,9 | 1,4 | 3,0±1,0 | 1,8-4,2 |
| | дети | 11,9 | 19,5 | 17 | 22,2 | 32,1 | 28,6 | 21,9±4,7 | 16,5-27,3 |
| Иргизский | всего лиц | 30 | 31 | 25 | 40 | 35 | 30 | $\Sigma = 191$ | |
| | труд. | 70 | 77,4 | 60 | 55 | 74,3 | 53,3 | 65±6,5 | 57,5-72,5 |
| | пенс. | 3,3 | 6,5 | 4,0 | 7,5 | 2,9 | 3,3 | 4,6±3,7 | 3,1-3,2 |
| | дети | 26,7 | 16,1 | 36 | 37,5 | 22,9 | 43,3 | 30,4±30,7 | 28,3-29,4 |
| Арысский | всего лиц | 192 | 135 | 145 | 177 | 156 | 174 | $\Sigma = 979$ | |
| | труд. | 58,3 | 63,7 | 57,9 | 61,6 | 73,7 | 58,6 | 62,3±3,8 | 57,9-66,7 |
| | пенс. | 4,7 | 3,0 | 7,6 | 4,5 | 3,8 | 3,4 | 4,5±1,0 | 3,3-5,7 |
| | дети | 37 | 33,3 | 34,5 | 33,9 | 22,4 | 37,9 | 33,2±3,5 | 29,1-37,2 |
| Улытауский | всего лиц | 24 | 64 | 40 | 41 | 47 | 44 | $\Sigma = 260$ | |
| | труд. | 70,8 | 85,9 | 75 | 75,6 | 89,4 | 88,6 | 80,9±5,0 | 75-86,7 |
| | пенс. | | | | | 2,1 | | 2,1 | |
| | дети | 29,2 | 14,1 | 25 | 24,4 | 8,5 | 11,4 | 18,8±5,4 | 12,6-25 |

Снижение доли инвалидов трудоспособного возраста в динамике зарегистрировано в районах Актюбинской области. Относительно стабильная ситуация отмечалась в контрольном районе и Арысском районе. Повышение доли первичной инвалидности в трудоспособном возрасте наблюдалось в Улытауском районе.

Доля инвалидов пенсионного возраста в динамике значительно варьировала по всем регионам от 2,1% в Улытауском районе до 7,8% в контрольном районе. Доля детей в динамике возрастала в районах Актыубинской области, снижалась в Улытауском районе, имела тенденцию к снижению и повышению показателей в контрольном районе и была относительно стабильной в Арысском районе. Обращает на себя внимание доминирующая (от 62,3 до 80,2%) доля впервые признанных инвалидами людей трудоспособного возраста.

Таким образом, в исследуемых регионах обращают на себя внимание: значимая доля детей инвалидов; весомая часть инвалидов трудоспособного возраста; превалирование доли групп инвалидности без способности к трудовой деятельности и тяжелой социальной недостаточностью; высокий уровень первичной инвалидности по причине туберкулеза в Иргизском районе; высокая доля инвалидности по причине травматизма; наличие среди лидирующих причин первичной инвалидности условно экологических заболеваний (болезни органов дыхания и злокачественные новообразования).

Литература

1. Всемирный доклад инвалидности. Доклад ВОЗ. Женева; 2011: 28
2. Кардаков Н.Л. Здоровоохранение РФ; 2007 (5): 38-40
3. Ким С.В., Болат А., Омарова А.Б. Клиническая медицина Казахстана; 2009 (3): 11-15
4. Пивоваров Ю.П., Аль-Сабунчи А.А., Шеина Н.И. Гигиена и санитария; 2013 (6): 21-25
5. Попова Т.В. Медицина; 2009 (1): 4-6

МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

Сабилова З.Ф.¹, Бударина О.В.¹, Винокуров М.В.², Фаттахова Н.Ф.³

¹ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» Минздрава России, Москва, ²«НИИ экотоксикологии» Уральского государственного лесотехнического университета, Екатеринбург, ³ГБУЗ РБ «Туймазинская ЦРБ»

Корректная научно-обоснованная количественная оценка влияния химического загрязнения на здоровье населения является основой эффективности управления качеством окружающей среды, сохранения здоровья населения, рационального распределения финансовых средств и материальных ресурсов [1].

Несмотря на большое число публикаций, посвященных химическому воздействию на здоровье населения, авторы, как правило, ограничиваются изучением влияния конкретного фактора за небольшой промежуток времени с использованием общепринятых недостаточно информативных показателей (% нестандартных проб, всего случаев заболеваний и др.), что исключает возможность сравнения степени влияния химических факторов на здоровье по территориям или во времени.

Целью работы была оценка актуальных проблем исследований, включая выбор надежных, корректных показателей для характеристики влияния загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения.

В научно-практических работах для оценки характера загрязнения атмосферного воздуха используется методология расчета рассеивания выбросов и данные натурных исследований. Преимуществом расчетных моделей является возможность выбора широкого спектра загрязняющих веществ, пошаговой градации территории, учета стационарных и передвижных источников с определением их вклада в суммарное загрязнение. Кроме того,

расчет экспозиции проводится с учетом одновременной работы всех источников выбросов при наиболее неблагоприятных метеоусловиях. Отсюда априори расчетные концентрации выше фактических, что подтверждается и практикой наших исследований. Мониторинг имеет ограничения по набору приоритетных веществ, ореолу наблюдения, частоте отбора проб, методам исследований, интерпретации результатов, получаемых разными ведомствами. Использование максимально разовых ПДК и нестандартных проб не позволяет оценить опасность длительного воздействия химических веществ на здоровье населения.

Известны 5 групп показателей здоровья, по которым оценивается влияние загрязнения окружающей среды, хотя, как отмечал акад. Сидоренко Г.И., часть из них характеризуют, наоборот, нездоровье (это - заболеваемость, смертность и инвалидность).

Наиболее часто для оценки состояния здоровья используется заболеваемость, официально регистрируемый органами здравоохранения показатель. Оценивается заболеваемость по данным обращаемости, данным медосмотров, госпитализированная, по обращениям в скорую помощь и т.д. Однако, выявляемость заболеваний в зависимости от методов изучения различна: наиболее низкая при массовых медосмотрах в организованных коллективах, несмотря на значительные трудозатраты и 98-99% охват обследуемого контингента. Без сомнения, эти данные достоверной информации для научных исследований, да и практического здравоохранения не несут.

При изучении заболеваемости по обращаемости необходимо обращать внимание на объем и объективность выборки. Узким местом подобных исследований является использование в качестве показателей исключительно числа случаев и дней на 100, 1000 детей. Понятно, что одного ребенка родители могут с обострением показать нескольким специалистам и не один раз, другие будут лечить самостоятельно, без отрыва от посещения детского учреждения. Достоверность оценки заболеваемости повышается при учете дополнительно числа болевших лиц, длительности одного случая и кратности обращений за медицинской помощью. Эти данные позволяют оценить резистентность организма. Лицо одно, а обращений может быть либо несколько, либо вообще не быть. Для исключения потерь информации хорошо зарекомендовали себя когортные исследования, метод копия-пара.

Следует отметить, что органы здравоохранения используют для оценки здоровья населения только обобщенные показатели заболеваемости, смертности, которые мало информативны в сравнительном плане, поскольку не учитывают возрастную-половую срез населения различных территорий. Так, в малых городах и селах общие коэффициенты смертности могут быть выше, чем в крупных промцентрах, что связано с высокой долей лиц пожилого возраста в городах с небольшой численностью населения (регрессивный тип возрастной структуры). Пример: общий коэффициент смертности в городах нефтепереработки и нефтехимии РБ (11,7 и 11,8%) оказался ниже, чем в контрольном (13,2%), при этом стандартизованные показатели свидетельствуют о более высоком уровне смертности в промышленных городах (14,1 и 13,5%), против 12,6% в административном. Для исключения подобных ошибок необходимо нивелировать возрастные и половые различия на изучаемых территориях с помощью метода стандартизации, а также расширять объем используемых показателей (повозрастные коэффициенты, уровень, структура по отдельным классам и нозологическим формам в зависимости от возраста, пола, профессии, места проживания и т.д.).

Необходимо обратить внимание на то, что при оценке влияния химических воздействий достаточно редко используется инвалидность. Однако, например, в Уральском регионе уровень инвалидности достоверно выше, чем в среднем по России, существуют различия в структуре заболеваний, приведших к инвалидности. Так, в г.Уфе (центре нефтепереработки, нефтехимии, химии) инвалидность среди мужчин в 1,5 раза выше, чем среди женщин. Среди впервые признанных инвалидами 60% находятся в трудоспособном возрасте. Для наиболее загрязненных промрайонов г. Уфы характерны более высокие показатели инвалидности вследствие новообразований, причем в молодом возрасте.

Данные по влиянию загрязнений окружающей среды на физическое развитие противоречивы. Выявлено достоверное влияние загрязнения атмосферного воздуха на численность детей с дисгармоничным физическим развитием и влияние на функциональные показатели органов дыхания. Кроме того, достаточно часто физическое развитие идентифицируется только с антропометрическими данными, и не учитываются такие показатели как физио-метрические, соматоскопические. Для корректной характеристики физического развития необходимы региональные оценочные таблицы физического развития, которые должны достаточно часто обновляться с учетом волн акселерации.

Установлено, что вклад отдельных загрязнителей атмосферного воздуха и их смесей в уровень смертности мужчин и женщин разных возрастных групп дифференцирован в зависимости от причин смерти и патогенетических особенностей воздействия компонентов на организм. Так, влияние хлорированных углеводородов и бенз(а)пирена в городах с развитой нефтепереработкой и нефтехимией проявляется в увеличении уровня смертности детей от новообразований, врожденных аномалий развития, всего населения от новообразований органов дыхания, пищеварения (с долевым вкладом 13,7-29%, $r=0,37-0,43$, $p<0,05$), взвешенных веществ от болезней органов дыхания женщин и лиц пенсионного возраста обоего пола (44,6-52,2%, $r=0,67-0,73$, $p<0,05$). Следует признать, что полученные значения характеризуют сравнительную приоритетность конкретных веществ, источников загрязнения и помогают ранжировать источники опасности на данной исследуемой территории.

Выбор приоритетных показателей должен основываться на задачах исследования и показателях, объективно отражающих уровень, характер, направления здоровья различных контингентов населения, характеризующих здоровье на популяционном уровне, исключающем потери информации. Ориентация на коэффициенты корреляции при установлении связи факторов с уровнями здоровья требует четкого понимания возможностей и степени достоверности получаемых результатов в конкретной ситуации.

Недостаточно внимания до настоящего времени уделяется многокомпонентности выбросов, сбросов, состава твердых отходов, загрязняющих почву. Вернее по отдельным средам имеются многочисленные исследования, опасность комбинированного и комплексного воздействия на здоровье населения изучается недостаточно. Между тем, одни и те же загрязнители присутствуют в различных средах. Эти соединения могут поступать в организм различными путями и потенцировать воздействие по сравнению с изолированным действием.

Таким образом, при комплексном учете указанных разноплановых факторов различной природы и поступающих из разных сред достоверность и полнота причинно-следственных зависимостей "окружающая среда-здоровье населения" намного возрастает.

Необходимо признать приоритет за подобными комплексными исследованиями. Логическим продолжением исследований по причинно-следственным связям является выявление количественных критериев силы влияния факторов на здоровье, т.е. получение оценок величины относительного риска.

Литература

1. Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И. Окружающая среда и здоровье: приоритеты профилактической медицины. Материалы пленума «Приоритеты профилактического здравоохранения в устойчивом развитии общества и пути решения проблем». М.; 2013: 3-7

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАДОНООПАСНОСТИ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ТЕРРИТОРИИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Салдан И.П., Поцелуев Н.Ю.

«Алтайский государственный медицинский университет», Барнаул

Идентификация групп населения, проживающих, работающих или учащихся при уровнях ЭРОА радона, значительно превышающих установленные гигиенические нормативы, и дальнейшее осуществление мероприятий, направленных на нормализацию обстановки, - один из важных путей обеспечения радиационной безопасности населения России. Несмотря на то, что средняя ЭРОА радона и его ДПР в модельных районах Алтайского края, как правило, не является повышенной, на их территории выявляются зоны, характеризующиеся повышенной радоноопасностью в связи с наличием обширных гранитоидных массивов.

При оценке ЭРОА радона и его ДПР особое внимание уделялось административно-общественным зданиям социальной направленности - школам, детским садам, лечебно-профилактическим учреждениям с длительным сроком эксплуатации при отсутствии капитального ремонта. В ходе планирования выездных исследовательских работ учитывались данные социально-гигиенического мониторинга ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Алтайском крае», форма государственного статистического наблюдения № 4-ДОЗ за период 2008-2012 г.г., где уже фиксировались превышения, а также определялись собственные точки на основании выше обозначенных факторов. По итогам 2013 г. было выявлено 29 зданий с превышениями гигиенических нормативов эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) радона и его дочерних продуктов распада (ДПР). Из них: 11 - общеобразовательные учреждения для детей школьного возраста, 2 - образовательные учреждения для детей дошкольного возраста, 2 - профессиональные училища, 5 - администрации сельских советов, 2 - центральные районные больницы, по 1 - Управление Пенсионного фонда Российской Федерации по Баевскому району Алтайского края, Управление социальной защиты по району края, детский дом, детская библиотека, районное дорожное ремонтно-строительное управление, 2 - жилые дома.

Максимальное среднегодовое значение ЭРОА радона и его ДПР фиксировалось в администрации сельского совета ст. Смазнево Заринского района - $480 \pm 21,7$ Бк/м³, минимальное значение - $211 \pm 12,4$ Бк/м³ в жилом доме села Новоярки Каменского района. Все выявленные объекты были взяты на контроль радиологической лабораторией ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Алтайском крае» и в течение 2014 г. для уточнения среднегодовых значений ЭРОА изотопов радона были выполнены долговременные измерения объемной активности радона в воздухе с применением как квазиинтегральных, так и интегральных методов. Всего за 2013-2014 г.г. проведено 1514 исследований.

Кроме того, были даны рекомендации по проведению ряда радонозащитных мероприятий: герметизация щелей, швов, стыков пола; ремонт фундаментов; дополнительная герметизация всех строительных перемычек, включая места их стыка с перекрытиями; восстановление коробов защиты труб и отопительных батарей во всех помещениях; ремонт систем вентиляции зданий и соблюдение режима проветривания.

По итогам выполнения 2014 г. рассчитаны среднегодовые значения ЭРОА радона и его ДПР. Во всех зданиях отмечается тенденция к значительному уменьшению концентрации ЭРОА радона и его ДПР. Наиболее значительных результатов удалось достигнуть: в жилом доме села Крутиха (Тсн.=63,9%; $p=0,05$); Управлении пенсионного фонда, село Баево (Тсн.=63,4%; $p=0,05$); муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении «Средняя общеобразовательная школа №1», село Шипуново (Тсн.=63,2%; $p=0,001$); администрации сельского совета села Тогул (Тсн.=61,9%; $p=0,001$); муниципальном дошкольном общеобразовательном учреждении «Детский сад «Малыш»» села Краснощеково (Тсн.=57,5%; $p=0,05$); государственном унитарном предприятии «Петропавловское дорожно-ремонтное строительное управление» (Тсн.=55,6%; $p=0,05$); муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении «Новичихинская средняя общеобразовательная школа» (Тсн.=55,1%; $p=0,001$); краевом государственном бюджетном учреждении здравоохранения «Поспелихинская центральная районная больница» (Тсн.=52,3%; $p=0,001$); муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении «Краснощековская общеобразовательная школа» (Тсн.=51,6%; $p=0,001$); муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении «Средняя общеобразовательная школа №1», село Поспелиха (Тсн.=63,2%; $p=0,001$). Всего в данную категорию попали девять объектов, где снижение ЭРОА радона и его ДПР составило не менее 50%.

Умеренная тенденция отмечалась: в Управлении социальной защиты села Курья (Тсн.=49,3%; $p=0,05$); муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении «Средняя общеобразовательная школа №1», село Краснощеково (Тсн.=48,8%; $p=0,001$); администрации сельского совета села Макарьевка (Тсн.=48,3%; $p=0,05$); муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении «Средняя общеобразовательная школа им. Калашникова», село Курья (Тсн.=47,7%; $p=0,001$); краевом государственном бюджетном образовательном учреждении "Поспелихинский специальный (коррекционный) детский дом для детей с ограниченными возможностями здоровья" (Тсн.=46,0%; $p=0,001$); жилом доме села Новоярки (Тсн.=47,1%; $p=0,05$); муниципальном общеобразовательном учреждении «Крутихинская общеобразовательная школа», (Тсн.=45,7%; $p=0,05$); муниципальном учреждении культуры «Поспелихинская поселенческая детская библиотека» (Тсн.=45,3%; $p=0,001$); администрации сельского совета села Куяган (Тсн.=43,5%; $p=0,05$); муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении «Смазневская средняя общеобразовательная школа» (Тсн.=42,2%; $p=0,001$); муниципальном бюджетном учреждении «Баевская общеобразовательная школа» (Тсн.=40,8%; $p=0,05$); краевом государственном бюджетном учреждении здравоохранения «Чарышская центральная районная больница» (Тсн.=40,3%; $p=0,001$). Всего в данную категорию попали тринадцать объектов, где снижение ЭРОА радона и его ДПР составило более 40%, но менее 50%.

Менее выраженная тенденция к снижению ЭРОА радона и его ДПР отмечалась: в муниципальном дошкольном общеобразовательном учреждении «Детский сад «Буратино»», село Курья (Тсн.=38,5%; $p=0,05$); администрации сельского совета станции Смазнев-

во (Тсн.=38%; $p=0,05$); краевом государственном образовательном учреждении «Профессиональное училище № 66», село Баево (Тсн.=37,5%; $p=0,001$); краевом государственном образовательном учреждении «Профессиональное училище № 56», село Усть-Калманка (Тсн.=37,0%; $p=0,05$); администрации сельского совета села Россоши (Тсн.=33,5%; $p=0,001$); муниципальном общеобразовательном учреждении «Гимназия № 5», г. Каменьна-Оби (Тсн.=30,5%; $p=0,001$); муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении «Баевская средняя общеобразовательная школа» (Тсн.=29,3%; $p=0,001$). Всего в данную категорию попали семь объектов, где снижение ЭРОА радона и его ДПР составило менее 40%.

Таким образом, проведение радонозащитных мероприятий в детских школьных и дошкольных образовательных учреждениях Алтайского края показало, что данный комплекс противорадоновой защиты представляется достаточно эффективным при своевременном реагировании надзорных и управленческих структур. Несмотря на очевидные успехи в профилактике воздействия радона и его ДПР на организм населения, снизить дозу мене 100 Бк/м^3 удалось лишь в двух объектах после проведения капитального ремонта - КГБУЗ "Чарышская ЦРБ" ($89 \pm 7 \text{ Бк/м}^3$), МБОУ «Краснощековская» СОШ № 1 ($81 \pm 7,1$). Хотя на остальных 27 объектах ЭРОА радона и его ДПР составляет менее 200 Бк/м^3 , значения достаточно высоки и мониторинг будет продолжен и в последующие годы с постоянным контролем как дозовых нагрузок, так и с участием в проведении противорадоновых мероприятий.

Полученные результаты представляются достаточно значимыми, учитывая более высокую канцерогенную восприимчивость ткани легких у детей по сравнению с взрослыми.

Необходимо отметить, что превышения наблюдаются не только в нагорных и предгорных областях Алтайского края (Алтайский, Чарышский, Усть-Калманский, Краснощековский районы), но и в лесостепных и степных зонах (Баевский, Шипуновский, Новичинский районы). Исходя из выявленных особенностей, можно сделать вывод о необходимости проведения подробного, глубокого, экстерриториального анализа распределения радона как в местностях с очевидными геологическими предпосылками, так и в благополучных районах, имеющих локальные радоновые аномалии.

ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СФЕРЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОБЩЕСТВА И ПРИРОДЫ

Самутин Н.М., Буторина Н.Н., Устинов А.К., Лукашина М.В., Сафарова Д.Р.
ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» Минздрава России, Москва

Мировое сообщество уделяет особое внимание химической безопасности населения и окружающей среды в результате широкого внедрения химических веществ во все сферы жизнедеятельности человека.

В начале рост озабоченности мирового сообщества был связан с широкомасштабным химическим загрязнением окружающей среды (аварии на химических производствах, загрязнения от промышленного и энергетического комплексов, рост образования отходов). Впоследствии присоединились проблемы воздействия на здоровье человека и окру-

жающую среду химических веществ, содержащихся в товарах общественного потребления и продуктах питания.

С 2007 г. в Европейском Союзе реализуется Регламент №1907/2006 REACH, касающийся регистрации, оценки, разрешения и ограничения химических веществ и нацеленный как на регулирование их производства и использования внутри ЕС, так и на совершенствование и улучшение законодательной базы по химическим веществам. В связи с этим каждая из стран ЕС должна привести в соответствие с регламентом свои национальные правовые документы, регламентирующие оборот химической продукции. Четыре ключевых принципа, на которых основывается REACH, являются: нет данных, нет рынка; право знать; принцип замещения; принцип предосторожности. Таким образом, данные и информация о химических веществах, формируемые согласно REACH, будут доступны законодателям во всех странах; включение принципа замещения в национальное законодательство даст возможность стране ограничивать использование опасного химического вещества или остановить его импорт, или производство, в случае доступности более безопасных альтернатив; REACH постепенно удаляет с национального рынка химические вещества, безопасное регулирование которых представляет сложности для пользователей. Следует отметить, что Регламент не распространяется на радиоактивные вещества; отходы.

Химическое загрязнение окружающей среды в России стало серьезной экологической, медицинской и социальной проблемой, такое положение может усугубиться, если не будут приняты адекватные меры по защите здоровья населения, объектов окружающей среды, промышленного производства от использования запрещенных регламентом REACH химических веществ на всех этапах жизненного цикла, включая образование отходов. В России гармонизация с международными нормами проводится на уровне законодательных актов (разработка федеральных законов и регламентов) и на уровне технической документации (ГОСТ и ГОСТ Р).

Анализ федерального санитарного и экологического законодательства РФ показал, что в законодательстве отсутствует юридически закрепленное понятие «химическая безопасность». Ранее проблема химической безопасности входила в понятие «экологическая безопасность», впервые введенное в российское законодательство статьей 85 Закона РСФСР «Об охране окружающей среды» от 19.12.1991. Впервые задача обеспечения химической безопасности была сформулирована в документе "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), в котором перечислены основные современные причины, усугубляющие негативное воздействие опасных химических факторов на население и окружающую среду на современном этапе: широкомасштабное использование химических веществ с высокой токсичностью; накопление в окружающей среде опасных химически стойких соединений; разработка и внедрение в производство принципиально новых классов химических веществ с недостаточно изученным воздействием на здоровье человека и окружающую среду; наличие большого количества химически опасных производственных объектов, выведенных из эксплуатации с близкими к предельным либо полностью исчерпанными техническими и технологическими ресурсами, а также *территорий, загрязненных в результате прошлой хозяйственной деятельности*; использование в промышленности

несовершенных в отношении обеспечения химической безопасности технологий; *отсутствие эффективных технических решений, касающихся переработки (утилизации) химически опасных отходов производства и рекультивации загрязненных территорий*; увеличение риска возникновения аварийных ситуаций на производственных объектах из-за нарастающей изношенности оборудования и снижения уровня квалификации персонала; глобализация торговли и возможность ввоза опасных химических веществ и продукции, полученной с их применением; сохранение угроз террористических проявлений в отношении химически опасных объектов или с применением опасных химических веществ.

Необходимость государственного регулирования безопасного обращения химической продукции обусловлена, прежде всего, тем, что вся химическая продукция является потенциально опасной и при несоблюдении определенных условий ее использования или применения может представлять собой значительную опасность для населения и окружающей среды.

Работа над созданием технического регламента Таможенного союза (ТС) «О безопасности химической продукции», целью которого является защита жизни и здоровья человека, имущества, охраны окружающей среды, жизни и здоровья животных и растений, ведется уже более 10 лет. Технический регламент ТС должен установить требования к химической продукции или связанным с требованиями к химической продукции процессам производства, использования, хранения, перевозки (транспортировании), реализации, *утилизации (удалении)*, а также содержать правила и формы оценки соответствия, правила идентификации и классификации, требования к терминологии, упаковке, маркировке, этикеткам и правилам их нанесения.

Как показывает анализ документов «Основы государственной политики в области обеспечения химической и биологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу» и проекта технического регламента ТС, проблема обеспечения химической безопасности в целом и безопасности химической продукции не может быть полностью решена без координации с вопросами обращения с отходами. 1 января 2015 г. вступил в силу ФЗ № 458-ФЗ «О внесении изменений в федеральный закон «Об отходах производства и потребления», внесший многочисленные изменения в ФЗ №89 «Об отходах производства и потребления». Основопологающим принципом закона № 458-ФЗ стало введение ответственности производителей и импортеров товарной продукции, в результате потребления (использования) которой образуются отходы. В федеральном законе № 458 дано новое определение отхода: «отходы производства и потребления - вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для *удаления* или подлежат *удалению* в соответствии с настоящим Федеральным законом». Теперь критерием отнесения предмета к отходу является не утрата им потребительских свойств, а намерение его удалить.

Введение в российское законодательство на федеральном уровне понятия «химическая безопасность» позволит свести угрозы нарастающего распространения химических веществ не только на стадиях производства и использования, но и на стадии перехода веществ в отходы.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ДЕТЕЙ ВО ВРЕМЯ ЛЕТНЕГО ОРГАНИЗОВАННОГО ОТДЫХА

Седова А.С.

ФГБУ «НЦ здоровья детей» Минздрава России, Москва

Согласно типовому положению, регламентирующему детский организованный отдых, лагерь является организацией отдыха и оздоровления [1]. Цель его деятельности – обеспечение развития, отдыха и оздоровления детей.

В настоящее время в России функционируют организации отдыха разного типа: лагерь с дневным пребыванием, стационарные организации отдыха и оздоровления, детские лагеря палаточного типа, лагеря труда и отдыха, санаторные лагеря. С учетом пожеланий детей и их родителей (законных представителей) в лагере могут быть организованы профильные смены, отряды, группы, объединения детей, в т.ч. специализирующиеся в спортивно-оздоровительном, оборонно-спортивном, туристском, трудовом, эколого-биологическом, техническом, краеведческом и любом другом направлении деятельности. Все ли эти организации отдыха могут быть оздоровительными, и каковы критерии оздоровления детского отдыха?

Согласно гигиеническим требованиям оздоровительным может быть лагерь, продолжительность смены которого составляет не менее 21 дня [2]. Возможна организация коротких смен (20 и менее дней), однако в этом случае лагерь должен считаться организацией отдыха и досуга детей. На сегодняшний день в структуре детского организованного летнего отдыха преобладают лагеря с дневным пребыванием детей (79,6% лагерей) с продолжительностью смены 1-2 недели, в которых отдыхает более половины детей (41,9%), охваченных летним отдыхом. Стационарные лагеря составляют всего 5% в структуре детского отдыха, однако во многих из них продолжительность смены составляет 14-18 дней. Таким образом, исходя из гигиенических нормативов, в большинстве лагерей оценивать эффективность оздоровления не корректно.

Сотрудниками НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГБУ «НЦЗД» Минздрава России проведено наблюдение в стационарном лагере в течение одной смены за детьми 11-13 лет (34 чел.) одного из отрядов. Оценка исходного состояния здоровья детей выполнялась путем выкопировки данных из медицинской документации детей, оформленной по месту жительства (справка формы 079/у). Анализ медицинских справок детей показал, что графа «группа здоровья» была заполнена всего в 14,7% случаев. Дети, у которых не была указана данная информация, были распределены на группы здоровья врачом лагеря на основании диагноза, указанного в справке. При оценке распределения детей по группам здоровья врачом лагеря выявлено несоответствие их показателей рекомендациям по комплексной оценке состояния здоровья детей (Приказ Минздрава России от 30.12.2003 № 621). Так, по данным документации медицинского пункта более половины детей (52,9%) было отнесено к I группе здоровья, 38,2 и 26,5% – ко II и III группам, соответственно. Вместе с тем, при распределении детей на группы здоровья с учетом информации, указанной в медицинских справках детей, к I группе здоровья должно быть отнесено 21,9%, ко II и III группам здоровья – 40,6 и 37,5%, соответственно.

Изучение документации медицинского пункта лагеря также выявило несоответствие комплектования медицинских групп для занятия физической культурой и состоянию здоровья детей. Так, врачом медицинского пункта большинство детей (88,8%) было

отнесено к основной медицинской группе для занятий физической культурой, к подготовительной группе – 11,2%. Вместе с тем, согласно Федеральным рекомендациям «Контроль за соблюдением санитарно-гигиенических требований к условиям и организации физического воспитания в образовательных организациях» (ФП РОШУМЗ-7-2014) в основной медицинской группе для занятий физической культурой могли заниматься 50,2% детей, а 46,5 и 2,9% – в подготовительной и в специальной группе «А», соответственно [3].

Данные профилактических осмотров и научных исследований свидетельствуют о негативных тенденциях состояния здоровья современных детей [4-6]. Исследованиями специалистов Института установлено, что наполняемость I группы здоровья детей 11-13 лет не превышает 1%, наполняемость II группы составляет 48,3-51,9% и III группы – 45,8-49,1% [6]. В связи с большим расхождением наполняемости групп здоровья детей из отряда наблюдения и данных официальной статистики корректность заполнения медицинских справок детей по месту жительства вызывает сомнение. Например, выявлено, что в медицинской документации двоих детей отсутствовала информация о состоянии здоровья, однако они были отнесены к I группе здоровья и основной медицинской группе для занятий физической культурой.

Неправильное распределение детей на группы здоровья и медицинские группы для занятий физической культурой может привести не только к снижению оздоровительного эффекта во время отдыха, но и возникновению неблагоприятных последствий. Так, во время наблюдения за детьми девочка с диагнозом «Бронхиальная астма», который не был указан в ее справке, оформленной по месту жительства, была отнесена к основной медицинской группе для занятий физической культурой, а через день после обострения заболевания допущена к выполнению нормативов Комплекса «ГТО».

Оценка эффективности оздоровления детей в лагере проводилась сотрудниками медицинского пункта согласно Методическим рекомендациям № 01/6989-9-34 от 22.05.2009 «Оценка эффективности оздоровления детей и подростков в летних оздоровительных учреждениях». Согласно медицинской документации лагеря, во время отдыха выраженный оздоровительный эффект получили 78,4% детей, 16,2% – низкий, а у 5,4% детей установлено отсутствие оздоровительного эффекта. Обследования, проведенные сотрудниками Института, позволили установить несоответствие данной оценки реальной эффективности оздоровления согласно указанным рекомендациям. Так, для большинства детей (89,1%) был характерен низкий оздоровительный эффект, тогда как выраженный оздоровительный эффект выявлен всего у 8,1% детей.

Состояние здоровья современных детей, а также проведенные нами исследования свидетельствуют о том, что информация об эффективности оздоровления, подаваемая лагерями в отчетных формах, вызывает сомнение. Необходимы серьезная профессиональная подготовка медицинского персонала лагерей в вопросах оценки оздоровительного эффекта отдыха детей, а также, возможно, пересмотр критериев эффективности оздоровления детского отдыха.

Литература

1. Типовое положение о детском оздоровительном лагере. Утверждено поручением Правительства РФ от 26 апреля 2011 г. № АЖ-П12-2644
2. СанПиН 2.4.4.3155-13 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы стационарных организаций отдыха и оздоровления детей»

3. Федеральные рекомендации «Контроль за соблюдением санитарно-гигиенических требований к условиям и организации физического воспитания в образовательных организациях» (ФР РОШУМЗ-7-2014). Available at: <http://niigd.ru/okazanie-medicinskoj-pomoshhi-v-obrazovatelnyx-organizacijax.html>
4. Сухарева Л.М., Рапопорт И.К., Бережков Л.Ф., Ямпольская Ю.А., Звездина И.В. Особенности заболеваемости московских школьников за последние 50 лет. Гигиена и санитария; 2009 (2): 21-6
5. Кучма В.Р. Охрана здоровья детей и подростков в Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012-2017 годы. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья; 2013 (1): 4-9
6. Сухарева Л.М., Намазова-Баранова Л.С., Рапопорт И.К., Звездина И.В. Динамика заболеваемости московских школьников в процессе получения основного общего образования. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья; 2013 (3): 18-26

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СРЕДЫ НА ПСИХОСОМАТИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ РАБОТНИКОВ СТРОИТЕЛЬНОГО ДЕЛА

Сидельников А.Ю., Глебов В.В.

ФГАОУ ВП «Российский университет дружбы народов», Москва

Психосоматическое здоровье человека характеризуется нормативными параметрами психофизиологических функций организма, которые должны соответствовать возрастным нормам данной популяции, отсутствием необратимых изменений в функциональности систем, сдвигов и нарушений в организме вплоть до генетического уровня (Шувалов Ю.В., Михайлова Н.В., Савченко А.В.). По данным Всемирной организации здравоохранения, здоровье определяется комплексом факторов, к которым относят генетические факторы (18-20%), факторы образа жизни (30-40%), факторы окружающей среды (30-40%) и организацией здравоохранения (7-10%).

Оценка состояния здоровья человека, как результат взаимодействия организма с окружающей средой, в т.ч. при работе в строительном деле, должна базироваться на следующих основных аспектах: характеристика психофизиологического напряжения работника, учет общей и профессиональной заболеваемости, контроль производственного травматизма [4].

В процессе жизнедеятельности работник строительного комплекса постоянно испытывает стрессовое воздействие от комплекса факторов окружающей среды [1,6]. При превышении определенного порога интегральной нагрузки на организм всех воздействующих факторов производственной и биосоциальной природы возникают функциональные сдвиги разной степени выраженности со стороны нервно-психической, сердечно-сосудистой, кровеносной, иммунной и других систем организма [3,5].

В условиях работы строителей на открытом воздухе (каменщики, сварщики, такелажники и др.) ведущую роль играют природно-климатические факторы [10]. К частым значимым негативным факторам производственной среды в строительстве относят запыленность, химическое загрязнение воздуха, шум и вибрацию [2,7].

Ведущими профессиями строительных рабочих, у которых были зарегистрированы хронические профзаболевания от воздействия химических факторов, в 2010 г. в Российской Федерации являлись: электрогазосварщик –7,65% (доля в общей профзаболеваемости, обусловленной воздействием химических факторов), слесарь-ремонтник – 4,98% и электросварщик ручной сварки – 3,02% [2].

К профессиональным заболеваниям, получившим распространение на предприятиях строительной отрасли вследствие широкого применения промышленных аэрозолей, относят пневмокониозы (силикоз, сидеросиликоз, антракосиликоз, силико-силикатоз, асбестоз, карбокониозы и другие пневмокониозы от слабофиброгенной пыли), бериллиоз и

другие виды экзогенного аллергического альвеолита, хронический бронхит (обструктивный, пылевой, токсико-пылевой) и т.д.

Общезвестно воздействие асбеста на здоровье человека. Однако, несмотря на то, что его применение было запрещено во многих странах, многие здания все еще содержат асбест, и строительные работники рискуют подвергнуться воздействию асбеста во время работ по реконструкции или демонтажу зданий.

К специфическим факторам, влияющим на здоровье строителей, относят также психосоциальные и психофизиологические, связанные с особой формой организации их труда, отдыха и транспортирования. Среди основных психосоциальных факторов можно выделить: жилищные и социально-культурные условия, удовлетворенность заработной платой и материальным положением, отношения в коллективе, стаж работы [8,2]. К психофизиологическим факторам производственной среды можно отнести разные уровни бодрствования и функциональной активности организма строителей во время выполнения разных заданий: *состояние монотонии, утомление и состояние напряженной деятельности* [9].

Состояние монотонии связано с длительным нахождением строителей в рабочем состоянии и совершение простых, не требующих концентрации внимания действий. Преобладающие психоэмоциональные состояния характеризуются скукой и равнодушием, что отражается на работе ЦНС. Часть поступающей информации блокируется на уровне таламуса. Это часто может снижать внимательность и концентрацию и провоцировать случаи производственного травматизма.

Утомление – функциональное состояние строителя, которое возникает под влиянием продолжительной или интенсивной работы. Она ведет к снижению эффективности трудового процесса. При утомлении ярко выражен процесс истощения внутренних ресурсов организма. Это характеризуется снижением мотивации к труду, нарушением внимания и памяти. На физиологическом уровне отмечается появление запредельного торможения центральной нервной системы [6]. При продолжении рабочего процесса у строителей утомление может со временем переходить в *переутомление*, для преодоления которого необходима более длительная реабилитация.

Состояние напряженной деятельности у строителей возникает в процессе труда в экстремальных условиях, когда работник трудится в ночное время суток или при неблагоприятных условиях среды (низкие или высокие температуры воздуха, высокая влажность, загазованность, высокий уровень шума и т.д.). В этот период психическое напряжение строителя связано с активацией волевой сферы и может определяться высокой мотивацией к достижению результата. Функциональность организма при этом характеризуется высокой активностью симпатической нервной системой и высокочастотными ритмами головного мозга [9].

Литература

1. Апчел В.Я., Цыган В.Н. Стресс и стрессоустойчивость человека. С-Пб.: 1999
2. Волошин И.А. Профессиональные риски в строительстве <http://www.kiout.ru/info/publish/207>
3. Глебов В.В., Аникина Е.В. Влияние комплексных факторов на адаптацию популяции человека в условиях мегаполиса (на примере города Москвы). Вестник Международной академии наук (Русская секция); 2010 (3): 134-136
4. Жуков В.Н, Свистунов А.В. Воздействие природных и техногенных факторов на человека. Тезисы докладов 3-й между. конф. "Экология и развитие Северо-Запада России". С-Пб.: МАНЭБ; 1998
5. Рахманин Ю.А. Физические факторы в экологии человека и гигиене окружающей среды. Гигиена и санитария; 2009 (5): 4-7

6. Сидельников А.Ю., Глебов В.В. Работа функциональных систем и уровень адаптации молодых специалистов строительного комплекса Москвы. Сборник научных материалов. XV Всероссийский симпозиум с международным участием «Эколого-физиологические проблемы адаптации». М.: РУДН; 2012: 283-285
7. Сидельников А.Ю., Глебов В.В. Динамика вариабельности кардиоритма студентов вуза строительного профиля столичного мегаполиса в течение учебного года. Высшее образование сегодня; 2012 (7): 29-32
8. Сидельников А.Ю., Глебов В.В. Психологические аспекты адаптационных процессов студентов к обучению в строительном вузе. Вестник МГСУ; 2012 (9): 272-27
9. Сидельников А.Ю., Глебов В.В. Психофизиологическая оценка адаптации молодых специалистов в условиях столичного строительного комплекса. Человек. Природа. Общество. Актуальные проблемы: материалы Международной молодежной конференции. Воронеж: ИПЦ «Научная книга»; 2012: 147-149
10. Шувалов Ю.В., Михайлова Н.В., Савченко А.В. "Эталонная" модель изменения потенциала человека и геоэкология. Сборник трудов ежег. конф. Студентов. Пермь; 2001

РАЗРАБОТКА КРИТЕРИЕВ И ПРИНЦИПОВ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В СООТВЕТСТВИИ С АКТУАЛЬНЫМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ РОССИИ И МЕЖДУНАРОДНЫМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ

Синицына О.О.¹, Жолдакова З.И.¹, Мамонов Р.А.¹, Харчевникова Н.В.¹, Беляева Н.И.¹,
Манаева Е.С.¹, Полторацкий А.Ю.¹, Малышева А.Г.¹, Мишина К.Г.², Соловьёв Б.В.³

¹ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» Минздрава России, ²НИИПИ Институт градостроительного и системного проектирования, ³Центральное управление по рыбохозяйственной экспертизе и нормативам по сохранению, воспроизводству водных биологических ресурсов и акклиматизации (ФГБУ «ЦУР-ЭН»), Москва

В последние годы приняты законы (в т.ч. Федеральный Закон от 21.07.2014 №219-ФЗ) и нормативные акты Правительства Российской Федерации (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 08.07.2015 №1316-р), направленные на обеспечение химической безопасности водных объектов. В связи с этим планируется разработка и совершенствование подзаконных актов, о чем направлены распоряжения в ряд ведомств. Вместе с тем, охрана водных ресурсов входит в функции не менее 7 ведомств, каждое из которых осуществляет этот вид деятельности с учетом собственных интересов, нормативно-методических подходов и зон ответственности.

Контроль всех, определяемых современными методами, химических веществ в окружающей среде невозможен и нецелесообразен. Поэтому предложено применять два подхода:

1. По установленному перечню ограниченного числа показателей, в т.ч. обобщенных показателей (например 2гп (водхоз) для сточных вод, Приложение 1 СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод») и ряду веществ;

2. На основании выбора контролируемых показателей с учетом региональных особенностей.

Соблюдение законов предполагает единство требований к показателям безопасности вод, правилам и методам контроля, перечням контролируемых показателей, количественным показателям, системе отбора проб и т.д. В настоящее время такое единство отсутствует. Например, перечни контролируемых веществ содержат от нескольких десятков до сотен и тысяч наименований. Не совпадают контролируемые створы, а требования к оценке сбросов очищенных и недостаточно очищенных сточных вод ставят в неравные

условия предприятия в зависимости от расхода воды в водоемах, способности веществ к разбавлению и ассимиляции.

Правительством Российской Федерации предусмотрено сокращение контролируемых ведомств, что подтверждает необходимость гармонизировать требования и критерии химической безопасности водных объектов.

Эти положения подтвердились при изучении состояния контроля за загрязнением воды р. Москва на основании ретроспективного анализа (4 контролирующие организации) и в расширенных арбитражных исследованиях, проведенных в течение года с применением современных методов химического анализа.

Анализ ретроспективных данных о загрязнении воды р. Москва показал, что результаты химического анализа, осуществленного разными организациями, не дают представления о реальном уровне загрязнения воды р. Москва. Перечень контролируемых показателей включает ряд неорганических веществ, которые на протяжении всего периода наблюдений никогда не превышали нормативы. Результаты не представляют возможности определить адекватность показателей опасности загрязнения воды р. Москва.

В арбитражных исследованиях, в концентрациях ниже ПДК, по в концентрациях больше 1 мг/л повсеместно определялись: 2-феноксизтанол, диизобутилфталат, гексадекановая кислота, дибутилфталат, стеариновая кислота, бис-(2-этилгексил)-фталат. Следует отметить низкую ПДК для бис-(2-этилгексил)-фталат, которая установлена на уровне 0,0008 мг/л (8 мкг/л). Общий уровень загрязнения нефтепродуктами, по данным ИК спектрометрии, не коррелировал с данными хроматомасс-спектрометрии.

Среди выявленных соединений повышенное внимание обращают на себя хлорорганические вещества и другие соединения, обладающие канцерогенными, аллергенными и другими специфическими свойствами.

В целом, из нескольких сотен идентифицированных соединений ПДК установлены только для ограниченного их числа. Это подтверждает необходимость изучения токсичности и опасности неизученных компонентов как для человека, так и для гидробионтов. Из веществ, для которых был осуществлен прогноз, 5 отнесены ко второму классу опасности. Рекомендуется продолжить исследование этих веществ в эксперименте для обоснования безопасных концентраций.

На основании ведущих критериев для выбора приоритетных показателей научно обоснованы предложения по корректировке перечня приоритетных показателей химического загрязнения воды р. Москвы для оптимизации контроля с учётом региональных особенностей. Из перечня исключены восемь показателей, которые не характерны для качества воды р. Москва, и дополнительно введён ряд показателей.

Предложено увеличить частоту контроля по ряду показателей (кальция, натрия, поверхностно-активные вещества) в определенные сезоны года, например, в зимне-весенний период в связи с поступлением в реку загрязнений от снегоплавильных установок и с диффузным стоком талых вод, т.к. они содержатся в антигололедных средствах.

В летний период в связи с активным использованием водного транспорта должен осуществляться учащенный контроль за содержанием нефтепродуктов, а также поверхностно-активных веществ, используемых для мытья улиц.

Кроме того, в условиях поступления многочисленных сбросов и особенностей смешения при анализе загрязнения в существующих контрольных створах установление

конкретного загрязнителя затруднительно. Поэтому выбор контрольных створов для наблюдения за качеством воды р. Москва, как и других объектов, должен осуществляться тщательно, с наибольшим приближением к точкам выпуска сточных вод.

Таким образом, исследование показали, что необходимо на основании международного опыта обосновать предложения к формированию критериев и принципов системы контроля, а также предложения к их внедрению.

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ О ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Синицына О.О.¹, Шевырева М.П.², Гончарук Н.Н.¹, Дашицыренова А.Д.²

¹ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» Минздрава России, ²Министерство здравоохранения Российской Федерации, Москва

Основами государственной политики в области обеспечения химической и биологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 г. и дальнейшую перспективу (далее - Основы) предусмотрено, что химическая и биологическая безопасность Российской Федерации определяется состоянием готовности государства к предотвращению угроз химического и биологического характера, в т.ч. путем создания на территории Российской Федерации условий для защиты населения и окружающей среды от негативного воздействия опасных химических и биологических факторов. Создание этих условий невозможно без решения задачи по регулированию отношений, возникающих в области обеспечения химической и биологической безопасности, путем развития законодательства Российской Федерации, принятия базового федерального закона "О химической безопасности", законов субъектов Российской Федерации, а также иных нормативных правовых актов, обеспечивающих его реализацию.

Основная идея законопроекта "О химической безопасности" заключается в необходимости систематизации отдельных норм права, затрагивающих вопросы химической безопасности, содержащихся в актах, относящихся к различным сферам законодательства, необходимости исключения дублирования и имеющихся противоречий между ними относительно требований и осуществляемых мероприятий по обеспечению химической безопасности, установления комплекса мер, необходимого для реализации принятой государственной политики в этой области, инструментов государственного регулирования, в т.ч. механизма государственного управления, а также ответственности за нарушение законодательства в области химической безопасности.

Цель законопроекта - создание правового поля (оснований) для реализации мер, направленных на последовательное снижение до приемлемого уровня риска негативного воздействия опасных химических факторов на население и окружающую среду.

Предметом правового регулирования являются отношения, возникающие в области обеспечения химической безопасности. Круг лиц, на которых будет распространяться действие законопроекта, включает органы государственной власти, органы местного самоуправления, юридические лица, индивидуальные предприниматели и граждане, принимающие участие в обеспечении химической безопасности. Кроме разграничения полномочий между органами государственной власти и органами местного самоуправления, подлежат уточнению и расширению права и обязанности граждан, а также индивидуальных предпринимателей и юридических лиц в области химической безопасности.

Место будущего закона в системе действующего законодательства определено в соответствии с классификатором нормативных актов, согласно которому законопроект будет относиться к разделу 160.040.000 «Безопасность общества» (160.040.100 «Иные вопросы безопасности общества»). «Химическая безопасность» отнесена к этому разделу по аналогии с «Радиационной безопасностью», которая в настоящее время значится под рубрикой 160.040.070. Кроме этого необходимо отметить, что отдельные вопросы химической безопасности затрагивают вопросы санитарно-эпидемиологической (160.040.080), экологической (160.040.090) и промышленной безопасности (160.040.060).

Данный законопроект направлен на реализацию статей 41 и 42 Конституции Российской Федерации в части осуществления права гражданина на охрану здоровья и благоприятную окружающую среду с учетом возможных ограничений прав и свобод человека и гражданина в целях защиты здоровья, обеспечения обороны страны и безопасности государства, предусмотренных частью 3 статьи 55, а также ограничений перемещения товаров и услуг для обеспечения безопасности, защиты жизни и здоровья людей, охраны природы, предусмотренных частью 2 статьи 74 Конституции Российской Федерации.

При подготовке проекта федерального закона «О химической безопасности» должна быть обеспечена связь с реализацией положений таких системообразующих федеральных законов, как «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», «Об охране окружающей среды», «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «О гражданской обороне», а также не менее трех десятков других федеральных законов, затрагивающих отдельные вопросы химической безопасности.

Анализ действующих федеральных законов и иных нормативных правовых актов показал, что в настоящее время состояние правового регулирования общественных отношений, возникающих в области обеспечения химической безопасности, можно охарактеризовать как разобщенное, несвязанное общей правовой платформой (базой) регулирование отношений, направленное на решение отдельных вопросов химической безопасности в различных сферах законодательства, что стало основной причиной принятия решения о подготовке базового федерального закона «О химической безопасности» и включения его в план по реализации Основ.

Эффективность и комплексность решения всех аспектов проблемы химической безопасности достигается также посредством определенных международных инструментов. Поэтому значение законопроекта для правовой системы Российской Федерации существенно возрастает с включением в него положений, направленных на обеспечение реализации международно-правовых обязательств Российской Федерации в этой области.

К наиболее значимым вопросам, регулируемым с помощью международных договоров, относятся вопросы запрещения химического оружия, безопасного обращения химических веществ, а также выработки единых процедур обеспечения химической безопасности в рамках экономического сотрудничества и интеграции. При этом к базовым договорам в области запрещения химического оружия относятся Женевский протокол и Конвенция о запрещении химического оружия, а вопросы безопасного обращения химических веществ регулируются в соответствии с Лондонскими руководящими принципами обмена информацией о химических веществах в международной торговле, и принятыми в их развитие Базельской конвенцией о контроле за трансграничной перевозкой опасных

отходов и их удалением, Стокгольмской конвенцией о стойких органических загрязнителях и Роттердамской конвенцией о процедуре предварительного обоснованного согласия в отношении отдельных опасных химических веществ и пестицидов в международной торговле.

Необходимо отметить, что на международном уровне ведется аналогичная работа по упорядочению и объединению норм международного права в этой области. Так, в настоящее время осуществляется процесс синергии (объединения) трех химических конвенций, а в дальнейшем предусмотрено участие в синергии Стратегического подхода по регулированию химических веществ (сфера охвата - 38 областей и 273 мероприятия, связанных с обеспечением экологической безопасности при обращении с химическими веществами) с целью объединения проблем химической безопасности с глобальных экологических позиций.

Усиление интеграционных процессов в рамках экономического сотрудничества, в т.ч. с Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Евразийской экономической комиссией, требует от России выполнения определенных обязательств в части введения единых процедур регулирования обращения химических веществ. Кроме решений и рекомендаций ОЭСР по вопросам государственного регулирования в сфере производства, торговли и обращения химических веществ и смесей в настоящее время обращение продукции, в т.ч. химической, и действие технических регламентов регулируется статьей 53 Договора о Евразийском экономическом союзе, с учетом которой подготовлен проект технического регламента «О безопасности химической продукции», связь с которым также должна быть обозначена при подготовке законопроекта «О химической безопасности».

Результаты анализа российской и зарубежной правоприменительной практики показывают, что рациональным и наиболее эффективным способом устранения имеющихся недостатков правового регулирования в этой области является обеспечение системного подхода как при формировании структуры законопроекта, так при непосредственном изложении требований химической безопасности и комплекса мер, направленного на борьбу с угрозами химического характера. При этом, учитывая глобальный характер проблем химической безопасности, важнейшим аспектом при формировании законодательства в этой области является сближение (гармонизация) норм права с партнерами по экономическому сотрудничеству и интеграции.

Проект федерального закона, в случае принятия, позволит снизить уровень негативного воздействия опасных химических факторов на население и окружающую среду и будет иметь следующие медицинские и социально-экономические последствия:

- создаст дополнительные условия для сохранения здоровья, снижения уровня смертности и заболеваемости населения, сохранения генофонда страны и поддержание его на необходимом для нормального развития общества уровне;
- приведет к снижению социальной напряженности в обществе, обусловленной наличием либо возможностью появления поражающих факторов химической природы, негативно воздействующих на население страны;
- позволит снизить потери периода экономической активности трудоспособного населения, уменьшит нагрузку на систему здравоохранения Российской Федерации, сократит экономический ущерб от последствий аварий и катастроф на опасных химических

объектах.

Юридические последствия принятия федерального закона заключаются в повышении эффективности правового регулирования в области химической безопасности, в устранении пробелов и противоречий, имеющихся в действующем законодательстве, его соответствии законодательству, регулируемому правоотношения в смежных отраслях, а также международным нормам и правилам.

Принятие федерального закона «О химической безопасности» позволит завершить формирование инструментов государственного управления рисками воздействия опасных химических факторов и национальной системы химической безопасности, что, в свою очередь, повысит готовность государства к предотвращению угроз химического характера и уровень национальной безопасности в целом. Это определит политические последствия, которые состоят в повышении международного авторитета Российской Федерации, а также в развитии межрегиональных и международных связей в области химической безопасности.

РИСК ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ г. МОСКВЫ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, КОНТРОЛИРУЕМЫХ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ В РАМКАХ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Скворцов С.А., Судакова Е.В., Бестужева Е.В.

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве»

«Концепция демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года», утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 09.12.2007 №1351, ставит перед органами государственной власти задачу сохранения здоровья нации, увеличение продолжительности жизни, снижения уровня смертности, создания условий и формирование мотиваций для ведения здорового образа жизни и преодоления демографического спада в стране [1].

Среди многих факторов, влияющих на здоровье населения, кроме социально-экономических, большую роль играет состояние окружающей среды, характер питания, социально-гигиенические условия труда, быта, образ жизни [1]. При этом среди причин, оказывающих негативное влияние на здоровье населения, воздействие факторов окружающей среды оценивается Всемирной организацией здравоохранения на уровне 20–25%.

Анализ вклада средовых факторов в формирование состояния окружающей среды и здоровья населения в Российской Федерации показывает, что наибольшее бремя неинфекционных заболеваний (около 70%) связано с воздействием атмосферного воздуха, загрязненного различными химическими соединениями [2].

С целью оценки влияния факторов окружающей среды на здоровье населения в г. Москве, также как в целом в Российской Федерации, в соответствии с Федеральным законом №52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», Постановлением Правительства Российской Федерации от 02.06.06 №60, создана и реализуется система социально-гигиенического мониторинга.

На базе ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве» (далее Центр) функционирует Московский региональный информационный фонд данных социально-гигиенического мониторинга. В нем объединены в единое информационное пространство

сведения о состоянии здоровья населения г. Москвы и факторах среды обитания, в т.ч. многолетние данные о качестве атмосферного воздуха.

На основе результатов исследований аккредитованных лабораторий Центра и полученных от организаций-участников системы социально-гигиенического мониторинга в г. Москве в соответствии с Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду, утвержденным Главным государственным санитарным врачом РФ в марте 2004 г, проводится оценка канцерогенного и неканцерогенного риска для здоровья населения города от химического загрязнения атмосферного воздуха.

Основным источником загрязнения атмосферного воздуха г. Москвы является автомобильный транспорт, вклад которого в загрязнение воздуха составляет более 90%; выбросы от объектов теплоэнергетики составляют около 6%. Промышленным предприятиям принадлежит примерно 4% от суммарного объема выбросов загрязняющих веществ [3].

Контроль качества атмосферного воздуха в г. Москве осуществляется тремя ведомствами: на 44 маршрутных постах Центра, 16 стационарных постах ФГБУ «Московский ЦГМС-Р» Росгидромета и 35 стационарных постах ГПБУ «Мосэкомониторинг», оснащенных автоматическими приборами контроля загрязнения атмосферного воздуха, работающими в непрерывном круглосуточном режиме.

Обязательному контролю на маршрутных постах подлежат наиболее распространенные загрязнители воздуха больших городов - азота диоксид, углерода оксид, углеводороды, серы диоксид, бензол, фенол, формальдегид и взвешенные вещества. В дополнение к указанным примесям на каждой территории отбираются загрязнители, специфические для данной территории. Наблюдения на маршрутных постах проводятся 1-2 раза в неделю в фиксированные для всех административных округов дни (вторник, среда) и часы (с 9.00).

Сеть стационарных постов ФГБУ «Московский ЦГМС-Р» Росгидромета работает в режиме ручного отбора проб и дальнейшего химического анализа по полной программе. На стационарных постах ФГБУ «Московский ЦГМС-Р» и ГПБУ «Мосэкомониторинг» анализируются в общей сложности 42 загрязняющих вещества, в т.ч. канцерогенноопасные формальдегид, бензол и бенз/а/пирен.

Индивидуальный канцерогенный риск от воздействия формальдегида, бензола и бенз/а/пирена, по данным ФГБУ «Московский ЦГМС-Р», составляет $1,87 \times 10^{-4}$, $1,0 \times 10^{-4}$ и $1,84 \times 10^{-6}$, соответственно. Суммарный канцерогенный риск от воздействия трех указанных веществ составляет $2,89 \times 10^{-4}$ и находится в диапазоне неприемлемого для населения, что требует осуществления мер по оздоровлению атмосферного воздуха [4].

Основной вклад в величину суммарного канцерогенного риска вносит формальдегид - 64,8%, на долю бензола приходится 34,6%, бенз/а/пирена - 0,6%.

Популяционный канцерогенный риск для формальдегида составляет 2147,5, для бензола - 841,4 и для бенз/а/пирена - 22,8 дополнительных случаев к фоновому уровню онкологических заболеваний при продолжительности воздействия оцениваемых концентраций 70 лет. Суммарный популяционный канцерогенный риск составляет 3011,7 или 49 случаев в год.

Риск развития неканцерогенных эффектов от суммы измеряемых на маршрутных постах Центра веществ: диоксидов азота и серы, взвешенных веществ, оксида углерода,

формальдегида, бензола и фенола на территориях всех округов превышает приемлемый уровень, равный 1. Самые высокие значения неканцерогенного риска определены в ЮВАО и ЮАО с превышением допустимого уровня более чем в 10 раз. В других округах кратность превышения колеблется от 7 до 9 раз. Основной вклад в формирование неканцерогенного риска (в величину индекса опасности) вносит формальдегид и взвешенные вещества.

Расчет индексов опасности по влиянию на критические органы и системы и сравнение индексов опасности химических веществ по административным округам показали, что риск возникновения неблагоприятных эффектов со стороны органов дыхания возможен у населения, проживающего на территориях всех административных округов (далее АО). Возникновение менее выраженных неблагоприятных эффектов со стороны иммунной системы, крови (образование метгемоглобина) и глаз от воздействия формальдегида также возможно у населения, проживающего на территориях всех АО.

Развитие заболеваний со стороны сердечнососудистой и центральной нервной систем, связанных с загрязнением атмосферного воздуха, возможно в ВАО, СВАО, ЮАО, САО, ЮВАО и ЗАО. Значения индексов опасности по воздействию на репродуктивную систему, красный костный мозг, печень и почки во всех АО находились на допустимом уровне.

Таким образом, атмосферный воздух г. Москвы довольно интенсивно загрязнен опасными химическими соединениями, обладающими канцерогенным и общетоксическим действием: суммарные уровни индивидуальных канцерогенных рисков от воздействия средних концентраций формальдегида, бензола и бенз/а/пирена в г. Москве определяются на сигнальном уровне (более $1,1 \times 10^{-4}$), характерном для большинства крупных городов мира; индексы опасности от суммы контролируемых веществ на территориях всех округов превышают приемлемый уровень, что свидетельствует о потенциальной канцерогенной и токсической опасности для населения от загрязнения атмосферного воздуха указанными веществами.

Литература

1. *Онищенко Г.Г.* О санитарно-эпидемиологическом состоянии окружающей среды. Гигиена и санитария; 2013 (2): 4-10
2. *Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И.* Окружающая среда и здоровье: приоритеты профилактической медицины. Гигиена и санитария; 2014 (5): 5-9
3. Доклад о состоянии окружающей среды в городе Москве в 2013 г. Правительство Москвы, Департамент природопользования и охраны окружающей среды города Москвы; под общ. ред. А.О. Кульбачевского. М.: ЛАРК ЛТД; 2014: 222
4. Руководство по оценке риска здоровья населения при воздействии химических веществ загрязняющих окружающую среду. Р 2.1.10.1920-04, утв. 05.03.04. М: Федеральный Центр Госсанэпиднадзора Минздрава России; 2004: 143

ШКОЛЫ, СОДЕЙСТВУЮЩИЕ УКРЕПЛЕНИЮ ЗДОРОВЬЯ, В НОВОЙ ПАРАДИГМЕ ЕДИНОЙ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

Соколова С.Б.

ФГБУ «НЦ здоровья детей», Москва

В период школьного обучения приоритетной средой обитания для детей и подростков, где они проводят значительную часть времени, являются образовательные организации. Именно школа сегодня рассматривается как идеальное место для осуществления профилактических программ [1]. Не случайно, с каждым годом увеличивается число рос-

сийских школ, позиционирующих себя как школы, содействующие укреплению здоровья (ШСУЗ) [2]. Так, если в 2008 г. в Российскую сеть ШСУЗ входило 3708 общеобразовательных учреждений, то в 2013 г. – 13375, что составляет одну треть от всех школ России.

На первой Глобальной министерской конференции по здоровому образу жизни и неинфекционным заболеваниям, которая состоялась под эгидой ВОЗ в Москве 28 - 29 апреля 2011 г., Российской Федерацией была предложена концепция единой профилактической среды, которая одобрена всей международной медицинской общественностью. Российская концепция нашла отражение в резолюциях ВОЗ и политической декларации Генеральной Ассамблеи ООН.

В соответствии с приказом МЗ РФ от 30 апреля 2013 г. №281 «Об утверждении научных платформ медицинской науки» одним из 14 стратегических направлений является научная платформа «Профилактическая среда» (приложение 10 приказа №281). К числу важнейших задач указанной научной платформы относится: научное обоснование и обеспечение методического сопровождения по разработке и реализации программных механизмов формирования здорового образа жизни и комплексной профилактики хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ) у детей и подростков. Профилактическая среда в контексте проблем гигиены и охраны здоровья детей и подростков – это динамическая система внешних воздействий, которая учитывает биологические и социальные потребности организма; воздействует в диапазоне оптимальных величин, предупреждает возникновение заболеваний, способствует повышению работоспособности, адаптационных возможностей организма и устойчивости к факторам риска [3].

Помимо общеизвестных ХНИЗ, характерных для взрослого населения (болезни системы кровообращения, онкологические и хронические бронхо-легочные заболевания, сахарный диабет), необходимо принимать во внимание наиболее распространенные школьно обусловленные заболевания и функциональные отклонения (миопия, нарушения осанки, плоскостопие и уплощение стоп, невротические и астенические расстройства, функциональные нарушения и хронические заболевания желудочно-кишечного тракта). В отношении них также необходимо осуществление мер профилактики. Первичная профилактика ХНИЗ и школьно обусловленных нарушений здоровья заключается в устранении или уменьшении неблагоприятного воздействия факторов риска их формирования.

В настоящее время в школах реализуется большое количество профилактических технологий, направленных на сохранение и укрепление соматического здоровья учащихся, профилактику переутомления, психологическую релаксацию. Они разработаны и разрабатываются как специалистами в области гигиены детей и подростков, так и специалистами различных медицинских и биологических направлений, педагогами, психологами, спортивными тренерами, менеджерами и др. Реализация технологий происходит без должной гигиенической экспертизы и оценки безопасности, без определения медицинской, социальной и экономической эффективности. Критерии безопасности, методы гигиенической экспертизы, мониторинга показателей и оценки эффективности разработаны только в отношении небольшого числа применяемых технологий.

Для проведения профилактических мероприятий требуется определенные временные затраты, что приводит к сокращению времени, отведенного на отдых (перемены) или пропуску части урока. В то же время не реализуются в полной мере возможности проведения профилактической работы, гигиенического обучения и воспитания в процессе по-

слеурочной деятельности учащихся. В настоящее время сложилась необходимость научного сопровождения формирования единой профилактической среды, в которой протекает послеурочная деятельность школьников. До настоящего времени не обоснована и не разработана методология комплексной профилактики ХНИЗ и школьно обусловленных болезней, а также формирования ЗОЖ в условиях послеурочной деятельности учащихся в ШСУЗ.

В связи с утверждением новых Федеральных государственных образовательных стандартов современная российская школа становится местом формирования здоровья школьников. Новые образовательные стандарты требуют, чтобы программы образования содержали раздел «Программа формирования культуры здорового и безопасного образа жизни». Личностным результатом освоения основных образовательных программ становится формирование установки на безопасный и здоровый образ жизни [4].

Актуальность работы по формированию здорового образа жизни у обучающихся обусловлена значительной распространенностью поведенческих факторов риска. Так, по результатам международного исследования «Поведение детей школьного возраста в отношении здоровья» (Health Behaviour in School-Aged Children (HBSC): среди 15-летних ежедневно завтракают только 57% юношей и 50% девушек; ежедневную физическую активность в течение не менее 1 часа имеют 13% юношей и 7% девушек; ежедневно курят 15% юношей и 9% девушек; еженедельно употребляют алкогольные напитки 13% юношей и 9% девушек [5].

Одним из ключевых направлений деятельности по сохранению и укреплению здоровья обучающихся в соответствии с Оттавской хартией по укреплению здоровья (Ottawa Charter for Health Promotion, 1986), составленной ВОЗ, является создание благоприятного социально-психологического климата, который определяется взаимоотношениями школьных работников и учащихся как между собой, так и друг с другом. Вместе с тем, причинно-следственные связи между психологическими и личностными особенностями, состоянием здоровья детей и педагогов и формированием социально-психологического климата не изучены в должной мере, что не позволяет разработать основные принципы и технологии психопрофилактической работы в школах.

Для создания единой профилактической среды в ШСУЗ необходимо научно обосновать и разработать концептуальную модель и методические основы организации здоровьеориентированной деятельности при проведении основного и послеурочного учебно-воспитательного процесса.

Для медиков особенно важно, что создание благоприятного психологического климата, как одного из важных компонентов профилактической среды, позволит снизить уровень психо-эмоционального напряжения учащихся и, как следствие, распространенность психосоматических расстройств, неврозов, вегетативно-сосудистых нарушений. А для педагогов будет способствовать повышению успеваемости, воспитанию культуры поведения и здоровья, снижению распространенности агрессивного поведения.

Литература

1. Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Степанова М.И. Гигиенические проблемы школьных инноваций. М.: Научный центр здоровья детей РАМН; 2009
2. Кучма В.Р. Школы здоровья в России: принципы и организация работы. Мониторинг развития и эффективность. М.: Просвещение; 2012
3. Сухарев А.Г. Образовательная среда и здоровье учащихся. Научно-методическое пособие. М.: МИОО; 2009: 256

4. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования. Утвержден Приказом Минобрнауки России от 6 октября 2009 г. № 373. М.: Просвещение; 2010 (Стандарты второго поколения)
5. Кучма В.Р., Соколова С.Б. Поведение детей, опасное для здоровья: современные тренды и формирование здорового образа жизни. Монография. М.: ФГБНУ НЦЗД; 2014: 160

ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В РЕГИОНЕ ЗАВОДА ПО ПРОИЗВОДСТВУ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ, РАСПОЛОЖЕННОГО В ЖАРКИХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Солиев Ф.Г., Одинаев Ш.Ф., Одинаев Ф.И., Якубов М.Р.

Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино, Душанбе

Актуальность. Современные негативные тенденции в динамике показателей здоровья населения и состояния окружающей среды определяют актуальность проблемы обеспечения гигиенической безопасности, как приоритетной задачи государственной политики. При этом возрастание угрозы безопасности жизнедеятельности диктует необходимость разработки и совершенствования мероприятий по снижению опасности воздействия вредных факторов окружающей среды [1-4].

В настоящее время одной из ведущих хозяйственных отраслей в Республике Таджикистан является производство минеральных удобрений, получение сырья для их производства. Наибольший интерес с гигиенических позиций представляют предприятия по производству фосфорных и азотистых удобрений, что, прежде всего, обусловлено достаточно высокой опасностью исходных продуктов - фосфора, азотной кислоты, апатитов, а также сложным комплексом технологических процессов с образованием токсичных ингредиентов в процессе производства – фтора, аммиака, окисей азота и других соединений [5-6].

Современное производство аммиака, азотной кислоты, аммиачной селитры, карбамида является непрерывным, многостадийным (6-7 стадий), комплексномеханизированным процессом с использованием агрегатов большой мощности. В качестве сырья используются природный газ, азотная кислота, аммиак в жидком и газообразном состоянии.

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 приходится 1,95 кг окисей азота и 1,9 кг аммиака [5,6], а, учитывая, 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 интенсивному загрязнению промышленными выбросами атмосферного воздуха, объектов окружающей среды и оказывает отрицательное влияние на экологическую обстановку региона, территории самого завода, его цехов.

Целью исследования явилось изучение состояния окружающей среды и экологической обстановки в регионе размещения завода по производству минеральных удобрений в жарких климатических условиях.

Материал и методы. Гигиенические исследования проводились на ВАТЗ и в регионе его размещения и включали: определение содержания в воздушном пространстве рабочей зоны вредных веществ, выделяющихся в ходе производственного процесса минеральных удобрений (аммиак, окислы азота), замеры параметров микроклимата.

Состояние воздушного пространства рабочей зоны на постоянных и временных рабочих местах оценивали в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». Содержание аммиака и диоксидов азота в отобранных пробах устанавливали общепринятыми методами (Методическое указания по определению вредных веществ в воздухе, 1981, Митченков В.Г. Минеральные удобрения и качество растительных сельскохозяйственных продуктов. Вопросы питания; 1991 (6): 38-41).

Параметры микроклимата рабочих зон измерены общепринятыми способами. Кроме того, проанализированы данные СЭС и ведомственных лабораторий об условиях труда рабочих цехов ВАТЗ и контрольных групп. Проведено 240 анализов воздуха рабочих зон на содержание аммиака, 98 – на содержание диоксида азота, 69 – на содержание окислов углерода, 54 анализа пыли, 285 анализов замера параметров микроклимата и уровней освещенности.

Метеоусловия в регионе размещения завода оценивали по материалам Гидрометеослужбы Республики Таджикистан и результатам собственных многолетних наблюдений.

Результаты и их обсуждение. По многолетним наблюдениям Гидрометеослужбы, расположенный в регионе азотно-тукового завода п.Сарбанд относится к южно-западной климатической зоне, для которой характерно жаркое и длительное лето (годовой отчет Гидрометслужбы Республики Таджикистан). В году регистрируется 270 дней с температурой выше $+20^{\circ}\text{C}$. Период со среднемесячной температурой ниже $+18^{\circ}\text{C}$ длится с ноября по конец февраля месяцев. Температура самого холодного месяца декабря, в среднем, от $+10$ до -6°C . Абсолютный максимум холодной температуры $(-)-7$ – $(-)-15^{\circ}\text{C}$. В ноябре, феврале температура воздуха крайне неустойчива. Суточные колебания температур достигает летом 22, зимой - 25°C .

По нашим наблюдениям, температура воздуха в производственных помещениях с оборудованием как в жаркий, так и в холодный период года превышает температуру воздуха прилегающей территории на $3-4^{\circ}\text{C}$. Так, при температуре на местности $+25^{\circ}\text{C}$, в производственных помещениях с оборудованием величина ее составляет $+28-30^{\circ}\text{C}$, а при температуре $(+)-45^{\circ}\text{C}$ - соответственно $+48-50^{\circ}\text{C}$.

Относительная влажность воздуха в производственных помещениях с оборудованием, как правило, на 2-4% ниже относительной влажности воздуха местности [7]. В среднем относительная влажность за год в южно-западной части республики наибольшая, зимой она достигает наибольших величин - 74-82%, весной снижается до 59-75%, летом возрастает до 60-80%, а осенью - до 75-82%.

Зимой и летом на местности преобладает движение воздуха, равное 2-3 м/с, весной и осенью - соответственно 8-12 м/с. При этом, в производственных помещениях с оборудованием создаются скорости движения воздуха искусственно за счёт вентиляторов в 2-3 раза выше, чем в окружающей среде. На протяжении 80% времени года (чаще в жаркий период года) регистрируются безветренные периоды.

Микроклимат в помещениях с оборудованием в жаркий и холодный периоды года существенно разнятся. В летний период года рабочие подвергаются особенно сильному влиянию нагревающего микроклимата. Так, температура воздуха достигала $+23,5-33,4^{\circ}\text{C}$ в начале, $+31,5-39,1^{\circ}\text{C}$ в конце смены при относительной влажности 74-80% и скорости движения воздуха 2-3 м/с, что соответствует допустимым величинам данных показателей при выполнении работ средней категории тяжести (Па; Пб) (ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны). В 7-11% замерах регистрировались температуры выше $+42^{\circ}\text{C}$, либо ниже $+18^{\circ}\text{C}$, и при 5-10% случаях скорости движения воздуха незначительно превышали допустимые.

Длительное функционирование завода (с 1976 г.), естественный износ газоочистных, пылеулавливающих, вентиляционно-очистных механизмов неизбежно вызывают загрязнение окружающей среды, рабочих зон, тем самым создаются предпосылки развития ряда заболеваний не только у стажированных рабочих завода, но и у местного населения.

Вахшский азотнотуковый завод часть производственных стоков направляет по хозяйственному коллектору в очистные сооружения г. Курган-Тюбе, а часть стоков сбрасывает в р. Вахш. В результате нарушения технологического режима происходит частичная утечка производственных сточных вод и загрязнение азотосодержащими компонентами подземных вод, промышленных площадок и прилегающих к ней территорий.

Ореол загрязнения подземных вод занимает площадь около 30 км^2 . Концентрация азотосодержащих соединений в подземных водах составляет: аммония - от 385 до 1600 мг/дм^3 ; нитритов - до $21,5 \text{ мг/дм}^3$; нитратов - до 85 мг/дм^3 . 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% - 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 $3,6 \pm 0,7 \text{ мг/м}^3$, для диоксида азота $0,3 \pm 0,1 \text{ мг/м}^3$ (табл.). При отборе проб вручную содержание токсических вредных веществ в 30-50% проб превышало ПДК. Зарегистрированные при этом максимальные концентрации аммиака составили 599 мг/м^3 , диоксидов азота - $6,7 \text{ мг/м}^3$, а средние величины - соответственно $156,3 \pm 61,3$ и $2,4 \pm 0,9 \text{ мг/м}^3$. Нарушение герметичности оборудования сопровождалось увеличением содержания химических веществ в 20-27% проб до уровней 3-10 ПДК (табл.).

В случаях нарушения хода технологического процесса, при проведении ремонтных работ без остановки оборудования концентрации вредных веществ в 65-70% случаев превышали допустимые; максимально достигали 6,5-30 уровней ПДК, в среднем составляли для аммиака $139,8 \pm 14,9 \text{ мг/м}^3$, для диоксида азота - $5,8 \pm 1,3 \text{ мг/м}^3$.

Концентрации аммиака и диоксида азота в воздушном пространстве рабочей зоны при выполнении различных операций в жаркий период года достоверно отличаются от таковых в холодный период года.

Концентрация аммиака и диоксида азота в воздухе рабочей зоны при выполнении работ в жаркий период года

| № | Операционные действия персонала | Аммиак (ПДК=3,6-4,3 мг/м ³) | | | | Диоксиды азота (ПДК=0,3-0,4 мг/м ³) | | | |
|-------|---|--|-------------------------|--------------------------------|---------------------------|--|-------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| | | Кол-во проб | % проб, превышающих ПДК | Концентрации мг/м ³ | | Кол-во проб | % проб, превышающих ПДК | Концентрации мг/м ³ | |
| | | | | Максимальная | Средняя М _{ср±m} | | | Максимальная | Средняя М _{ср±m} |
| 1. | Обход, осмотр, управление оборудованием | 58 | 3 | 22,1 | 3,6±0,7 | 40 | 4 | 2,5 | 0,3±0,1 |
| 2. | Отбор проб для исследования(вручную) | 20 | 50 | 599 | 156,3±61,3 | 10 | 30 | 6,7 | 2,4±0,9 |
| 3. | Работы при нарушении герметичности | 18 | 27 | 205 | 27,9±13,3 | 38 | 20 | 6 | 0,94±0,4 |
| 4. | Текущий ремонт без остановки оборудования при нарушении хода технологического процесса | 25 | 65 | 599 | 139,8±14,9 | 10 | 70 | 12,9 | 5,8±1,3 |
| 5. | Текущий ремонт с остановкой оборудования: -начальные стадии (вскрытие аппаратов) -через 30 минут после вскрытия аппаратов | 46 | 82 | 10496 | 2498±365 | 17 | 90 | 181 | 108,7±1,9 |
| | | 10 | 70 | 354 | 136,4±31,1 | 6 | 75 | 4,9 | 4,1±0,3 |
| ВСЕГО | | 177 | 49 | | | 121 | 32,2 | | |

В составе воздуха рабочей зоны помещений с оборудованием этих же производств в 99% проб обнаруживался аммиак и в 95% - диоксид азота. При нормальном ходе технологического процесса в периоды обхода, осмотра, управления оборудованием в 90-96% проб концентрации вредных веществ не превышали допустимых, чаще всего достигая 0,2-0,7 ПДК, составляя, в среднем, - 6,4±0,4 мг/м³ для аммиака, 1,1±0,1 мг/м³ - для диоксидов азота. Отбор проб вручную в 55-60% случаев сопровождался увеличением концентраций химических веществ до 5-9 ПДК.

При проведении в помещениях ремонтных работ без остановки оборудования содержание токсических веществ в 60-70% проб превышало ПДК в 2-35 раз. Наиболее высокие концентрации вредных веществ (до 70-400 ПДК) зарегистрированы при проведении ремонтных работ с остановкой и вскрытием оборудования, при этом средние концентрации аммиака равнялись 2869±646, диоксида азота - 65,1±33,6 мг/м³.

Учитывая, что аммиак и диоксиды азота обладают однонаправленным раздражающим действием, нами определены суммарные уровни содержания этих веществ по отношению к ПДК в воздухе рабочей зоны. При обходе, осмотре, управлении оборудованием суммарные уровни аммиака и диоксида азота составляют 0,33-0,5 ПДК. Отбор проб вручную сопровождается кратковременным повышением суммарных уровней до 5-9 ПДК.

Таким образом, результаты проведенных гигиенических исследований позволили установить неблагоприятную экологическую обстановку в зоне расположения завода по производству минеральных удобрений, проявляющаяся в виде:

- повышенной концентрации вредных факторов веществ (аммиака, диоксида азота, мочевины, карбамида) в атмосферном воздухе рабочих зон и населённых пунктов, расположенных в зоне производства минеральных удобрений;
- повышенной концентрации тех же веществ в воде открытых водоёмов;
- возможности потенцирующего влияния сочетанного действия высоких температур и вредных химических загрязнителей (аммиака, диоксида азота) на формирование патологических состояний в организме рабочих и населения, проживающего в регионе производства минеральных удобрений.

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. Воронеж; 2004; вып.12: 25-39
2. *Потанов 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: 34-40
3. *Ракитский В.Н.* Совершенствование методических подходов к оценке риска пестицидов для работающих. 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: 26-28
4. *Измеров Н.Ф.* Концепция, структура и механизмы реализации программы «Здоровье работающего населения России на 2004-2015 гг.». Материалы II Всероссийского конгресса "Профессия и здоровье". Иркутск-Москва; 2004: 32-39
5. *Шандала М.Г., Костовецкий Я.И., Булгаков В.В.* Охрана и оздоровление окружающей среды в условиях научно-технической революции. Киев.: Здоровья; 1982: 224
6. *Хасанов Ю.У.* Гигиеническая оценка качества некоторых продуктов питания при применении минеральных удобрений. Актуальные вопросы гигиены и профессиональной патологии в условиях научно-технического прогресса. Ташкент; 1980: 311-312
7. *Воробьева Н.М., Лукашевич Л.Т., Лапченко В.С.* Минеральные удобрения и качество пищевых продуктов. Таллинн; 1980: 37-41
8. *Ухабов В.М., Подлужный П.А., Подлужная М.Я.* Комплексная оценка здоровья работающих в связи с факторами риска. Гигиеническая наука и практика на рубеже XXI века. Материалы IX Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. М.; 2001; т.2: 212-21

САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА СОСТОЯНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Сраубаев Е.Н.

«Карагандинский государственный медицинский университет», Казахстан

Организация санитарного контроля неблагоприятного влияния тепловой энергетической промышленности на окружающую среду состоит из предупредительного и текущего санитарного надзора. Важным этапом работы санитарного врача является предупредительный санитарный надзор на этапе проектирования, строительства или реконструк-

ции предприятий ТЭК. Качественная оценка соответствующей проектной документации на долгие годы определяет санитарную ситуацию региона.

Первым этапом при строительстве или реконструкции предприятий ТЭК является оценка и заключение по выбранному участку. При этом решаются следующие вопросы: оценка соблюдения норм и правил размещения объекта согласно функционального зонирования территории и ее соотношения с жилой зоной; оценка качественного состава выбросов, наличия в них веществ, не имеющих ПДК (ОБУВ) для атмосферного воздуха, прогнозных расчетов рассеивания вещества на границе санитарно-защитной зоны с учетом существующего фоновое загрязнение в зоне влияния выбросов; оценка расчетных размеров санитарно-защитной зоны и ее организации в соответствии с классификацией производства, розой ветров, расчетов рассеивания вещества и их суммационного эффекта на границе санитарно-защитной зоны; оценка достаточности и надежности планируемых профилактических мероприятий на предприятиях ТЭК. Планируемые проекты реконструкции ТЭК с целью изменения их мощности, технологического процесса или мероприятий по изменению системы очистки выбросов должны подвергаться санитарно-гигиенической экспертизе в полном объеме.

Следующим этапом надзора является оценка проекта на строительство и реконструкцию ТЭК. Оценивается надежность и эффективность планируемого оборудования, обеспечивающего снижение вредных выбросов в атмосферу до достижения уровней допустимого содержания вредных веществ на границе санитарно-защитной зоны жилого района. Третьим этапом является прием в эксплуатацию объекта, участие в котором для санитарного врача обязательно. Основной задачей санитарного врача является: оценка соответствия выстроенного объекта проекту, проверка мероприятий по предупреждению загрязнений атмосферного воздуха селитебной территории. На этой стадии целесообразно проверить надежность прогнозов загрязнения атмосферы путем подфакельного отбора проб воздуха в период пробной эксплуатации объекта.

Результатом этих действий санитарного врача должно быть обоснованное заключение, разрабатываемое на каждом этапе предупредительного санитарного надзора, которое должно обеспечить преемственность решений санитарного врача. По результатам текущего обследования объектов дается заключение и готовятся предложения к текущему, годовому и перспективному планам мероприятий по охране атмосферного воздуха; оценка гигиенической эффективности выполненных мероприятий по оздоровлению атмосферного воздуха селитебных территорий. Основанием для такой оценки являются результаты лабораторного контроля качества атмосферного воздуха; выявление новых источников загрязнения атмосферного воздуха продуктами сжигания топлива (индивидуальные котельные и другие сооружения), определение их вклада в фоновый уровень загрязнения атмосферного воздуха селитебной территории; участие в разработке комплексной комиссией министерств и ведомств оздоровительных мероприятий по охране атмосферного воздуха селитебной территории.

Организация лабораторного контроля загрязнения атмосферного воздуха является сложной проблемой, в которой участвует ряд контрольных организаций. Существующая система лабораторного контроля производит отбор проб и их анализ на постах наблюдения 3 типов: стационарных, маршрутных и подфакельных [1,2,3]. Санитарное состояние и

достаточность водных ресурсов для обеспечения благоприятных условий жизни населения также являются важнейшим фактором при размещении предприятий ТЭК [4].

Напряженная экологическая ситуация и низкие показатели здоровья, слабая эффективность природоохранных мероприятий, разрабатываемых без количественных критериев оценки потенциального и реального ущерба здоровью населения, обуславливает необходимость совершенствования системы количественной оценки опасности воздействия факторов окружающей среды по ежегодным статистическим отчетам. В настоящее время основным направлением установления причинно-следственных связей состояния здоровья с факторами окружающей среды является система комплексной оценки, основанная на использовании международно-признанной методологии оценки риска с помощью эпидемиологических методов исследования (табл.).

Таблица

Связь факторов окружающей среды и состоянием здоровья населения региона

| Факторы среды обитания | Состояние здоровья и группы заболеваний в популяции населения |
|-----------------------------|--|
| Экологические условия жизни | 2.1 Демографические процессы в популяции. 2.2 Специфические заболевания, обусловленные загрязнением окружающей среды (канцерогены, острые отравления при ЧС и др.). 2.3 Повышение уровня соматических и инфекционных заболеваний под влиянием загрязнения окружающей среды (воздуха, воды, пищевых продуктов и т.д.). 2.4 Преморбидные состояния. |

Эта методология позволяет получить важную информацию об отдаленных, комплексных и неспецифических эффектах как на индивидуальном, так и на популяционном уровне. С этой целью санитарный врач выбирает районы наблюдения по результатам оценки степени загрязнения атмосферного воздуха селитебной территории, участвует в определении и отборе контингентов наблюдения, выборе характеристик здоровья с учетом особенностей действия загрязнителей, организует работу по сбору и обработке материалов, касающихся загрязнения и показателей здоровья, обрабатывает и анализирует полученные материалы. В основе проводимого социально-гигиенического мониторинга лежит распространенная в мире концепция «оценки риска» нарушения здоровья населения под влиянием факторов окружающей среды [5,6].

Наиболее полные данные о демографических процессах и заболеваемости населения содержатся в материалах ежегодных статистических сборниках МЗ РК, в которых представлены их областные показатели. Более подробные материалы по заболеваемости населения представлены в материалах ежегодного отчета по форме № 12/у «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания лечебного учреждения». В них регистрируется возрастно-половая структура распространенности и впервые диагностируемых заболеваний на уровне участков, города, области. Распределение болезней по группам производится в соответствии с международной классификацией болезней, травм и причин смерти (МКБ). Это позволяет давать сравнительную характеристику заболеваемости не только областей и городов, но и обслуживаемых поликлинических участков с разной степенью загрязнения окружающей среды [7].

Таким образом, улучшить состояние здоровья населения районов вблизи ТЭК можно через систему управления рисками. Она включает следующие этапы: определение степени опасности факторов, характерных для данной территории (состав выбросов ТЭК в

атмосферу, водисточники, загрязнение почвы и др.); проведение идентификации и инвентаризации других источников загрязнения (промышленные предприятия, транспортные средства, бытовые выбросы, природные факторы и т.д.), определение их вклада в уровень загрязнения окружающей среды; оценка индивидуального и популяционного рисков.

Литература

1. *Слажнева Т.И.* Состояние окружающей среды и здоровье населения крупного топливно-энергетического региона в районе воздействия Семипалатинского испытательного ядерного полигона. Диск.... док. мед. наук. Алматы; 1996: 476
2. US National Committee on Vital and Health Statistics: Statistics Needed for Determining the Effects of Environment on Health. Report of a Panel, 3.R.
3. *Козьрин И.П., Гульчий О.П.* Современная энергетика и ее воздействие на окружающую среду. Гигиена и санитария; 1991 (1): 16-21
4. *Сраубаев Е.Н., Серик Б., Ердесов Н.Ж.* Влияние деятельности топливно-энергетического комплекса (ТЭК) на состояние водных ресурсов и здоровье населения Центрального Казахстана. Медицина и экология; 2012 (4 (74)): 259-261
5. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических факторов, загрязняющих окружающую среду. Р.2.1.10.1920-04. М.; 2004
6. *Lowrance W.W.* Of Acceptable Risk. Science and the Determination of Safety. William Kaufmann, Inc., Los Altos, California; 1976
7. Эколого-эпидемиологическое изучение состояния здоровья населения и статистические методы его анализа. Методическое пособие; Сраубаев Е.Н., Шпаков А.Е., Омирбаева С.М. и др. Караганда; 2008: 84

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ФОРМИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В РАЙОНАХ С РАЗНОЙ СТЕПЕНЬЮ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Стельмаховская В.П., Кирсанова Е.В., Берзинь В.И.

«Национальный педагогический университет», «Национальный медицинский университет», Киев, Украина

Для сравнения было сформировано два контингента школьников с одинаковой учебной нагрузкой. Различия в состоянии здоровья учащихся могут быть обусловлены разной степенью химического загрязнения окружающей среды. Размещения этих двух районов могут быть условно охарактеризованы как сильно загрязненный район (СЗР) и умеренно химически загрязненный (УЗР). Проанализирована динамика показателей состояния физического развития в различных возрастных группах наблюдаемых контингентов.

Установлено, что рост мальчиков в районах с повышенной экологической нагрузкой несколько отстает от стандарта. Масса тела в целом превышает стандартные показатели, приближаясь к таковым лишь в районе умеренного химического загрязнения. Динамика показателя окружности грудной клетки отстает от стандартной и у мальчиков, и у девочек, а в УЗР - превышает ее.

Кроме показателей физического развития для его оценки важен показатель уровня гармоничного развития подростков. Обращает на себя внимание высокий процент дисгармоничности развития у мальчиков из УЗР; что обусловлено значительно выраженной гиподинамией при высоких интеллектуальных нагрузках. В целом, в среде мальчиков-подростков прослеживается сходная тенденция: дисгармоничность развития наблюдается за счет избыточной массы тела. Превышение массы тела отражает не только характер обследуемых контингентов, но и общую тенденцию развития мальчиков школьного возраста, которые к концу обучения в школе начинают уделять больше внимания подготовке уроков, а не физической нагрузке. Очевидно, что пик дисгармоничности

развития мальчиков приходится на 15-16 лет, что может быть объяснено и максимальным развитием пубертатного периода.

Дисгармоничность у девочек развивается преимущественно за счет высокой массы тела. Одна повозрастная тенденция отличается от таковой у мальчиков: среди обследуемого контингента пик ее приходится на 13-14 лет. Это обусловлено более ранним началом пубертатного периода у девочек, поэтому и асимметричность морфометрических показателей проявляется раньше, а затем наблюдается стабилизация развития и соответственно - дисгармоничность.

Результаты исследований позволяют сделать вывод, что в зонах с различными экологическими условиями такой показатель, как гармоничность физического развития, более чувствителен к разнице нагрузок у девочек, чем у мальчиков. Так, у девочек он достигает максимума в 12-14 лет и составляет 50-60%, а у мальчиков - в 14-16 лет и составляет 38-40%. В УЗР пик приходится на такие же возрастные группы и составляет соответственно 35-40% и 48-50%. Показатели гармоничности могут быть использованы для оценки физического развития при различных уровнях химического загрязнения окружающей среды.

ДЕТСКИЕ САДЫ: ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ

Степанова М.И., Воронова Б.З., Лашнева И.П.

ФБГУ «НЦ здоровья детей» Минздрава России, Москва

Среда, благоприятная для здоровья, образования и воспитания детей, начинается с создания материальной базы. Дети чувствительны к окружающей их среде, поэтому пространства, в которые они погружаются с самого рождения, начиная от детской комнаты до школы, должны быть удобные, безопасные и помогали многостороннему развитию ребёнка. Педагоги и архитекторы сходятся во мнении, что по-настоящему эффективное образование невозможно в стенах здания, которое морально устарело, между тем как здание детского сада может стать важным образовательным ресурсом.

Современные представления о гигиенической безопасности здания определяются, главным образом, безопасностью конструкционно-строительных и отделочных материалов, работой вентиляционных и отопительных, систем наличием горячего водоснабжения (Губернский Ю.Д. со соавт., 2012). Применительно к детским учреждениям все большую остроту в связи с увеличением числа детей, страдающих аллергическими реакциями, приобретает использование гипоаллергенных строительных и отделочных материалов, исключающих загрязнение воздуха летучими органическими соединениями (формальдегид, бензол, толуол, ксилол и др.), которые являются наиболее значимыми загрязнителями воздуха в помещениях.

В последние годы существенно сократился (а в некоторых случаях пересмотрен) перечень гигиенических регламентов, адресованных к архитектурно-планировочным решениям зданий дошкольных учреждений и их размещению. Это касается таких показателей, как обязательное наличие разрешительного документа Роспотребнадзора на земельный участок для застройки и привязки проекта, норматив площади земельного участка на одно место с учетом вместимости радиус пешеходной доступности, вместимость детского сада, показатель высоты помещений и глубины группового помещения при односторон-

нем естественном освещении, наличие специального ограждения лестниц. Увеличен до 3-х показатель этажности (прежде он был узаконен только для ситуации плотной застройки). Такие важные, с позиций гигиены, нормативы площадей помещений групповой ячейки переведены в разряд рекомендуемых. Для нового строительства зданий детских садов санитарными правилами сохранен принцип групповой изоляции (это требование справедливо и для оборудования территории детского сада) и традиционный набор помещений групповой ячейки, включая спальные помещения.

По мнению гигиенистов, групповая изоляция в детском саду необходима в связи с большой восприимчивостью детей до 7 лет к инфекционным заболеваниям и отсутствием достаточной иммунной прослойки среди них (4). Вместе с тем, следует отметить, что уже много лет функционируют детские сады, в которых питание детей организовано не в групповом помещении, а в общей для всех детей столовой, что является нарушением главного гигиенического принципа. Такие архитектурно-планировочные решения безоговорочно возможны для детских садов небольшой наполняемости (до 50 чел.), для садов большей наполняемости - необходимо сохранить возможность организации питания детей в группах на случай карантинных мероприятий.

Чрезвычайно острая нехватка мест в детских сада практически во всех регионах нашей страны обострила внимание к гигиеническим нормативам площади групповых помещений. Отказ от ранее принятого нормирования наполняемости детских групп привел к ухудшению санитарно-гигиенических условий пребывания детей в ДОУ, снижению резистентности организма, повышению уровня заболеваемости, ухудшению психоэмоционального состояния (2,3).

В этой связи необходимо обратиться к алгоритму обоснования нормативов площади основных помещений, например, к расчету площади для размещения в групповых необходимого оборудования с учетом организации всех требуемых образовательной программой зон: игровой, зоны для занятий, она же для приема пищи. Специальные расчеты показали, что для размещения только самого необходимого набора оборудования групповой комнаты требуется 17,24 м². Каждый предмет мебели из минимально необходимого набора оборудования должен иметь так называемую рабочую зону, обеспечивающую возможность его полноценного использования. Согласно эргономическим расчетам, расстояние между столами должно быть не менее 0,5 м, что дает возможность ребенку отодвинуть стул и встать из-за стола. Необходим свободный доступ воспитателя к каждому сидящему за столом ребенку. На основании этих расчетов рабочая площадь двухместного стола в соответствии с размерами детской мебели по ГОСТу составляет 1,62 м², а вся площадь группового помещения при наполняемости групп не более 20 человек должна быть не менее 50 м².

Создание условий для реализации двигательной активности специалисты возрастной физиологии и гигиены детства относят к главным условиям полноценного развития и воспитания детей в детском саду. Гигиеническая экспертиза построенных в 2012 г. в Москве и предлагаемых в качестве перспективных для последующего тиражирования проектов зданий детских садов И-1158, И-1194, И-2342 (МНИИТЭП) показала, что доминирующее место в групповых занимали столы для приема пищи в форме «цветика-семицветика» или «ромашки», каждый «лепесток» которых отведен под посадочное место. Свой вклад в сокращение свободного пространства групповой вносили также стацио-

нарные игровые комплексы, расставленные по периметру помещения (стол и кресло «парикмахера», «плита с посудой» и др.).

Замеры свободного пространства в групповых 3-х детских садах показали, что его размеры поразительно малы: от 8,5 до 12 м², и реализация столь необходимой для детей произвольной двигательной активности практически невозможна. В этой связи встает вопрос о пересмотре норматива площади группового помещения с учетом размеров современной детской мебели и типового игрового оборудования в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного образования. Этот вопрос актуализирует и все более широкое распространение инклюзивного образования, которое предполагает интеграцию детей с ограниченными возможностями здоровья в массовые образовательные учреждения.

Для обеспечения необходимого для детей воздухообмена в помещениях важна не только площадь, но и его кубатура. Снижение высоты помещений (менее 3 м) при одновременном увеличении их площади сохраняет и даже несколько увеличивает его кубатуру, однако не обеспечивает благоприятных условий для жизнедеятельности детей. Это подтверждают результаты исследований в здании детского сада, где высота помещений составляла 2,5 м, а площадь помещения групповой была увеличена до 70 м², показавшие, что в этом случае затруднено соблюдение гигиенических нормативов: при естественном проветривании резко снижается температура воздуха в зоне дыхания ребенка, а при недостаточном проветривании значительно повышается содержание углекислого газа и окисляемость воздуха, которые являются важными показателями его загрязнения. На основе сравнительного анализа (контролем были воспитанники детского сада, где площадь групповых помещений составляла 50 м², а высота – 3 м) установлены достоверно худшие показатели функционального состояния организма детей (тепловой и эмоциональной дискомфорт, снижение умственной работоспособности), а изучение состояния здоровья детей выявило более высокие (в 1,2-1,5 раза) показатели острой заболеваемости. Поэтому для строительства зданий детских садов кубатура помещения в расчете на одного ребенка не может служить приоритетным гигиеническим показателем.

Литература

1. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы в дошкольных организациях. СанПиН 2.4.1.2660-10
2. *Валина С.Л., Устинова О.Ю., Маклакова О.А., Иваишова Ю.А.* Сравнительная оценка функционального состояния у детей дошкольных образовательных организаций общеразвивающей направленности с различной наполняемостью групп. *Фундаментальные исследования*; 2015 (1-7): 1334-1338
3. *Кочина Е.В., Валина С.Л.* Клинико-лабораторная характеристика состояния соматического здоровья детей дошкольных образовательных организаций с различной комплектацией групп. *Современные подходы к обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения России: Материалы научно-практической конференции молодых ученых под ред. акад. РАН В.Н. Ракицкого*. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о»; 2015: 104-110
4. *Кучма В.Р.* Архитектурно-планировочные решения строительства и реконструкции учреждений для детей и подростков: гигиенические проблемы и пути решения. *Материалы пленума научного совета по экологии и гигиене окружающей среды Российской Федерации 12-14 дек. 2012 г.*: 235-238

ОЦЕНКА РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ, СВЯЗАННОГО С ВЫБРОСАМИ В АТМОСФЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ЛИКЕРО-ВОДОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Суржиков Д.В., Кислицына В.В., Голиков Р.А.

«НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний», Новокузнецк

Основанный в начале XX в. Новокузнецкий ликеро-водочный завод располагается на правом берегу р. Томь вблизи кварталов селитебной зоны г. Новокузнецка. Основным видом деятельности завода является производство ликеро-водочной и сувенирной продукции. В Новокузнецке резко континентальный климат с высокими суточными и годовыми температурными колебаниями. Это связано с расположением Новокузнецка в Кузнецком котловане на территории юго-запада Западной Сибири в центре Азиатского материка и приуроченностью его к зоне сочленения Кузнецкой впадины и горных массивов Кузнецкого Алатау, Салаира и Горной Шории. В значительной мере городской климат Новокузнецка подвержен влиянию пространственной ориентировки основных геоморфологических элементов, прежде всего, водоразделов и речных долин: с северо-востока к Новокузнецку подходит р. Томь, которая течет в широтном направлении на запад, резко поворачивая в центре города на север, северо-восток.

Целью работы явилась оценка риска воздействия на население г. Новокузнецка выбросов в атмосферу Новокузнецкого ликеро-водочного завода. При этом в число первоочередных задач входили:

- идентификация индексов канцерогенной и неканцерогенной опасности выбросов от производственных Новокузнецкого ликеро-водочного завода;
- определение концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе г. Новокузнецка, создаваемых выбросами данного предприятия и сравнение их с гигиеническими нормативами;
- определение риска хронической интоксикации от выбросов;
- расчет коэффициентов и индексов опасности выявленных концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе;
- установление значения ингаляционного канцерогенного риска от воздействия выбросов.

В результате исследований впервые в крупном промышленном центре установлен риск хронической интоксикации, связанный с выбросами оксида железа (III), оксида марганца, диметилбензола, гидроксида натрия, уайт-спирита, этанола и бензина. Впервые в г. Новокузнецке установлены канцерогенные риски, связанные с выбросами бензина. Проведено сопоставление суммарных рисков хронической интоксикации и канцерогенного риска с приемлемыми уровнями по каждой из точек воздействия. Определены индексы опасности концентраций компонентов выбросов по точкам воздействия с выделением индексов опасности по отдельным органам и системам. Установлены вклады (удельный вес) загрязняющих веществ в экологические риски для населения.

Суммарный индекс неканцерогенной опасности выбросов Новокузнецкого ликеро-водочного завода составил 64627,6. Наибольшим удельным весом в индексе характеризуются такие вещества, как оксид марганца (34%), диоксид азота (21%) и диоксид серы (19,6%). Суммарный индекс канцерогенной опасности выбросов определен как 3391,8; наибольшим удельным весом в данном индексе обладала сажа (97,3%), удельный вес бензина составил 2,59%. Новокузнецкий ликеро-водочный завод имеет 14 основных организованных источников выбросов с высотами от 2 до 30 м, диаметрами от 0,2 до 2,4 м, температурой отходящей газовой смеси от 25 до 120⁰С, скоростью выхода газовой смеси из устья источника от 0,5 до 11 м/с. Опасная скорость ветра по большинству источников составляет 2,8 м/с.

Для количественной оценки воздействия вредных веществ на население г. Новокузнецка (~550000 человек) выделено 9 микрорайонов в различных районах города. Установлены максимальные расчетные концентрации неканцерогенных и канцерогенных веществ по точкам воздействия. Максимальные концентрации неканцерогенных веществ варьируются в пределах от $5,9 \times 10^{-11}$ до $0,0062 \text{ мг/м}^3$ по различным точкам воздействия, максимальные концентрации канцерогенных веществ - от $1,5 \times 10^{-11}$ до $0,0001 \text{ мг/м}^3$. Кратности превышения максимальных разовых ПДК определены в пределах от 0 до 1. Наибольшей среди неканцерогенных веществ концентрацией, выраженной в кратностях превышения ПДК_{мр}, обладает оксид железа (III) - 0,16 в точке № 4, которая соответствует микрорайону - площадь Ленина (широта $53^{\circ}46'$ с.ш., долгота $87^{\circ}12'$ в.д.). Наибольшей среди канцерогенных веществ концентрацией, выраженной в кратностях превышения ПДК_{мр}, обладает свинец - 0,0018 в точке № 4, которая также соответствует этому микрорайону.

Суммарный риск хронической интоксикации, связанный с выбросами предприятия, максимален в микрорайоне - площадь Ленина (0,0045), минимальное суммарное воздействие примесей установлено в микрорайоне - проспект Авиаторов - 0,0018 ($53^{\circ}53'$ с.ш., $87^{\circ}07'$ в.д.). Наибольшим удельным весом в риске хронической интоксикации обладают такие вещества, как оксид железа (III) (59,3-62,7%), диоксид азота (20,7-21,4%), сажа (5,3-5,5%), оксид марганца (6,3-6,7%).

Индекс опасности характеризует риск развития неблагоприятных эффектов на критический орган (систему). Установлено, что наиболее подвержены суммарному воздействию выбросов неканцерогенных веществ от источников Новокузнецкого ликеро-водочного завода системы органов дыхания, нервная система человека, а также в небольшой степени система кроветворения. Хотя воздействие одного загрязняющего вещества может не оказать вредного влияния на здоровье человека, но при сочетании нескольких токсикантов возможно воздействие, приведшее к нарушениям в критических органах (системах).

Определено, что вероятность получения онкологического заболевания, связанная с выбросами рассматриваемого предприятия, в течение жизни наибольшая у жителей микрорайонов - площадь Ленина $9,2 \times 10^{-8}$ и микрорайона - Цирк ($53^{\circ}45'$ с.ш., $87^{\circ}09'$ в.д.) - $1,6 \times 10^{-8}$. Наименьший суммарный риск онкологической заболеваемости установлен в микрорайоне - Березка ($53^{\circ}49'$ с.ш., $87^{\circ}10'$ в.д.) - $2,657 \times 10^{-9}$. Ведущая роль в формировании канцерогенного риска от контролируемых в системе мониторинга выбросов веществ принадлежит саже и бензину, удельный вес бенз(а)пирена и свинца незначителен.

Таким образом, неблагоприятное воздействие на здоровье населения г. Новокузнецка оказывает атмосферное загрязнение. Новокузнецкий ликеро-водочный завод вносит свой вклад в загрязнение атмосферного воздуха г. Новокузнецка. Коэффициенты опасности концентраций по отдельным веществам, создаваемых выбросами данного предприятия, находятся в пределах от $5,96 \times 10^{-9}$ до $0,757 \text{ мг/м}^3$, в зависимости от микрорайона воздействия. Максимальный суммарный индекс опасности, равный 0,828, соответствует микрорайону - площадь Ленина. Наибольшему риску воздействия загрязняющих веществ подвержены микрорайоны Новобайдаевка ($53^{\circ}46'$ с.ш., $87^{\circ}17'$ в.д.), площадь Ленина и Цирк по таким веществам, как гидроксид натрия и уайт-спирит. При сравнении риска хронической интоксикации с пороговым значением выяснено, что ни в одной из выбран-

ных точек воздействия суммарные значения риска не превышают значений приемлемого риска. Это говорит о том, что выбросы Новокузнецкого ликеро-водочного завода не оказывают значительного хронического ингаляционного воздействия на население г. Новокузнецка.

НОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ СПЕРМАТОГЕНЕЗА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НАНОЧАСТИЦ

Сычева Л.П., Журков В.С., Муравьева Л.В.

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

В последние годы появились публикации о постепенном снижении фертильности мужчин в разных регионах мира, что вызвало серьёзную озабоченность мирового сообщества. По некоторым расчетам в течение последних 50 лет прошлого века произошло снижение количества нормальных сперматозоидов в эякуляте мужчин в среднем в два раза [Colborn T., Smolen M.J., 1996]. Причины этих изменений пока не ясны. В связи с этим большое внимание уделяется изучению характера воздействия факторов окружающей среды на половые клетки, поскольку это может влиять на репродуктивную функцию человека и состояние здоровья последующих поколений.

В настоящее время цитогенетические исследования семенников *in vivo* мало распространены из-за недостаточной разработанности методов. Предлагаемые методики [Tates A.D. et al. 1983, Cluet I. et al., 1993, Kinugita N. et al., 2002, Dobrzynska M.M. et al., 2009] отличаются у разных авторов, многоступенны и основаны на использовании ферментов (трипсина, дезоксирибонуклеазы I, коллагеназы). Нами разработан несложный метод подготовки препаратов половых клеток к микроскопическому исследованию: получение суспензии половых клеток путем измельчения семенника с помощью ножниц, пипетирование суспензии, приготовление мазка на предметном стекле, фиксация этанолом-уксусной кислотой (3:1), окраска ядра 2,5% ацетоорсеином и докраска цитоплазмы 1% раствором светлого зеленого [Sycheva L.P. et al., 2011; Сычева Л.П. и соавт., 2015].

Метод позволяет учитывать неповрежденные изолированные клетки семенника на разных стадиях созревания. Наибольший интерес представляют округлые сперматиды, которые не делятся, но ДНК-повреждения, образовавшиеся на предыдущих стадиях сперматогенеза, могут в них проявляться в виде микроядер. Эти клетки хорошо визуализируются морфологически при указанном способе окраски, и в них можно определять микроядра.

Использование этого метода позволило расширить спектр изучаемых показателей. Наше внимание привлекли округлые сперматиды с разным количеством ядер, в т.ч. так называемые гигантские сперматиды, а также клетки с разрушенными ядрами (клетки в апоптозе). Количественные характеристики этих показателей у мышей или крыс практически отсутствуют. В связи с этим мы провели анализ этих показателей в эксперименте на самцах мышей при воздействии наносеребра (НС) и сульфата серебра (СС) с питьевой водой и определили основные статистические параметры.

В эксперименте было 10 групп животных: контрольная группа без воздействия; группа животных, которым вводили камедь, как покрытие частиц НС; 4 группы с воздействием НС в дозах 0,1; 5; 50 и 500 мг/кг и такие же 4 группы с воздействием СС в тех же

дозах. В каждой группе находилось по 7 животных. Анализировали по 1000 сперматид на мышь и оценивали частоту сперматид с микроядрами; долю сперматид с 1 ядром, с 2 и более ядрами; долю клеток в апоптозе.

Все изученные показатели в группе «камедь» не отличались от таковых в группе «контроль», поэтому их объединили. Эффекты НС и СС сравнивали с объединенной контрольной группой. Статистические характеристики показателей оценивали в 4 объединенных группах: 1) контроля (группа «контроль» и группа «камедь») - 14 мышей; 2) все животные, получавшие разные дозы НС (28 мышей); 3) все животные, получавшие разные дозы СС (28 мышей); 4) все животные эксперимента - 70 мышей. Единицей наблюдения была величина показателя у каждой мыши.

В контрольной группе из 14 мышей средняя частота сперматид с микроядрами на мышь составила 0,14% (2 клетки с микроядрами на 14000 клеток). В группе из 28 животных, получавших разные дозы СС, средняя частота сперматид с микроядром на мышь составила 0,11% (3 клетки с микроядром на 28000 клеток). В группе из 28 животных, получавших разные дозы НС, средняя частота сперматид с микроядром на мышь составила 0,36% (10 клеток с микроядром на 28000 клеток). 1 и 3 группы не отличались между собой (χ^2 с поправкой Йейтса = 0,84; df=1; P=0,36). Поскольку различий между группами не выявлено, показатель оценили во всей группе мышей. Средняя частота сперматид с микроядром на мышь составила 0,21% (15 клеток с микроядром на 70000 клеток).

Среднее число клеток с 2-мя и более ядрами в контрольной группе составило 15,6±0,6%. Обращает внимание довольно узкий диапазон колебаний показателя у мышей: минимум 10 - максимум 18,6. Коэффициент вариации, как отношение стандартного отклонения к средней (σ/x_{cp}), составил 15,1%, что указывает на достаточную жесткость этого показателя.

В группе животных, получавших разные дозы СС, среднее число клеток с двумя и более ядрами на 1000 сперматид составило 14,8±0,7 (минимум - 6,2, максимум - 20,3). Коэффициент вариации составил 23,5%. Он также указывает на достаточно узкое колебание показателя (менее 30%). Показатель этой группы не отличается от контроля. С учетом результатов анализа полученных данных при разных дозах СС можно говорить об удивительной стабильности показателя у мышей.

В группе животных, получавших разные дозы НС, среднее число сперматид с 2-мя и более ядрами было 12,6±1% (минимум - 5, максимум - 22,8). Коэффициент вариации при воздействии НС - 39,4%. Среднее значение показателя в этой группе было значимо ниже, по сравнению с контролем (t=2,6; df=40; P<0,05). Это соответствует данным о том, что НС значимо снижало число многоядерных сперматид, по сравнению с контролем. На эффект НС указывает возрастание дисперсии и коэффициент вариации показателя в группе животных, получавших разные дозы НС.

Большинство сперматид - одноядерные. Однако встречаются двуядерные сперматиды, а также сперматиды с количеством ядер от трех до семи-восьми, вплоть до 16 и даже 20 ядер. Статистически достоверное снижение частоты многоядерных сперматид отмечено во всех дозовых группах НС. Биологическая значимость многоядерных сперматид, способ образования и изменение ядерности при воздействии каких-либо факторов пока не ясна. Изучение этих клеток у интактных мышей с использованием трансмиссионного электронного микроскопа показало, что они образуются путем слияния сперматид в ре-

зультате расширения узких межклеточных мостов, соединяющих эпителиальные сперматогенные клетки [Morton D. et al., 1986; Singh S.K., Abe K., 1987]. Присутствие многоядерных сперматид определено у всех кроликов контрольной группы в возрасте 15 недель и старше [Morton D. et al., 1986]. В контрольной группе крыс многоядерные гигантские сперматиды не были выявлены на гистологических препаратах, они появлялись только у экспериментальных крыс на второй день после перевязки семенных канатиков [Anton E., 2003]. В трех наших исследованиях многоядерные сперматиды присутствовали на суспензионных препаратах в семенниках контрольных мышей, а при воздействии НС их частота статистически достоверно снижалась. Мы предполагаем, что многоядерные клетки являются резервом для быстрого восполнения одноядерных сперматид при воздействии токсикантов. Это особенно важно в условиях торможения пролиферации в присутствии НС [AshaRani P.V., 2009].

При анализе статистических показателей частоты клеток в апоптозе у мышей 1-4 групп установлено следующее:

- среднее число клеток в апоптозе на 1000 сперматид в группах 1-4 было сходно;
- показатель существенно варьировал между животными: коэффициент вариации изменялся от 74,1% (в группе «контроли») до 88,6% (СС);
- распределение мышей по показателю во всех группах отличается от нормального.

Отмечается значимое изменение распределения животных по этому показателю от средней в сторону большего числа животных с низким числом клеток в апоптозе на 1000 сперматид. Медиана показателя существенно меньше средней.

- дисперсия показателя существенно возрастает в группах СС и СН, по сравнению с группой «контроли». Это косвенно указывает на дестабилизирующее влияние веществ.

Таким образом, предложен метод подготовки препаратов половых клеток и показатели для оценки цитогенетического действия различных факторов (округлые сперматиды с микроядрами) и цитотоксического действия (многоядерные сперматиды и клетки в апоптозе). Определены статистически характеристики исследуемых показателей: пределы варьирования, дисперсии и коэффициенты вариации.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Сычик С.И.¹, Федоренко Е.В.¹, Коломиец Н.Д.²
¹РУП «Научно-практический центр гигиены», ²ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования», Минск, Беларусь

В современных условиях глобализации торговли продовольствием важным является определение четких и количественных показателей, характеризующих безопасность пищевой продукции.

Согласно Соглашению по применению санитарных и фитосанитарных мер Всемирной торговли организации (далее - ВТО) одним из критериев безопасности пищевой продукции для жизни и здоровья населения является надлежащий уровень санитарной защиты (Appropriate level of protection, ALOP) - уровень защиты, который считается надлежащим членом ВТО, вводящим санитарную меру для защиты жизни или здоровья людей в пределах своей территории. По сути, надлежащий уровень защиты эквивалентен понятию допустимый риск, который в сфере безопасности пищевой продукции каждое государство

устанавливает в зависимости от достигнуто уровня обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения [1].

Согласно международным подходам, под надлежащим уровнем защиты, ассоциированным с безопасностью пищевой продукции, принято принимать существующее или прогнозируемое количество заболеваний в стране, связанных с алиментарным путем передачи. При этом такой уровень защиты может быть направлен на снижение конкретных нозологических форм пищевых инфекций и интоксикаций, в т.ч. связанных с различными видами пищевой продукции, что может быть достигнуто путем внедрения и реализации конкретных мероприятий, направленных на управление ассоциированными с пищевой продукцией рисками.

Пищевые инфекции и интоксикации, связанные с биологическим загрязнением пищевой продукции, вносят серьезный вклад в общую инфекционную заболеваемость населения Республики Беларусь. При этом, в целом ситуация по указанной группе заболеваний является в республике стабильной и управляемой. В многолетней динамике заболеваемости по сумме острых кишечных инфекций (далее - ОКИ) за 2003-2014 г.г. отмечается стабильная тенденция к снижению, ежегодный темп снижения составил - 0,19%. В многолетней динамике структуры показателя заболеваемости по сумме ОКИ за 10-летний период (2003-2014 г.г.) отмечается снижение удельного веса бактериальной дизентерии с 31 до 0,3%; снижение на 6,7% удельного веса заболеваемости ОКИ, вызванными возбудителями неустановленной этиологии; возрастание на 37% доли заболеваний, вызванных возбудителями установленной этиологии. Сальмонеллезы остаются актуальными и относятся к распространенным и социально значимым инфекционным заболеваниям (средний многолетний показатель за период 2000-2014 г.г. составил 42,07 на 100 тыс. населения Республики Беларусь) [2].

Увеличение доли заболеваний, вызванных возбудителями установленной этиологии, в т.ч. вирусными агентами - ротавирусами, норовирусами, энтеровирусами, обусловлены улучшением качества лабораторной диагностики и этиологической расшифровки ОКИ. Удельный вес вирусных инфекций среди обсуждаемых заболеваний в 2014 г. составил 57,7% всех случаев ОКИ с установленной этиологией [2].

Одним из индикаторов обеспечения микробиологической безопасности пищевой продукции являются данные микробиологических исследований пищевой продукции. Удельный вес не отвечающих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям проб пищевых продуктов в целом по Республике Беларусь в 2014 г. является достаточно низким и составил 0,8% (в 2003 г. - 1,44%) [2]. Таким образом, наблюдаются стабильно высокие уровни заболеваемости ОКИ, однако количество проб, не соответствующих требованиям установленных законодательством, ничтожно мало.

Указанные данные в полной мере свидетельствуют о необходимости совершенствования подходов по обеспечению безопасности пищевой продукции и установления четких, по возможности количественных критериев.

В настоящее время Комиссией Кодекс Алиментарийс разрабатывается новый подход, основанный на концепции надлежащего уровня защиты здоровья населения (ALOP), который включает ряд критериев, устанавливаемых как на законодательном уровне, так и на уровне конкретных изготовителей [3].

Одним из таких критериев является обеспечение безопасности пищи (Food safety objective, FSO), который представляет собой максимальную частоту и/или концентрацию опасности в пище на момент потребления, которая обуславливает или способствует достижению надлежащего уровня защиты (ALOP).

При этом в целях управления рисками необходимо прогнозирование возможности достижения таких уровней опасности в пищевой продукции. Для этого служит критерий достижения эффективности (Performance Objective, PO), который является аналогом предыдущего показателя, но применяется на предшествующих потреблению этапам производства пищевой продукции. Согласно [3], достижение эффективности представляет собой максимальную частоту и/или концентрацию опасности в пищевой продукции на конкретном этапе пищевой цепи до момента потребления, которая обеспечивает или способствует целям безопасности пищи (FSO) или надлежащему уровню защиты.

Учитывая, что при обеспечении безопасности пищевой продукции применяются различные меры по управлению опасностями, для производителей важными являются критерии их эффективности (Performance criterion, PC). Указанные критерии представляет собой эффекты, которые должны быть достигнуты путем применения одной или нескольких контрольных мер, направленных на частоту и/или концентрацию опасности в пищевой продукции, обеспечивающие или способствующие достижению цели безопасности пищи (FSO) или цели достижения эффективности (PO) [3].

Традиционно в системах контроля безопасности пищевой продукции применяются критерии, связанные с пищевой продукцией (химические или физические характеристики пищевых продуктов, например, pH, активность воды, которые способствуют безопасности пищевых продуктов) и критерии, характеризующие процессы (условия конкретного этапа производства пищевой, способствующие обеспечению безопасности пищевой продукции, например, температура и время пастеризации).

Для оценки эффективности мер по снижению рисков, связанных с биологическим загрязнением пищевой продукции, используются микробиологические критерии. Данный показатель представляет собой критерий управления рисками, который указывает на приемлемость употребления в пищу человеком пищевой продукции или на эффективность процесса или системы управления безопасностью пищевых продуктов на основании результатов отбора проб и тестирования на наличие (количество) биологических опасностей (микроорганизмов, их токсинов, метаболитов или маркеров, ассоциированных с патогенностью или иными признаками, на конкретном этапе пищевой цепи).

Предлагаемая система критериев безопасности пищевой продукции, основанная на надлежащем уровне защиты населения, связанном с безопасностью пищевой продукции, требует дальнейшего развития и адаптации.

Литература

1. Соглашение ВТО по применению санитарных и фитосанитарных мер. World Trade Organization [Electronic resource]. 2011. Mode of access: <http://www.wto.org>. Date of access: 20.10.2015
2. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Республике Беларусь в 2014 году». Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.rcheph.by/news/gosudarstvennyy-doklad-o-sanitarno-epidemiologicheskoy-bstanovke-v-respublike-belarus-v-2014-godu.html?sphrase_id=28000. Дата доступа: 21.10.2015
3. Codex Alimentarius Commission. Working principles for risk analysis for food safety for application by governments. WHO Food Standards Programme, Food and Agriculture Organization of the United Nations [Electronic resource]. Mode of access: http://www.codexalimentarius.org/download/standards/394/CXG_50e.pdf. Date of access: 20.10.2015

СОДЕРЖАНИЕ НЕКОТОРЫХ ХЛОРООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ОРГАНИЗМЕ СЕЛЬСКИХ ЖИТЕЛЬНИЦ ОТДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ АРМЕНИИ

Тадевосян Н.С.

*НИИЦ «Ереванского государственного медицинского университета им. М. Гераци»,
Армения*

Признано, что в настоящее время химический фактор представляет наиболее существенную и резко нарастающую экологическую угрозу. Но, вместе с тем, ведущими специалистами отмечается, что именно этот фактор является наименее изученным. Различные “смеси” соединений, в которых концентрации отдельных компонентов не превышают установленные гигиенические стандарты, тем не менее, способны привести к развитию различных патологических состояний, нарушению здоровья человека [1].

В условиях воздействия невысоких концентраций различных смесей химических веществ могут иметь место временно скрытые неблагоприятные эффекты (канцерогенные, гонадотоксические, эмбриотоксические и др.), проявление которых может наблюдаться лишь на популяционном уровне в виде повышения заболеваемости [2].

Этим и объясняется повышенное внимание вопросам химической безопасности как важнейшей составляющей санитарно-эпидемиологического благополучия населения, поскольку отмечаемое ухудшение медико-демографических показателей связывают с интенсивно возрастающей суммарной химической нагрузкой [3-4].

Накоплены многочисленные доказательства связи состояния здоровья населения с воздействием химических веществ. Признано, что доминирующим фактором в развитии хронических неинфекционных заболеваний является загрязнение окружающей среды различными химическими веществами. При этом, наиболее разнообразные последствия для здоровья обусловлены воздействием пестицидов, металлов, стойких органических соединений (ПХБ, диоксины), взвешенных частиц, различных химических смесей промышленного и бытового назначения [1,3-6].

На сегодняшний день загрязнение окружающей среды пестицидами, особенно хлорорганическими, из группы стойких органических загрязнителей, является актуальной проблемой. Неблагоприятное действие этих соединений, поступающих в организм человека по многочисленным миграционным и транслокационным цепочкам, может отмечаться и на уровне носительства.

Исходя из вышеизложенного, с целью изучения уровней загрязненности организма человека отдельными хлорорганическими соединениями (ХОС) проведены исследования (2010-2014) по определению их содержания в грудном молоке жительниц некоторых марзов (областей) Армении - Арагатского (Арташатский, Масисский районы), Армавирского (Эчмиадзинский), марза Арагацотн (Аштаракский, Апаранский, Талинский), Лорийского (Спитакский, Степанаванский районы), марза Котайк (Абовянский, Чаренцаванский районы). Пробы грудного молока (n=290) отбирались у сельских жительниц изучаемых районов после получения предварительного информированного согласия. Размер случайной выборки составлял 25-30 рожениц, у которых после родов (на 2-3 день) забиралась пробы грудного молока. До проведения аналитических исследований пробы хранились в условиях холододового режима.

Определение ХОС (γ -ГХЦГ, ДДТ) в грудном молоке проводилось методом газожидкостной хроматографии с детектором электронного захвата на газовом хроматогра-

фе “Perkin-Elmer F-17” (Великобритания). Чувствительность метода определения составляет 0,0007 мг/л [7].

Согласно полученным результатам остатки ХОС с высоким постоянством обнаруживались в биосреде жительниц изученных сельских районов республики. При этом частота обнаружения γ -ГХЦГ в пробах составляла 100%, ДДЕ колебалась в пределах 62-100%, частота обнаружения ДДТ в отдельных районах (Арташатский, Эчмиадзинский районы) достигала 71-86% (рис.1).

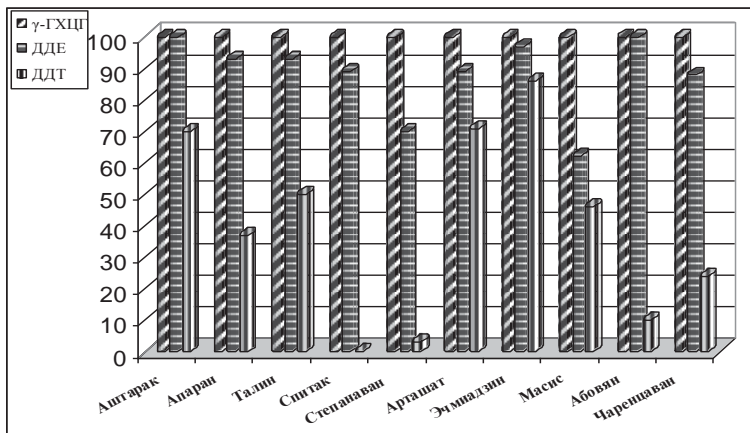


Рис.1. Частота обнаружения некоторых ХОС в пробах грудного молока сельских жительниц отдельных регионов Армении (%)

Анализ проб грудного молока по числу одновременно обнаруживаемых ХОС показал, что остаточные количества 2-х (γ -ГХЦГ и ДДЕ) определялись в 10-67% проб, 3-х (γ -ГХЦГ, ДДЕ, ДДД/ДДТ) – 3-86% и всех изучаемых ХОС (γ -ГХЦГ, ДДЕ, ДДД и ДДТ) – до 12% проб (рис.2).

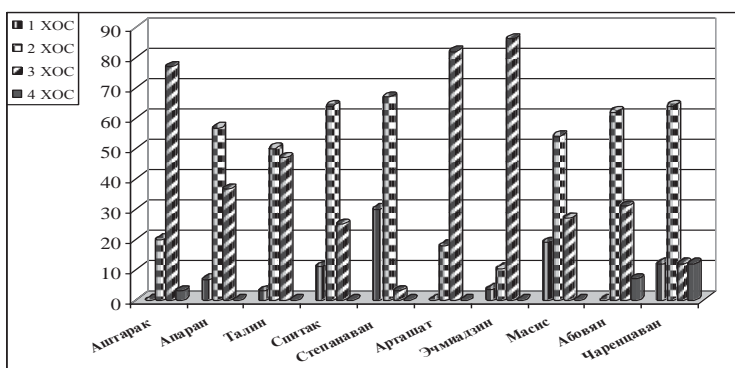


Рис. 2. Распределение проб грудного молока по числу одновременно обнаруживаемых ХОС (%)

Средние концентрации основных загрязнителей колебались для: γ -ГХЦГ в пределах $2,4-17 \times 10^{-3}$ мг/л; ДДЕ – $0,5-11,7 \times 10^{-3}$ мг/л и ДДТ - достигали $3,9 \times 10^{-3}$ мг/л (рис.3).

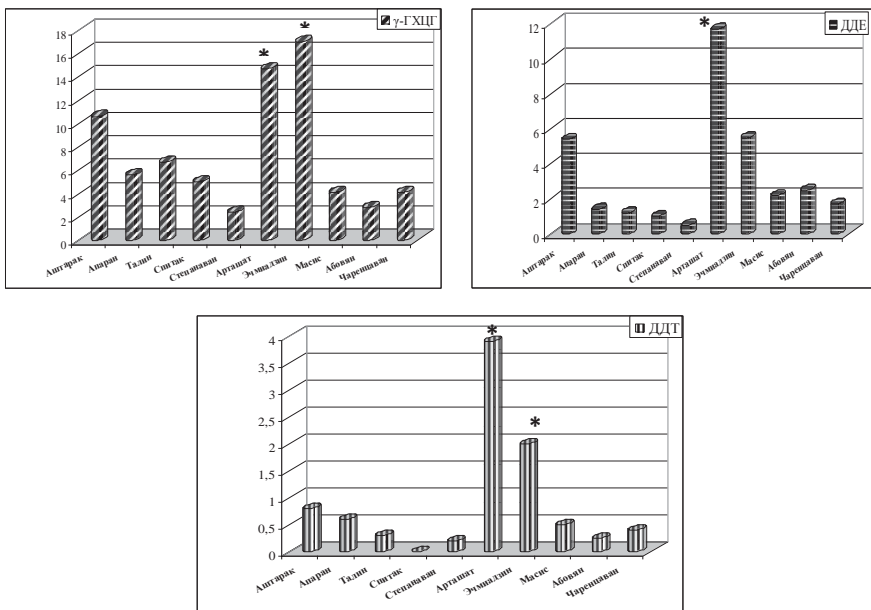


Рис. 3. Средние концентрации ХОС в пробах грудного молока сельских жительниц некоторых регионов Армении (10^{-3} мг/л); *- различие статистически значимо ($p < 0,05$)

Итак, сравнительный анализ полученных результатов по районам показал, что наиболее высокие уровни содержания, частота определения и число проб грудного молока с одновременно обнаруживаемыми ХОС отмечались в Арташатском и Эчмиадзинском районах - районах Араратской долины, которые характеризуются развитым сельскохозяйственным производством. Различия в определяемых концентрациях достигали статистической значимости. Относительно высокие значения изученных показателей отмечались также и в Ашгарацком районе - предгорном районе республике с активным ведением сельского хозяйства.

Литература

1. Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И. Окружающая среда и здоровье: приоритеты профилактической медицины. Гиг. и сан.; 2014 (5): 5-10
2. Тутуляян В.А., Шандала М.Г. Химическая безопасность как токсиколого-эпидемиологическая проблема медицинской науки и практики. Токсикологический вестник; 2014 (6): 2-7
3. Новиков С.М., Шашина Т.А., Хамидулина Х.Х., Скворцова Н.С., Унгузян Т.Н., Иванова С.В. Актуальные проблемы в системе государственного регулирования химической безопасности. Гиг. и сан.; 2013 (4): 19-24
4. Онищенко Г.Г. Химическая безопасность – важнейшая составляющая санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Токсикологический вестник; 2014 (1): 2-6.
5. Рахманин Ю.А., Синицына О.О. Состояние и актуализация задач по совершенствованию научно-методологических и нормативно-правовых основ в области экологии человека и гигиены окружающей среды. Гиг. и сан.; 2013 (5): 4-10
6. Шестопалов Н.В., Шандала М.Г. Химическая безопасность как проблема эпидемиологии неинфекционных заболеваний. Гиг. и сан.; 2013 (4): 9-11
7. Клисенко М.А., Калинина А.А., Новикова К.Ф., Хохолькова Г.А. Методы определения микрочислеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. Справочник. М.: Колос; 1992; т.1: 566

ТЕХНОЛОГИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ОЧИСТКИ ВОДЫ

Таранов А.С.^{1,2}, Политикова Н.А.¹

¹«Московский институт экономики, политики и права», ²«Курганский государственный университет»

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, т.е. используемая для хозяйственного водоснабжения вода должна подвергаться более или менее сложной очистке.

Технологии очистки и водоподготовки, как правило, сложны и затратны. Отсюда очевидна социально-экономическая значимость инновационных методов комплексной очистки воды. Учитывая теоретическую и практическую значимость проблемы бытового и хозяйственного водоснабжения, в статье излагается новая технология комплексной очистки воды от всех видов загрязнений с использованием переменного магнитного поля. Теоретической основой представленной 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.

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 действия магнитного поля. Эта емкость является составным замыкающим звеном используемого для создания магнитного поля контура. Воздействующее на обрабатываемые массы жидкости магнитное поле является переменным. Напряженность поддерживают в пределах $1,0 \times 10^4 - 1,0 \times 10^6$ А/м, частоту колебаний - 20-70 Гц.

Переменное магнитное поле высокой напряженности концентрируется применяемым магнитным контуром непосредственно в зоне обработки (емкость - составное замыкающее звено этого контура) и оказывает соответствующее возмущающее влияние на стиснутые со всех сторон диполями молекулы солей или пограничные слои жидкой фазы, окружающие взвешенные частицы самого разного состава и размеров.

Пронизывающий обрабатываемые массы жидкости сформированный ввне магнитный поток непрерывно с заданной частотой (20-70 Гц) 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 соответствующие изменения. Совершаются переходы электронов с нижних энергетических уровней на верхние, меняются 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 изменяются характеристики окружающих взвешенные частицы пограничных слоев применяемого растворителя. В результате этого дипольная оболочка, окружавшая ионы и взвешенные частицы, оказывается разрушенной, а сами

диполи, сильно деформированные, физически не успевают отреагировать на находящиеся рядом с ними компоненты раствора.

Т.к. энергетическое состояние высвобожденных ионов и взвешенных частиц является неустойчивым в мощном магнитном потоке, энергично воздействующем на них, то они вступают в реакции 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. В толще обрабатываемой жидкости при этом создается множество центров кристаллизации, на которых указанные выше процессы протекают еще с большей активностью.

Значительно укрупненные таким образом сформировавшиеся структуры под действием сил гравитации оседают на дно применяемой емкости. На массу закристаллизовавшихся частиц, накапливающуюся на дне, продолжается воздействие интенсивного переменного магнитного потока, сформированного магнитным контуром. Соприкасающиеся между собой частицы, состоящие как из веществ, ранее растворенных в объеме жидкости, так и из слипшихся пылинок механической взвеси, продолжают участвовать в процессах взаимного объединения из-за непрерывно происходящей агрегации узлов кристаллической решетки, расположенных в поверхностных слоях этих частиц. В результате на дне технологической емкости формируется монолитный кристаллический осадок, представляющий собой плотную цельную минеральную структуру. Над этой структурой располагается сама толща прошедшей очистку жидкости, например, умягченной воды. Полученный кристаллический осадок после кристаллизации уже не смешивается с объемом обработанного растворителя.

Достижимый в результате проведения предлагаемой обработки результат можно прогнозировать и влиять на его достижение, 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.

Предлагаемой обработке могут подвергаться высококонцентрированные в отношении содержания растворенных в них различных компонентов растворы; жидкость, в которой основным загрязнителем является мелкодисперсная механическая взвесь; вода, содержащая набор часто встречающихся солей жесткости с бактериальными включениями; эмульсия на основе смеси органических составляющих с водой; загрязненные сточные воды.

Все циклы обработки проводятся в короткую единственную стадию. Никаких дополнительных доводочных операций до проведения такой обработки или после ее осуществления исполнять не требуется.

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 обеспечива-

ется высокая интенсивность протекания необходимых физико-химических процессов в массах обрабатываемой жидкой среды.

Использование предлагаемого устройства обеспечивает проведение глубокой очистки сильно загрязненных многокомпонентных растворов и суспензий с осаждением компонентов-загрязнителей на дно технологической емкости в виде монолитного твердого осадка, и отличает его от технологического решения, при котором обеспечивается только избирательное удаление магнитным полем из жидкости солей жесткости путем перевода их в нерастворимый осадок.

Выводы:

1. Предлагаемая технология позволяет производить комплексную очистку воды без значительных капитальных затрат.
2. Технология приемлема для использования в системах хозяйственно-бытового и промышленного водоснабжения, а также в системах водоотведения.
3. Применение метода стратификации коллоидных систем под действием переменного электромагнитного поля представляется перспективным для использования в нестандартных условиях водопользования.

Литература

1. *Н.А. Политикова, А.С. Таранов.* Управление экосистемами в социально-экономическом развитии территории. Актуальные проблемы модернизации региональной экономики. Сб. научных трудов Курганского государственного университета. Курган: Изд-во КГУ; 2013
2. *А.С. Таранов, Н.А. Политикова.* Физические методы упрочнения железобетонных изделий и конструкций. Вестник Курганского государственного университета; 2014 (2 (33)); 38-41
3. *Ю.А. Семенов, А.С. Таранов.* Патент на изобретение № 2406697 «Способ проведения очистки растворов и суспензий с получением твердого кристаллического осадка и устройство для его осуществления»

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО КО-ФАКТОРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА

Тархов П.В., Маценко А.М., Антонюк Н.А., Босько В.Н., Дедова О.П., Кругляк А.П.*

*«Сумский государственный университет», *ТОВ «Проксима Сервис», Сумы, Украина*

Цель работы - анализ основных сторон категории «человеческий капитал» и подготовка предложения по формированию основных принципов развития и преуспеваемости отечественного человеческого капитала, с одной стороны, и элиминации реальных вредных воздействий социально-экономической среды – с другой.

Мы полагаем, что доминирующее значение среди факторов формирования конкурентоспособного человеческого капитала имеет, прежде всего, здоровье, как основной показатель работоспособности человеческого капитала, и только потом образование и приобретенная квалификация, а также стимулирующие их интеллектуальные особенности.

Парадигма человеческого капитала, т.е. концептуальная схема или модель постановки проблем «труда» и их решения не современном этапе в отечественной экономике широкого распространения не получило. А использования маловразумительных понятий «рабочая сила», «человеческий потенциал» мешает конкретному научному анализу причин отставания постсоциалистических стран в социально-экономическом развитии и разработке моделей формирования адекватной конкурентоспособности в мировой экономике.

Конкурентоспособное формирование человеческого капитала подтверждается успешностью развития его страны, точнее, социально-экономическими характеристиками

конкретного региона, которые, в свою очередь, являются продуцентами этого капитала в конкретных физико-географических условиях. К сожалению, рейтинги социально-экономического развития стран мира и Европы, в частности, свидетельствуют об уверенном нахождении географически достаточно благоприятной территории государства Украины на последнем месте по уровню гигиенического благосостояния человеческого капитала [1].

Для устранения низкой неконкурентоспособности человеческого капитала Украины следует изменить конкретные институциональные эколого-экономические условия, анализу основных из них посвящена данная работа. В ее основе лежит опыт почти полувековых исследований и обследований всей территории нынешнего СНГ, опубликованный в сотнях диссертаций и тысячах публикаций, включенных в современные базы данных цитирования. При этом, главнейшим ко-фактором, усиливающим неблагоприятное воздействие химических загрязнений на физическое и когнитивное здоровье, является низкий уровень материального благополучия работающих, что отмечалось нами в предыдущих докладах.

Такая социально-экономическая ситуация сложилась вследствие того, что Украина осталась без драйверов экономического роста. Желаемая ассоциация с ЕС диктует необходимость возрождения промышленности. Однако, в Украине промышленное производство имеет архаическую структуру с преобладанием сырьевых, добывающих и низкотехнологичных производств и, соответственно, низкую квалификацию и мотивацию человеческого капитала.

В частности, общий коэффициент рождаемости по Украине на 2010 г. составляет 11, общий коэффициент смертности - 14,5, общий коэффициент естественного прироста - 3,5, при этом только 15% детей рождаются здоровыми. Средняя продолжительность жизни украинцев составляет 71 год, в т.ч. женщины - 76, а мужчины - 66. ВВП на душу населения по паритету покупательной способности составляет 6372 долл. США, что на 30% ниже уровня 1990 г.

Несмотря на самый низкий размер ВВП на душу населения, у нас наиболее высокий индекс потребительских цен (108%), основой которого является высокий уровень цен производителей промышленной продукции (119%), что обуславливает низкий уровень материального благополучия. Кроме этого, в последние годы Украина занимает одно из первых мест по приросту опасных «социальных» инфекций, таких как туберкулез, СПИД, гепатит, и это социально-экономическое отставание усугубляется в последние 5 лет.

Фактически на просторах бывшего СССР сложился динамический стереотип: в научных статьях исходят из передового уровня стран СНГ и предлагают точечные решения сложнейших проблем нашего социально-экономического развития в никуда, не давая анализа конкретным факторам сложившегося отставания в мировом развитии.

В документе ВОЗ «Ликвидация разрыва» [2] заявлено, что самый беспощадный убийца мира и главная причина страданий на Земле - это чрезмерная бедность. Это заявление подчеркивает значимость бедности как фактора, неблагоприятно влияющего на здоровье. Бедность - это многомерное явление, заключающее в себе неспособность удовлетворять базовые потребности, отсутствие контроля над ресурсами, вызывать отчуждение и напряжение, но особую озабоченность вызывает ее прямое и косвенное влияние на развитие и поддержание эмоциональных, поведенческих и психических расстройств.

Измерение бедности основывается на оценке уровня доходов или потребления, а людей считают бедными, если уровень их доходов или потребностей падает ниже «черты бедности», которую определяют как минимальный уровень, необходимый для удовлетворения базовых потребностей. Следует подчеркнуть, что для анализа бедности международный банк обосновывает черту бедности нормами, установленными для определенной страны. А наши «минимальная заработная плата», и даже «средняя заработная плата» явно лежат ниже этой черты. Уровень доходов на одного жителя находится ниже прожиточного минимума для большинства украинцев и продолжает снижаться.

Для решения этой задачи нужно, прежде всего, дать беспристрастный анализ сложившегося положения в институционально-социально-экономическом развитии с указанием конкретных ситуаций, ведущих к отставанию в конкретном развитии, измерить весомость основных факторов распространенности, значимости способности и возможности их проявления и измерения.

Социально-экономическое развитие страны обуславливает появление новых видов ренты и экономическое выражение объектов ренты, исходя из развития многообразия социальных и интеллектуально-креативных отношений в труде и объективных отношениях человеческого капитала, как двигателя преобразований и в природе, и социуме, а главным тормозом устойчивого движения к прогрессу в СНГ является исконно рабское положение «рабочей силы», являющейся исключительным объектом в социальном капитале.

Следует считать большой ошибкой фактическую ликвидацию санитарной эпидемиологической службы в странах СНГ. Расцвета бизнеса не произошло, а проблемы соблюдения стандартов и санитарных правил обострились.

Результаты проведенного нами исследования связи когнитивно-креативных способностей с физическим развитием и уровнем здоровья представлены в таблице.

Таблица

Уровень учебных достижений детей, которые занимаются плаванием в бассейне Сумского государственного университета

| Уровень учебных достижений | 2012-2013 учебный год | | 2013-2014 учебный год | | 2014-2015 учебный год | |
|----------------------------|-----------------------|------|-----------------------|------|-----------------------|------|
| | количество | % | количество | % | количество | % |
| Низкий | 8 | 5,4 | 7 | 4,8 | 5 | 3,4 |
| Средний | 59 | 39,9 | 48 | 32,9 | 39 | 26,9 |
| Достаточный | 62 | 41,9 | 69 | 47,3 | 73 | 50,3 |
| Высокий | 19 | 12,8 | 22 | 15 | 28 | 19,4 |
| Всего | 148 | 100 | 146 | 100 | 145 | 100 |

Одним из решающих негативных воздействий на благосостояние населения является теневой бизнес, ведение которого есть общепринятым в Украине. На наш взгляд, это обусловлено несоответствием существующей общественной морали христианским ценностям, принятым в большинстве европейских стран. К примеру, в европейских странах, где относительно большая часть населения живет по христианским заповедям, качество жизни и конкурентоспособность человеческого капитала в целом являются намного выше, чем в странах СНГ.

Литература

1. Рейтинг швейцарского банка: Украина – самая бедная страна Европы. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.unian.net/society/1158087-reyting-shveysarskogo-banka-ukraina-samaya-bednaya-strana-evropyi.html>
2. Ликвидация разрыва. Всемирная организация здоровья; 1995

МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В ПОЧВЕ НА ТЕРРИТОРИИ НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ РАЙОНАХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Тафеева Е.А.¹, Иванов А.В.¹, Титова А.А.², Петров И.В.¹

¹ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России,

²Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан, Казань

Почва в районах нефтедобычи испытывает интенсивную техногенную нагрузку, и загрязнение ее тяжелыми металлами, нефтью, нефтепродуктами является актуальной гигиенической проблемой. В почвах медленнее, по сравнению с другими природными средами, накапливаются токсичные уровни загрязняющих веществ, но они долго в ней сохраняются, неблагоприятно влияя при этом на экологическую и санитарно-эпидемиологическую обстановку. Тяжелые металлы большей частью хорошо адсорбируются пахотным слоем почвы и длительное время сохраняют высокую подвижность и токсичность [2]. Бесконтрольное и чрезмерное поступление нефтепродуктов в почву приводит к загрязнению атмосферного воздуха, водных объектов, нарушению процессов самоочищения в почве, снижению ее плодородия, ухудшению условий произрастания растений и в конечном итоге - к негативному воздействию на организм человека [1,2].

Нами проведены исследования по изучению содержания тяжелых металлов и нефтепродуктов в почве на территории нефтедобывающих районов РТ (селитебная территория и земли сельскохозяйственного назначения). Исследования проводились на базе лабораторного центра ЦНИИГеолнеруд и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в РТ». Изученные пробы по своему окислительно-восстановительному потенциалу относились к слабо кислым, нейтральным и щелочным (рН в диапазоне 6,4-8,2).

В рамках системы социально-гигиенического мониторинга в почвах селитебных территорий ведется контроль за содержанием таких тяжелых металлов, как свинец, кадмий, медь и цинк. Как показали проведенные исследования, среднее содержание свинца за период 2010-2014 г.г. составило 3,2 мг/кг (минимальное - 0,02 мг/кг, максимальное - 13,8 мг/кг), меди - 1,2 мг/кг (минимальное - 0,23 мг, максимальное - 3,3 мг/кг), цинка - 6,6 мг/кг (минимальное - 0,38 мг/кг, максимальное - 28,0 мг/кг), кадмия - 0,11 мг/кг (минимальное - 0,03 мг/кг, максимальное - 0,34 мг/кг). Среднее содержание нефтепродуктов в почве селитебных территорий составило 42,4 мг/кг (минимальное - 0 мг/кг, максимальное - 288 мг/кг).

Изучение содержания нефтепродуктов в почвах сельскохозяйственного назначения показало, что максимальные их уровни были обнаружены в пробах, отобранных около нефтедобывающих скважин (среднее значение - 343 мг/кг, максимальное - 527 мг/кг), на рекультивированных участках (среднее значение - 314,7 мг/кг, максимальное - 818 мг/кг) и на участках с порывами нефтепроводов (среднее значение - 243,4 мг/кг, максимальное - 933 мг/кг). Среднее содержание нефтепродуктов на чистой пашне составило 157 мг/кг, максимальное - 272 мг/кг.

Анализ содержания тяжелых металлов в почве сельскохозяйственного назначения показал, что среднее содержание меди составило 35,8 мг/кг (минимальное - 18 мг/кг, максимальное - 96 мг/кг), цинка - 51,6 мг/кг (минимальное - 38 мг/кг, максимальное - 74 мг/кг), что не превышает гигиенических нормативов и даже может рассматриваться как низкое. Среднее содержание хрома составило 86,9 мг/кг (минимальное - 32 мг/кг, макси-

мальное - 121 мг/кг), кобальта 13,9 мг/кг (минимальное - 5,8 мг/кг, максимальное - 19,4 мг/кг), что также не превышает величин ПДК и ОДУ и соответствует среднему нормальному содержанию данных элементов в поверхностном слое почв. Среднее содержание таких токсичных элементов, как кадмий (0,06 мг/кг) и свинец (10,3 мг/кг) также не превышает допустимых уровней. Минимальное содержание кадмия составило 0,001 мг/кг, свинца - 4,7 мг/кг, максимальные величины - 0,4 мг/кг и 19,9 мг/кг, соответственно. В единичных пробах наблюдались превышения гигиенических нормативов по содержанию никеля (ОДК 80 мг/кг при pH>5,5), максимальное содержание никеля составило - 185 мг/кг. Среднее содержание мышьяка составило 8,3 мг/кг (минимальное - 0,01 мг/кг, максимальное - 58,4 мг/кг). Следует отметить, что превышение содержания мышьяка наблюдалось в отдельных пробах и на условно чистой пашне, и на рекультивированных участках, и на участках с порывами водоводов, и вдоль автомагистралей.

Изучение валового содержания марганца в почве показало, на всех изученных территориях содержание марганца ни в одной пробе не превысило величины ПДК (1500 мг/кг). Среднее содержание марганца составило 792,4 мг/кг (минимальное - 101 мг/кг, максимальное - 1219 мг/кг). В то же время, в некоторых образцах изученных проб почвы отмечается превышение содержания подвижных соединений марганца, удельный вес таких нестандартных проб составил 4,17%, максимальное содержание - 889 мг/кг. Хотелось бы отметить, что по сравнению с началом второй половины XX в., концентрации марганца в почве возросли почти в 10 раз, тем не менее, уровни этого элемента в почвах Татарстана незначительно отличаются от средних величин по России (390-580 мг/кг почвы).

Таким образом, установлено, что почвы на территории нефтедобывающих районов РТ характеризуются низкими значениями содержания и неблагоприятным соотношением таких жизненно важных микроэлементов, как медь, цинк, хром. Обнаруживаемые концентрации нефтепродуктов могут стать причиной изменения физико-химических свойств почвы, привести к нарушению процессов ее самоочищения, увеличению устойчивости загрязняющих веществ в почве, ухудшению эколого-гигиенического состояния почвы в целом.

Литература

1. В.М. Рубин, И.И. Ильюкова, Л.М. Кремко и др. Гигиеническое обоснование нормативов нефтепродуктов в почвах Республики Беларусь. Гигиена и санитария; 2013 (2): 99-101
2. О.Н. Дубинина, Н.Ю. Хуснутдинова, Л.В. Михайлова, М.Р. Яхина. Эколого-гигиенические показатели и критерии в мониторинге нефтезагрязнения торфяных почв. Гигиена и санитария; 2014 (5): 94-97
3. А.В. Иванов, Е.А. Тафеева. Гигиеническая оценка загрязнения почв на территории нефтедобывающих районов республики Татарстан. Гигиена и санитария; 2009 (3): 41-44

СИНЕРГИЗМ ИНКОРПОРАЦИИ ПЛУТОНИЯ И ТАБАКОКУРЕНИЯ В СОКРАЩЕНИИ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ ПРИ РАКЕ ЛЕГКИХ У РАБОТНИКОВ АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Тельнов В.И., Третьяков Ф.Д., Окатенко П.В.

ФГУП «Южно-Уральский институт биофизики» ФМБА России, Озерск

Как известно, наиболее важным фактором химически индуцированного рака легкого является табакокурение. С ним связано 70-95% случаев возникновения рака легкого, а риск развития этого заболевания среди курящих, в среднем, в 10 раз выше, чем у некурящих. Установлено, что табачный дым содержит более 3800 химических веществ, многие из которых являются канцерогенными для человека. Немаловажную роль в возникнове-

нии рака легкого играют профессиональные факторы, в т.ч. физической природы. К числу последних относятся, прежде всего, радон и плутоний, риск рака легкого, при профессиональном контакте с которыми повышается в несколько раз [1]. Однако для анализа последствий лучевого канцерогенеза на современном уровне недостаточно только оценок канцерогенного риска. Не менее важной задачей является и оценка сокращения продолжительности жизни (ПЖ), как интегрального показателя состояния здоровья у облученных людей.

Целью настоящего исследования явилась оценка сокращения продолжительности жизни у работников ПО «Маяк», умерших от рака легкого, с учетом поглощенной дозы плутония-239 и табакокурения.

Материалы и методы исследования. Материалом для исследования явилась когорта работников-мужчин 1948-1958 г.г. найма (1901-1940 годов рождения), входящая в состав Медико-дозиметрического Регистра персонала ПО «Маяк» [4] и прослеженная до 2008 г. включительно. Медико-дозиметрическая и демографическая характеристики данной когорты были представлены ранее [2].

Для оценки сокращения ПЖ определяли риск недожития до 65 лет и потерянные годы потенциальной жизни (ППГЖ) на основе возрастной ожидаемой продолжительности предстоящей жизни (ОППЖвс), по данным переписи населения в 2010 г., соответствующей возрасту смерти индивида [3]. В сравниваемых группах рассчитывали количество человеко-лет потенциальной жизни (ЧЛПЖ) по формуле:

$$\text{ЧЛПЖ} = \sum(\text{ВС}_i + \text{ОППЖвс}_i),$$

где: ВС - возраст смерти, лет; ОППЖвс - ОППЖ, соответствующая возрасту смерти. ППГЖ оценивали по следующей формуле: $\text{ППГЖ} = \sum(\text{ОППЖвс}_i - \text{ВС}_i)$. Относительный риск изучаемых эффектов определяли как отношение шансов (odds ratio - OR) [4]. Для сравнения ППГЖ в выделенных группах определяли ППГЖ на 10^5 ЧЛПЖ: $\text{ППГЖ} \times 10^5 / \text{ЧЛПЖ}$, лет = $\text{ППГЖ} / \text{ЧЛПЖ} \times 100000$. Статистическую обработку данных проводили с помощью программы STATISTICA 10.

Результаты исследования. Установлено, что во всей когорте работников распространенность рака легких была выше при большей поглощенной дозе на легкие, при курении и особенно при их сочетании (табл.1). У работников, умерших от рака легких, наблюдалось снижение возраста смерти (т.е. сокращение ПЖ) при накопленной поглощенной дозе от плутония-239 на легкие более 1 сГр и при курении. Статистически менее выраженная картина снижения возраста смерти при раке легкого, очевидно, была обусловлена относительно небольшим числом наблюдений данной патологии в первых двух группах.

Таблица 1

| Показатели | Доза на легкие < 1,0 сГр | | Доза на легкие > 1,0 сГр | |
|---------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|------------------------|
| | Курение (-) | Курение (+) | Курение (-) | Курение (+) |
| Группы | 1 | 2 | 3 | 4 |
| n/1000 | 4,0 | 85,4 ^a | 96,2 ^a | 299,5 ^{a,b} |
| Возраст смерти, лет | 68,5±13,50 | 65,8±3,59 | 65,8±0,76 | 61,9±1,17 ^c |
| N | 495 | 1557 | 52 | 217 |

Примечание: а – $p < 0,001$ относительно 1-й группы; б – $p < 0,001$ относительно 2-й и 3-й групп; с – $p < 0,01$ относительно 3-й группы

При оценке относительного риска рака легкого в зависимости от поглощенной дозы на легкие от плутония-239 и курения при градациях, представленных в таблице 1,

установлен высокий достоверный OR, как для курения ($OR_1=23,0$), так и для поглощенной дозы от плутония ($OR_2=26,2$) и особенно для их сочетания ($OR_3=105,4$) (табл.2). Индекс синергизма (ИС) двух факторов превышал аддитивный уровень (1) более, чем в два раза, но был существенно меньше 1 для мультипликативного уровня, т.е. был больше аддитивного. Показатель независимости факторов (НФ) был равен 0, т.е. меньше 0,05, что указывает на их полную независимость друг от друга. На основе полученной модели была проведена оценка влияния радиационного и химического факторов на показатели сокращения ПЖ и их взаимодействия.

Таблица 2

Оценка взаимодействия поглощенной дозы на легкие от плутония и курения на риск смертности от рака легкого в когорте работников ПО «Маяк»

| Поглощенная доза на легкие | Курение | Рак легких | | Нет рака легких | | OR (95% ДИ) | |
|--|---------|------------|-----|------------------------|------|--|--------------------|
| | | a | 2 | B | 493 | 1,00 (референтный) | |
| < 1,0 сГр | (-) | a | 2 | B | 493 | 1,00 (референтный) | |
| | (+) | c | 133 | D | 1424 | OR ₁ | 23,0 (6,6-80, 8) |
| >1,0 сГр | (-) | e | 5 | F | 47 | OR ₂ | 26,2 (5,7-120,4) |
| | (+) | g | 65 | H | 152 | OR ₁₂ | 105,4 (75,1-148,0) |
| Всего | | 205 | | 2116 | | 2321 | |
| Независимость факторов (НФ) | | | | Индекс синергизма (ИС) | | | |
| ORонко (+) = (a×g)/(c×e) | | | | 0,20 | | Аддитивный: | |
| Огонко(-) = (b×h)/(d×f) | | | | 1,04 | | ИС _а = OR ₁₂ /OR ₁ +OR ₂ | |
| ИС _{Огонко(-)} = (ИС×Огонко(-)) | | | | 0,20 | | Мультипликативный: | |
| НФ = (Огонко (+) – ИС _{Огонко(-)}) | | | | 0,00 | | ИС _м = OR ₁₂ /OR ₁ ×OR ₂ | |

Примечание: здесь и далее OR₁ – OR курения; OR₂ – OR поглощенной дозы на легкие; OR₁₂ – OR обоих факторов

Таблица 3

Оценка взаимодействия поглощенной дозы на легкие от плутония и курения на сокращение показателей продолжительности жизни при раке легкого в субкогорте умерших работников

| Поглощенная доза на легкие | Курение | OR (95% ДИ) | |
|-------------------------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------|
| | | Умерли от рака легкого до 65 лет | |
| < 1,0 сГр | (-) | 1,00 (референтный) | |
| | (+) | OR ₁ | 13,5 (2,7-68,7) |
| >1,0 сГр | (-) | OR ₂ | 25,1 (3,6-176,1) |
| | (+) | OR ₁₂ | 80,6 (51,7-125,7) |
| Независимость факторов | | 0,00 (< 0,05) | |
| Индекс синергизма | Аддитивный | 2,09 (> 1,00) | |
| | Мультипликативный | 0,24 (< 1,00) | |
| Потерянные годы потенциальной жизни | | | |
| < 1,0 сГр | (-) | 1,00 (референтный) | |
| | (+) | OR ₁ | 35,3 (19,8-63,1) |
| >1,0 сГр | (-) | OR ₂ | 49,2 (26,2-92,2) |
| | (+) | OR ₁₂ | 167,6 (153,9-182,6) |
| Независимость факторов | | 0,00 (< 0,05) | |
| Индекс синергизма | аддитивный | 1,98 (> 1,00) | |
| | мультипликативный | 0,10 (< 1,00) | |

Примечание: Обозначения те же, что и в таблице 2

Как видно из таблицы 3, оба фактора существенно повышали риск сокращения ПЖ у работников, умерших от рака легкого. При этом поглощенная доза на легкие, по сравнению с курением, в 2 раза повышала риск недожития (до 65 лет) и почти в 1,5 раза - риск

повышения ППЖ. Взаимодействие факторов имело также синергический характер и было выше аддитивного (в 2 раза), но существенно ниже мультипликативного. В этих случаях факторы также были независимы друг от друга ($H_F = 0,00$).

Таким образом, в результате проведенного исследования установлено достоверное влияние поглощенной дозы на легкие от плутония-239 и курения на показатели сокращения продолжительности жизни у работников ПО «Маяк», умерших от рака легкого. Особенно неблагоприятное влияние на сокращение продолжительности жизни оказывало сочетание обоих факторов, взаимодействие которых характеризовалось синергизмом и было выше аддитивного. Полученные данные указывают на необходимость повышения эффективности предупредительных мер в отношении табакокурения у работников данного типа производства.

Литература

1. Плутоний. Радиационная безопасность; под ред. Л.А. Ильина. М.: Изд. АТ; 2005: 416
2. Тельнов В.И. Плутоний и сокращение продолжительности жизни у профессиональных работников. Гигиена и санитария; 2015 (3); т.94: 56-60
3. Таблицы смертности населения России для календарных лет 1959-2010. file: D:\Демография Приложение 20Демоскопа 20Weekly.htm
4. Флейс Дж. Статистические методы для изучения таблиц долей и пропорций. Пер. с англ. М.: Финансы и статистика; 1989: 319

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ТОКСИЧНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Тихонова Ю.Л.¹, Милушкина О.Ю.¹, Калиновская М.В.²

¹ГБОУ ВПО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова», ²ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора, Москва

Введение. К числу основных проблем гигиены детей и подростков относится изучение влияния чужеродных веществ в продуктах питания на детский организм. Питание является одним из важных факторов окружающей среды, которое обеспечивает нормальные рост и развитие ребенка, формирует здоровье, способствует высокой работоспособности и оптимальной продолжительности жизни [1,2]. Особое значение имеет питание для детей раннего возраста, для которых характерны исключительно высокие темпы развития в сочетании с ограниченными запасами пищевых веществ в организме.

По данным литературы, при поступлении в организм ребенка токсичных элементов (свинец, кадмий, ртуть, мышьяк) могут наблюдаться нарушения деятельности нервной, моче-половой, сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, а также нарушение обмена веществ, дегенеративные процессы в паренхиматозных органах и разрушение костной ткани. Помимо этого высок канцерогенный риск при употреблении ребенком продуктов, содержащих мышьяк и его соединения [3].

Постановка задачи и методика исследования. Многолетний анализ продуктов детского питания свидетельствует о наличии в большинстве проб чужеродных химических веществ. Целью исследования явился анализ данных по контаминации тяжелыми металлами продуктов детского питания в Российской Федерации за 2012-2014 гг. Анализ проводился по материалам Федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга Российской Федерации.

Результаты. За период 2012-2014 гг. наблюдается тенденция к медленному уменьшению количества проб пищевых продуктов для детского питания, превышающих

гигиенические нормативы. При анализе химических контаминантов в пищевых продуктах для детского питания общий процент проб, содержащих химические вещества, составил в 2012 г. – 25,1%, в 2013 г. – 25,8%, в 2014 г. – 22,2%.

Установлено, что в основном химические контаминанты представлены токсичными элементами: в 2012 г. – 73%, в 2013 г. – 70,6%, в 2014 г. – 66,1% от общего содержания химических веществ. Доля содержания свинца, кадмия, ртути и мышьяка в пищевых продуктах для детского питания является преобладающей и несет суммарную нагрузку при употреблении различных пищевых продуктов, что небезразлично для детского организма. Чаще вышеуказанные элементы встречаются в таких пищевых продуктах, как: продукты для прикорма на плодоовощной основе и плодоовощные консервы (2012 г. – 36,3%, 2013 г. – 31,4%, 2014 г. – 27,4%), мясные консервы (2012 г. – 9,4%, 2013 г. – 9,5%, 2014 г. – 8,4%), каши (2012 г. – 5,5%, 2013 г. – 6,1%, 2014 г. – 4,4%), жидкие кисломолочные продукты (2012 г. – 2,7%, 2013 г. – 5,5%, 2014 г. – 8%) и адаптированные и частично адаптированные молочные смеси (2012 г. – 6,5%, 2013 г. – 2,9%, 2014 г. – 2,7%).

Несмотря на снижение процента проб с превышением гигиенических нормативов, процент проб с содержанием химических контаминантов, в т.ч. токсичных элементов (свинец, кадмий, мышьяк, ртуть), в пределах ПДК остается на стабильно высоком уровне.

Выводы. Выявленные данные указывают на необходимость дальнейших исследований содержания токсичных элементов в продуктах для детского питания и обоснования методических подходов к оценке риска сочетанного воздействия токсичных элементов в количествах менее ПДК на здоровье детского населения, в т.ч. детей раннего возраста.

Литература

1. В.А. Тутельяна, И.Я. Коня, Б.С. Каганова. Питание здорового и больного ребенка. Пособие для врачей. М.; 2009: 58-61
2. Г.Г. Онищенко, С.М. Новиков, Ю.А. Рахманин и др. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. М.: НИИ ЭЧ и ГОС; 2002: 408
3. Кислицына Л.В. Гигиеническая оценка содержания контаминантов в продуктах питания по данным социально-гигиенического мониторинга. М.: Здоровье. Медицинская экология. Наука; 2013 (2-3 (52)): 49-53

МЕТАБОЛИЗМ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ. ГИГИЕНИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Трофимович Е.М.

ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора

С водой в организм поступают *витальные* ионы Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , HCO_3^- , SO_4^{2-} , которые участвуют во всех видах метаболизма, обеспечивают возбудимость тканей, общаются клеткам электрический потенциал, а также природные *органотропно-облигатные* химические элементы Fe, Mn, Cu, Zn, Co, Mo, F, J, как обязательные компоненты отдельных органов, биологических структур организма и кофакторы в биохимических реакциях.

Соли питьевой воды при поступлении в организм диссоциируют на ионы, которые включаются в катаболизм и анаболизм. При этом они активируют ферменты: Zn^{2+} - алкогольдегидрогеназу, карбоангидразу, оргиназу; Cu^{2+} - цитохромоксидазу, тирозиназу, церулоплазмин; Mn^{2+} - фосфотрансферазу; $\text{Fe}^{2+(3+)}$ - цитохромы, пероксидазу, каталазу, ферродоксин; Mg^{2+} - фосфогидролазы, фосфотрансферазы, участвует в реакциях с пируваткиназой, АТФазой; Na^+ участвует в реакциях с АТФазой плазматических мембран; K^+ - с пируватфосфокиназой и K^+ -АТФазой; Na^+K^+ АТФаза является ферментом всех животных клеток; Мо активирует альдегидоксидазу и ксантинооксидазу; Co^{2+} выступает как кофермент в составе глицил-глицин-депептидазы и 5'-дезоксаденозилкобаламина (метил-СоА-

карбонилмутазы) - производного витамина В¹²; Е входит в состав ткани зубов, а J участвует в синтезе и секреции тироксина и трийодтиронина.

Витальные химические элементы питьевой воды активируют около 80% энзимных реакций в организме, а органотропно-облигатные - около 20%. Наиболее активным катализатором биохимических реакций является магний. В отдельных случаях ионы питьевой воды не активируют, а могут ингибировать энзимные реакции, например, Ca²⁺. Активация и ингибирование ферментов зависят от концентрации ионов. При увеличении концентрации, например, Mg²⁺ выше оптимума, скорость ферментативных реакций падает. Это свидетельствует о дозовой зависимости в системах «химический элемент - фермент - биосубстрат» и о необходимости гигиенического обоснования диапазонов нормы витальных и органотропно-облигатных ионов в питьевой воде, которые предположительно могут быть представлены согласно таблицам 1 и 2.

Таблица 1
Допустимые гигиенические нормы (ДГН) и оптимум гигиенических норм (ОГН) витальных ионов в питьевой воде

| Витальные ионы | | Концентрации, мг/дм ³ | |
|----------------|-------------------------------|----------------------------------|---------|
| | | ДГН | ОГН |
| Натрий | Na ⁺ | 6,0-200,0 | 25-100 |
| Калий | Ka ⁺ | 0,8-12,5 | 1-5 |
| Кальций | Ca ²⁺ | 10,0-60,0 | 20-40 |
| Магний | Mg ²⁺ | 6,0-35,0 | 12-25 |
| Гидрокарбонат | HCO ₃ ⁻ | 16,0-400,0 | 65-265 |
| Сульфаты | SO ₄ ²⁻ | 40,0-130,0 | 50-100 |
| Хлориды | Cl ⁻ | 100,0-300,0 | 100-300 |

Примечание: концентрации сульфатов относятся, в данном случае, к присутствию в воде только CaSO₄.

Таблица 2
Допустимые гигиенические нормы (ДГН) органотропно-облигатных химических элементов в питьевой воде (мг/дм³)

| Химический элемент | ДГН | Химический элемент | ДГН |
|--------------------|-----------|--------------------|------------|
| Fe суммарно | 0,1-0,3 | Co | 0,01-1,00 |
| Mn | 0,05-0,10 | Mo | 0,05-0,10 |
| Cu | 0,1-0,8 | F | 0,6-1,2 |
| Zn | 1,0-5,0 | J | 0,05-0,125 |

В организме человека общее содержание витальных химических элементов преобладает над содержанием органотропно-облигатных элементов. Распределение их в органах и тканях также неравномерно. Соотношение витальных химических элементов в крови, коже и жировой ткани имеет следующий ранжированный ряд: Na>K>Ca>Mg; в скелетных мышцах: K>Ca>Na>Mg; в мягких тканях, в желудочно-кишечном тракте и в головном мозге: K>Na>Ca>Mg. Среди органотропно-облигатных химических элементов, во всех основных органах, тканях и жидкостях преобладает зависимость: Fe>Zn>Cu>Mn>Mo>Co.

Количество молекул воды H₂O, диссоциирующих на ионы H⁺ и OH⁻, очень мало (10⁻⁷ из каждых 55,51 г-моль H₂O), что позволяет считать содержание воды в организме человека величиной практически постоянной. Когда концентрации H⁺ и OH⁻ равны, среда является нейтральной и обозначается символом pH=7. В особых условиях состояния организма увеличение диссоциации молекул воды на ионы свидетельствует о её частичном переходе из химически мало реакционного соединения в заряженную ионную структуру,

которая начинает активно взаимодействовать с органическими молекулами биосубстратов.

Молекулы воды имеют сильное электрическое поле и выраженное притяжение между собой за счет активности отрицательного заряда кислорода и положительного заряда водорода. В результате, молекулы воды, почти не диссоциируя на ионы, связываются между собой в своеобразный полимер водородными связями. Энергия водородных связей Н-Н между молекулами H_2O почти в 25 раз слабее ковалентной связи Н-О, вследствие чего ассоциация цепи молекул H_2O представляет собой наилучший полярный растворитель, который легко растворяет, например, соль $NaCl$, имеющую очень стабильную кристаллическую решетку, с образованием стойко гидратированных витальных ионов Na^+ и Cl^- . Вода способна диспергировать неполярные или гидрофобные соединения, такие, как жирные кислоты и липиды с образованием мицелл, легко вступающих в результате этого в биохимические реакции.

На организменном уровне метаболизм питьевой воды состоит из двух функционально связанных циклов: транскорпорального и интракорпорального. Транскорпоральный цикл связан непосредственно с окружающей средой, а интракорпоральный замкнут внутри организма и проявляется биохимическими реакциями с участием как питьевой, так и метаболической воды.

В транскорпоральном цикле метаболизма питьевой воды участвуют органы интестинального пространства, конъюнктивальное пространство, фронтальные, гайморовы и носовая полости, мочевого пузыря, печень и поджелудочная железа, выходящие в интестинальный тракт анатомическими протоками, лёгкие, кожа, матка и железы внешней секреции. Интракорпоральный цикл метаболизма питьевой воды включает замкнутые полости организма: глаза, плевральные, перикардальную и брюшную полости, суставные и сухожильные щели, цереброспинальную и амниотическую полости. Транскорпоральный и интракорпоральный циклы метаболизма питьевой воды объединяет системный комплекс «почки - сердечно-сосудистая система - нейрогормональная система». В водно-солевом метаболизме он имеет интегральное значение.

Почки 30-40 раз в сутки фильтруют всю кровь и включают в метаболизм питьевой воды гормональный фактор, формируя общий водно-солевой обмен организма. Почки регулируют секрецию четырёх основных гормонов водно-солевого обмена - алтдостерон, ренин, вазопрессин, нейроуретический гормон, а также паракринные вещества, например, простогандины, влияющие на внутрипочечные процессы транспорта воды. Почки, являясь гомеостатическим органом регуляции количества жидкости в организме, связаны с гипоталамусом, который секретирует антидиуретический гормон (вазопрессин), стимулирующий реабсорбцию воды в дистальном отделе нефрона.

В ответ на функциональное уменьшение циркулирующей воды в организме почки продуцируют гормон ренин, который в крови способствует превращению белковой молекулы ангиотензиногена в ангиотензин, вызывающий сосудосуживающий эффект, повышение кровяного давления, стимуляцию секреции альдостерона и антидиуретического гормона. В результате происходит гормональная задержка Na^+ и воды в организме, восстановление объёма циркулирующей интракорпоральной жидкости и крови.

Международно принятый баланс потребления питьевой воды одним человеком массой 70 кг в покое при комфортной температуре воздуха составляет 1000-2400 мл в сут-

ки, а при температуре 32°C - 2840 мл/сут. Гигиеническая норма потребления воды человеком при умеренной физической нагрузке и комфортной температуре воздуха принята 3000 мл в сутки. При гомеостазе количество воды в организме человека в возрасте 35-34 года составляет у мужчины - 544,0 (447,0-641,0), у женщины - 482,0 (405,-543,0) мл на 1 кг массы тела. Суточное поступление витальных и органотропно-облигатных ионов (с водой и пищей суммарно) находится в соотношении 370:1. Выделение витальных ионов из организма в покое происходит преимущественно с мочой в соотношении моча : фекалии как 7,4:1. Органотропно-облигатные ионы Fe, Mn, Cu, Zn выделяются из организма преимущественно с фекалиями, а Co, Mo, F, J - с мочой.

Питьевая вода для обеспечения гомеостаза всех метаболических процессов в организме должна содержать полный набор витальных и органотропно-облигатных химических элементов в концентрациях, соответствующих диапазону гигиенической нормы для каждого из них. Они, как физиологически необходимые организму химические элементы, не имеют лимитирующего признака вредности в питьевой воде и не подлежат включению в формулу суммации токсичных веществ.

НОВЫЕ АСПЕКТЫ ЭПИДЕМИОЛОГИИ ХЕЛИКОБАКТЕРИОЗА

Федичкина Т.П.¹, Соленова Л.Г.², Зыкова И.Е.¹

¹ФГБУ «НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» Минздрава России, ²ФГБУ «Российский онкологический научный центр им. Н.Н. Блохина», Минздрава России, Москва

ВОЗ в 2011 г. выпустила «Техническое руководство по эпидемиологическому надзору за болезнями, связанными с водой», в котором *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) характеризуется как «патоген, передающийся через воду и вызывающий язву желудка и двенадцатиперстной кишки, а также рак желудка» [1]. Знание эпидемиологии и способов распространения *H. pylori* может быть полезно при определении групп высокого риска, особенно в районах, где есть высокие темпы роста лимфом желудка, рака желудка и язвы желудка. В их числе - население, пользующееся городским водопроводом и потому рискующее заболеть при несоответствии качества питьевой воды предъявляемым требованиям, что, безусловно, требует принятия профилактических мер, направленных на снижение вероятности контакта населения с этим агентом.

Полученные новые данные об экологии *H. pylori* в водораспределительных системах позволили сформулировать современные гипотезы и инновационные подходы к изучению водного пути передачи этого патогена в условиях урбанизации. Наряду с соблюдением правил личной гигиены не меньшее, а может быть и большее значение приобретают практические вопросы коммунальной гигиены. В нашей стране водный путь передачи данной инфекции приобретает особое значение, т.к., например, в 2012 г. городской жилищный фонд был оборудован водопроводом лишь на 90%, канализацией - на 88%. Соответствующие цифры для сельского жилого фонда составили соответственно 49 и 40% [2]. В этом контексте обеспеченность чистой питьевой водой и канализацией, скученность проживания выступают как социальные детерминанты экологических условий жизни населения. При этом преимущественные пути передачи патогена в городах и в сельских районах, не обеспеченных водопроводом и канализацией, могут быть различными. В городских условиях, по-видимому, доминирует инфицирование путем внутрисемейных кон-

тактов от человека к человеку. В сельских районах при отсутствии водопровода и канализации маршрут инфекции представляется более сложным и разнообразным.

Существуют также региональные различия в состоянии коммунального хозяйства, в надлежащем поддержании водораспределительных систем и канализации. На это наслаиваются территориальные особенности России, обусловленные географическими масштабами страны, существованием разных климатических зон, условий окружающей среды. В связи с этим возникает неравенство популяционных групп в России в степени подверженности экологическим рискам в результате разной обеспеченности чистой питьевой водой, диктующее необходимость расстановки приоритетов и дифференцированного подхода к разработке профилактических мероприятий с учетом групп высокого риска.

Все большие масштабы приобретает изучение микробной экологии водораспределительных систем в контексте ее влияния на общественное здоровье [3]. Большое значение придается феномену возникновения микробной коррозии труб в результате колонизации труб биопленками [4]. Растет понимание важности изучения взаимодействия биопленочных конгломератов с химическим загрязнением воды в результате биокоррозии и планктонными микроорганизмами в процессе изнашивания водопроводных труб. Сюда входят: 1) усиленное выделение химических веществ в результате обрастания внутренней поверхности труб биопленками; 2) влияние биоты этих пленок на выделение патогенов и токсических веществ в питьевую воду. Признается недостаточность исследований последствий микробной коррозии труб для качества питьевой воды [5].

Качество питьевой воды, подаваемой потребителю, напрямую зависит от технического состояния трубопроводов. Известно, что 80% всех магистральных водоводов в России собраны из стальных труб, уличная водопроводная сеть - из чугунных труб с заделкой стыков цементными растворами, 10-15% - пластмассовые трубы, остальное - медные трубы. При прохождении воды по металлическим трубам в ней увеличивается содержание железа. Так, в Москве, основное количество несоответствующих проб в 2009 г. было обусловлено повышенным содержанием железа (3% в среднем по городу, с максимальным значением 5,9 мг/л) и, как следствие, повышенной цветностью (5%) и мутностью (1,5%, с максимальным значением 11,6 мг/л), что связано с высокой изношенностью водопроводных труб, т.к. перед поступлением в распределительную сеть, на выходе со станций водоподготовки указанные показатели отвечают нормативным требованиям [6]. Наличие ржавчины в трубах распределительных систем повышает способность микроорганизмов образовывать биопленки, которые, по всей видимости, обеспечивают не только убежище для жизнеспособных, но не культивируемых форм (VBNC) *H.pilory*, и являются механизмом его концентрации [7].

Одним из актуальных аспектов изучения хеликобактериоза является генетическая гетерогенность штаммов *H. pylori*, которые значительно отличаются по вирулентности, что, в свою очередь, определяет разнообразие и тяжесть вызываемой ими патологии. К ним относят CagA, VacA, DupA, IceA, OipA, BabA [8]. В некоторой степени их можно рассматривать как маркеры тяжелых клинических проявлений. Наиболее подтвержденной является связь CagA с риском рака желудка. У детей существует прямая корреляция между титром антител к CagA и возрастом пациентов, морфологическими проявлениями гастрита и размером язвенного дефекта [9]. В связи с этим крайне актуальной является диа-

гностика не только наличия инфекции *H. pylori*, но и вирулентности микроорганизма. Работа в этом направлении активно ведется в разных странах.

В последние годы существенно расширились представления о *H. pylori* как патогене, вызывающем не только желудочно-кишечную патологию. Он обнаружен во многих органах и тканях человека, широко дискутируется его роль в экстрагастроинтестинальных заболеваниях: кардиоваскулярных, гематологических, неврологических, дерматологических и пр.[10].

Таким образом, в проблеме хеликобактериоза тесно смыкаются несколько направлений исследований, включая природу самого возбудителя, его убиквитарность и выживаемость в окружающей среде, разнообразие клинических проявлений и пр. Помимо этого, многонациональный состав населения нашей страны определяет генетическую гетерогенность популяций, что в свете последних научных данных может влиять на эпидемиологические характеристики хеликобактериоза. Решение проблемы хеликобактериоза требует взаимодействия специалистов из различных областей науки и практики: генетиков, микробиологов, гигиенистов, эпидемиологов, клиницистов и пр. Совокупность изложенных данных определяет современный научный подход к формированию парадигмы изучения хеликобактериоза.

Литература

1. Technical guidance on water-related disease surveillance. Ed. by Funari E., Kistemann T, S. Herbst A. Rechenburgd WHO Regional office for Europe. Copenhagen. 136 p. <http://www.whodc.mednet.ru/osnovnye-publikaczii/okruzhayushhaya-sreda-i-zdorove/kachestvo-vody/2075/visit.html>
2. Российский статистический ежегодник. Стат.сб. М.; 2013: 179
3. *Ashbolt N.J.* Microbial Contamination of Drinking Water and Human Health from Community Water Systems Current Environmental Health Reports 01/2015; 2(1):95-106
4. *Jungfer C., Friedrich F.J. Villarreal V. et al.* Drinking water biofilms on copper and stainless steel exhibit specific molecular responses towards different disinfection regimes at waterworks Biofouling: The Journal of Bioadhesion and Biofilm Research Volume 29, Issue 8, 2013: 891-907. <http://www.tandfonline.com>
5. *Makris K.C., Andra S.S & G.Botsaris* Pipe scales and biofilms in drinking-water distribution systems: undermining finished water quality.Critical Reviews in Environmental Science and Technology; 2013. <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10643389.2013.790746#preview>
6. Доклад о состоянии здоровья населения Москвы в 2009 г. Управление Роспотребнадзора по г. Москве. М.; 2010: 19 <http://refdb.ru/look/2428923-pall.html>
7. *Giao, Maria S., Azevedo, N.F., Wilks, Sandra A., Vieira, M.J. and Keevil, C.W.* Effect of chlorine on incorporation of helicobacter pylori into drinking water biofilms. Applied and Environmental Microbiology; 2010 (76 (5)): 1669-1673
8. *Shiota S, Suzuki R,Yamaoka Y.* The significance of virulence factors in Helicobacter pylori. J Dig Dis. 2013 Jul (14 (7)):341-349
9. *Нижевич А.А., Кучина Е.С., Ахмадеева Э.Н.* Значение анти-CagA серологического иммунного ответа у детей с язвенной болезнью желудка и 12-перстной кишки, ассоциированной с *Helicobacter pylori*. Фундаментальные исследования; 2012 (4): 212- 216
10. *Otero L.L., Ruiz V.E., Perez Perez G.I.* Helicobacter pylori: The balance between a role as colonizer and pathogen, Best Practice & Research Clinical Gastroenterology; 2014,28,6: 1017

ВКЛАД ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ В РИСК ЗДОРОВЬЮ РАБОТНИКОВ ВОРОНЕЖСКОГО ШИННОГО ЗАВОДА

Фертикова Т.Е.

*ГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко
Минздрава России*

Вредные производственные факторы, в т.ч. химической природы, существенно ухудшают показатели распространенности заболеваний и смертности от хронической патологии работающего населения. В настоящей работе изучены условия труда и заболева-

емость работников Воронежского шинного завода (ВШЗ) с учетом вклада факторов производственной среды.

Проанализированы условия трудовой деятельности 5 основных цехов ВШЗ: легковых брендовых шин - № 301; легковых и легкогрузовых радиальных шин - № 321; большегрузных и сельскохозяйственных покрышек, автокамер - № 323; производства резиновых смесей - № 328; автоматизации - № 339.

В целом по предприятию на 20% рабочих мест условия труда относятся к вредным 1–2-й степени (класс 3.1–3.2). Удельный вес рабочих мест с вредными условиями труда в цехе № 328 составил 35,7%, в цехе № 321 - 18,3%, в цехе № 323 - 11,9%. В цехе № 301 доля рабочих мест с вредными условиями труда была существенно ниже - 0,95%. В цехе автоматизации № 339 все рабочие места отнесены к оптимальным и допустимым.

Рабочие ВШЗ подвергаются воздействию шума, локальной вибрации, охлаждающего и нагревающего микроклимата, аэрозолей дезинтеграции и вредных химических веществ, тяжести и напряжённости трудового процесса. В воздух рабочей зоны выделяются следующие химические вещества: серы диоксид, углерода оксид, бензин, соединения марганца, азота оксид, серная кислота, аэрозоль едких щелочей, а также пыль неорганическая (железного агломерата, технического углерода, серы, цинковых белил, талька, резинового вулканизата).

По результатам лабораторных исследований установлено, что концентрация вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны не превышает гигиенические нормативы. Однако в воздух рабочей зоны цехов №№ 301, 321, 323 одновременно выделяются диоксид серы, бензин (растворитель, топливный), оксид углерода, которые оказывают однонаправленное действие на организм при ингаляционном пути поступления. Они обладают раздражающим действием на органы дыхания, вызывают угнетение дыхания и спазм бронхов.

Оценка опасности вредных веществ при комбинированном действии проведена по формуле Аверьянова: $C1/ПДК1 + C2/ПДК2 + \dots + Cn/ПДКn < 1$, где: C1, C2, ...Cn - фактические концентрации веществ в воздухе рабочей зоны ($мг/м^3$), ПДК1, ПДК2, ... ПДКn - предельно допустимые концентрации тех же веществ в воздухе рабочей зоны ($мг/м^3$). При расчёте коэффициента потенциальной опасности при комбинированном воздействии диоксида серы, бензина (растворитель, топливный), оксида углерода установлено, что сумма соотношений фактических концентраций веществ к ПДК в воздухе рабочей зоны цеха № 323 превышает 1 и составляет 1,36 (табл.).

Таблица

Коэффициент потенциальной опасности

| Наименование цеха | отношение фактической концентрации к ПДК | | | Коэффициент потенциальной опасности |
|--|--|--------|----------------|-------------------------------------|
| | серы диоксид | бензин | углерода оксид | |
| легковых брендовых шин (№ 301) | 0,3 | 0,12 | 0,115 | 0,54 |
| легковых и легкогрузовых радиальных шин (№ 321) | 0,4 | 0,24 | 0,245 | 0,89 |
| большегрузных и сельхозпокрышек, автокамер (№ 323) | 0,7 | 0,37 | 0,29 | 1,36 |

Пылевая нагрузка на органы дыхания работников при выделении в воздух рабочей зоны аэрозолей дезинтеграции железного агломерата, серы, цинковых белил, талька, ре-

зинового вулканизата во всех основных производственных цехах составляет от 127 г (для работников цеха № 321) и до 625 г (для работников цеха № 323), что превышает контрольный уровень (600 г). Пылевая нагрузка на органы дыхания работников цеха № 328 по техническому углероду составляет 128 г, что превышает контрольный уровень (120 г).

Загрязнение воздуха рабочей зоны вредными химическими веществами и пылью обуславливает профессиональные болезни, доля которых составляет 31% в структуре профессиональной патологии работников ВШЗ. Профессиональная патология оценена за 13-летний период (с 1998 по 2010 г.г.).

Определенный вклад дает загрязнение воздуха рабочей зоны и в формирование болезней системы кровообращения. На их долю приходится 29,3% всей профессионально обусловленной патологии.

Удельный вес работников, страдающих болезнями системы кровообращения, меньше всего в цехах № 301 и № 339: 16,4 и 25%, соответственно. В цехах, работники которых составили основную профессиональную группу (№№ 321, 323 и 328), заболеваемость системы кровообращения составила 30,2-39,1%. Самая высокая распространенность данной патологии обнаружена у работников каландрового участка цеха № 328 (59,4%).

В цехах группы сравнения № 301 и № 339 отмечен самый низкий уровень заболеваемости артериальной гипертонией (7,1-8,9% против 17,5-25% в цехах, работники которых составили основную профессиональную группу). То, что заболеваемость артериальной гипертонией выше у работников основной профессиональной группы, в сравнении с инженерно-техническим персоналом (цех автоматизации), подтверждает предположение о производственной среде как факторе риска развития поражений системы кровообращения.

Анализ профессионально обусловленной патологии работников Воронежского шинного завода показал, что в цехах, где имеет место сочетанное влияние на работающих физических и химических вредностей, отмечен более высокий уровень заболеваемости.

Литература

1. В.В. Косарев, С.А. Бабанов. Охрана здоровья работающего населения: проблемы и пути оптимизации. Медицина труда и промышленная экология; 2011 (1): 3-7
2. Профессиональный риск для здоровья работников. Руководство под ред. Н.Ф. Измерова и Э.И. Денисова. М.: Травант; 2003: 448
3. Реакции организма человека на воздействие опасных и вредных производственных факторов (метрологические аспекты): Справочник под ред. Б.В. Бирюкова. М.: Изд-во стандартов; 1991: 367
4. Российская энциклопедия по медицине труда. Гл.редактор Н.Ф. Измеров. М.: ОАО «Издательство «Медицина»; 2005: 656
5. Фертикова Т.Е. Анализ состояния здоровья работников ООО «Воронежский шинный завод» по результатам медицинских осмотров. Вестник новых медицинских технологий; 2013 (2); т. XX: 311-315
6. Фертикова Т.Е. Заболеваемость работников ООО «Воронежский шинный завод» по результатам медицинских осмотров. Дальневосточная весна - 2015: материалы 13-й Междунар. науч.-практ. конф. по проблемам экологии и безопасности. Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНГАТУ»; 2015: 97-99

ПЕРЕХОД ОТ СКЛАДИРОВАНИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД К СОВРЕМЕННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

Фридман К.Б., Магомедов Х.К., Сковородникова А.А.

ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова», Санкт-Петербург

Одной из многочисленных экологических проблем современности является утилизация отходов производства и потребления, в т.ч. осадков сточных вод (ОСВ) городских

очистных сооружений. Применяемые на сегодняшний день способы захоронения, складирования, сжигания, компостирования, использования ОСВ в сельском хозяйстве, не решают проблему в полной мере. Поэтому поиск новых технологий утилизации осадков сточных вод крайне актуален.

В состав осадков входят вещества, обладающие общетоксическим, токсикогенетическим, эмбриотоксическим, канцерогенным и другими негативными свойствами. В осадках могут содержаться тяжелые металлы Cr, Cd, Hg, Cu, Pb, Co, Zn, Mo, патогенные организмы (бактерии, простейшие, гельминты, вирусы).

В арсенале технологов, занимающихся проблемой утилизации осадков сточных вод, имеются многочисленные подходы и решения. Однако все испробованные методические подходы не нашли своего применения из-за невозможности снижения токсичности, обусловленной наличием в получаемой субстанции веществ 1-го и 2-го классов опасности.

В 90-х годах французская фирма OTV спроектировала принципиально новую технологию сжигания осадка в «псевдосжиженном» слое песка, что, с одной стороны, дало возможность резко сократить объемы образующихся отходов, с другой, - сэкономить энергоресурсы, т.к. при этой технологии используется тепло образующееся при разложении органических веществ, находящихся в осадке. Пробная эксплуатация, проведенные лабораторные исследования показали рентабельность, целесообразность и экологическую безвредность такой технологии сжигания.

На основании этого на Центральной станции аэрации, затем на Северной и Южной станциях Санкт-Петербурга были построены и успешно эксплуатируются цеха по сжиганию ОСВ. Мониторинг качества атмосферного воздуха (включая и определение диоксидов) показывает экологическую и гигиеническую безопасность выбранного технологического решения.

Однако, решив проблему сокращения объемов образующихся ежедневно в больших количествах осадков, администрация ГУП «Водоканал СПб» встала перед проблемой обработки и утилизации ОСВ, накопленных десятилетиями на соответствующих полигонах.

Принципиально новым подходом, призванным решить этот вопрос, является геотубирование. При этом сырой осадок вместе с реагентами, обеспечивающими связывание подвижных форм токсикантов, дезинфекцию, стабилизацию осадков, закачивается в геотубею из пластика с микропорами, где он хранится не менее одного года. Обезвоживание осадка осуществляется за счет физических процессов - «выдавливание» влаги из геотубы.

В течение длительного времени в геотубе происходят процессы биологического компостирования и химической нейтрализации с большей эффективностью, чем в обычных условиях. Кроме того, обработка и хранение геотубы позволяет значительно сократить объемы осадков за счет их естественного обезвоживания («выдавливания воды») и площади вертикального складирования.

Объектом исследований явился комплекс иловых площадок Северной станции аэрации ГУП «Водоканал СПб», расположенный в п. Новоселки. Проведены санитарно-химические, токсикологические, гельминтологические, бактериологические и радиологи-

ческие исследования сырого осадка сточных вод указанных полигонов, а также продукта, полученного в ходе технологии геотубирования.

Установлено, что содержание экотоксикантов в виде солей тяжелых металлов в исходном сырье значительно превышает их нормативные значения в почвах населенных мест (особенно меди, цинка). Такое положение объясняется общесплавной (включая промышленные стоки) системой канализации, принятой в Санкт-Петербурге. Это подтверждается относительно невысоким содержанием экотоксикантов, не используемых в промышленном производстве (мышьяк, кобальт, ртуть). После годичного «созревания» осадков в геотубах валовые содержания экотоксикантов изменяются за счет образования стойких комплексов с органическими субстанциями. Однако этот процесс не у всех представленных токсикантов выражен одинаково: практически не меняется содержание кадмия и цинка (1,1р.), незначительно уменьшается содержание кобальта (2,25р.) и марганца (1,4р.), зато значительно уменьшается содержание меди (13,4р.).

Следует отметить, что и после геотубирования валовое содержание таких элементов как кадмий, цинк, бензапирен существенно превышали гигиенический норматив для почв, тогда как марганец, мышьяк, никель, ртуть, свинец, нефтепродукты соответствовали санитарному регламенту. Суммарный показатель токсичности уменьшился в 1,6 раза.

Динамика снижения валового содержания микроэлементов составила не более 10-15%, за то по ионным (подвижным) формам детоксикация была чрезвычайно выраженной, и конечные концентрации экотоксикантов в десятки раз были ниже фоновых аналогичных показателей в почвах Санкт-Петербурга.

Таким образом, можно констатировать высокую эффективность процессов, происходящих в геотубе, хотя и не по всем токсикантам.

Учитывая, что технология геотубирования предусматривает, прежде всего, перевод ионных форм токсикантов в связанное состояние, изучалась динамика содержания их подвижных форм.

Исследования показали практически полное обезвреживание осадка в отношении подвижных форм экотоксикантов - по ряду показателей их содержание находилось на уровне ниже порога обнаружения (кадмий, кобальт, медь, никель).

Гельминтологические и бактериологические исследования показали также эпидемиологическую безопасность продукта, получаемого геотубированием.

В отличие от технологии сжигания осадка показатели удельной активности Радия-226, Тория-232, Калия-40, Цезия-137, Стронция-90 в результате геотубирования не увеличивались (за счет уменьшения удельного веса золы), а несколько уменьшались.

Таким образом, учитывая особенности современного жесткого подхода в области требований нормативных документов к качеству почв, практическое использование продуктов, созданных на основе отходов коммунальных очистных сооружений, в настоящее время испытывает значительные трудности. Однако, т.к. санитарные правила распространяют свое действие исключительно на селитебные территории, возможность использования продукта геотубирования в почвообразовании, без угрозы экологической и гигиенической безопасности, возможно при строительных работах по благоустройству откосов земляных насыпей автомобильных дорог и рекультивации земель.

Исходя из вышесказанного, технология геотубирования представляется наиболее перспективной в вопросе обращения с накопленными на иловых площадках осадками

сточных вод, а разработка нормативного документа для данной технологии может открыть новые возможности широкого применения продуктов геотубирования.

Литература

1. Афанасьев Р.А., Г.Е. Мерзлая. Подготовка и использование осадков сточных вод в качестве удобрения. Водоснабжение и санитарная техника; 2003
2. Васильев Б.В. Обработка и утилизация осадков сточных вод в Санкт-Петербурге. Водоснабжение и санитарная техника; 2006
3. Губанов Л.Н., А.В. Котов, Д.В. Бояркин. Использование осадков городских сточных вод Нижнего Новгорода для повышения плодородия почв. Экологические технологии и инновации; 2005

НОВЫЙ ПРЕПАРАТ В ЛЕЧЕНИИ МИКРОБНОЙ ЭКЗЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩЕЙ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПРИЧИН

Хамидов Ф.Ш., Алиев Л., Хамидова З.

«Андижанский государственный медицинский институт», Узбекистан

Введение. Микробная экзема - это воспалительное заболевание кожи нейрогенной и аллергической природы. Для микробной экземы, как и при истинной экземе патогномичным признаком являются серозные (экзематозные) колодцы. Заболевание характеризуется рецидивирующим и упорным течением без длительных ремиссий и эволюционным полиморфизмом. Составляя 40-50% всех аллергических дерматозов, микробная экзема является одним из наиболее часто встречающихся заболеваний кожи у лиц старческого возраста [1,3].

По мнению многих авторов, экзема развивается как сенсibilизация к микробному антигену на фоне изменения нейроэндокринной, иммунной систем, нарушения функций желудочно-кишечного тракта. Микробная флора кожи формируется за счет подавления патогенных штаммов непатогенными. Частая трансформация хронических диффузных пиококковых поражений кожи у больных в микробную экзему связана с повышением специфической реактивности организма не только к пиококкам, но и к компонентам собственной кожи [6-7].

Некоторыми исследователями доказана роль иммунологических нарушений в инициальных звеньях патогенеза экземы [4-6]. По данным некоторых исследователей, иммунный статус при микробной экземе характеризуется снижением уровня Т-лимфоцитов CD 4+ и CD 8+ и в последующем экспрессии клетками дермы, также снижается число нейтрофилов, Т-хелперов, уровень фагоцитарной активности (N8 - РОК, НСТ-тест) и происходит активация Т-супрессорного звена. Как отмечают некоторые авторы, одновременно изменяются провокационно-базофильный тест и накопление циркулирующих иммунных комплексов [2]. Наличие изменений на организменном уровне при микробной экземе подтверждается трофическими изменениями эпителия и сосудистыми реакциями на участках внешне здоровой кожи, не пораженной очевидным эритематозным процессом: отмечены существенные нарушения микроциркуляторных реакций в ответ на воздействия.

Существенную патогенетическую роль, не связанную непосредственно с аллергическим воспалением, сосудистые нарушения играют при паратравматическом варианте микробной экземы, обусловленной «варикозным симптомокомплексом». Не исключена роль наследственных нарушений определенных звеньев иммунной системы, барьерной и рецепторной систем кожи. Некоторыми авторами установлено полигенное мультифакто-

риальное наследование заболевания с выраженной экспрессивностью и пенетрантностью генов [7].

Микробная экзема развивается на месте хронических очагов пиодермии - вокруг инфицированных язв, свищей, ссадин, царапин. Наиболее часто микробная экзема локализуется на дистальных участках конечностей, области сосков, пупка, заушных складках, под молочными железами у женщин [7-8].

Лечение больных с экзематозным процессом необходимо проводить, исходя, прежде всего, из нервно-аллергического его патогенеза с учетом роли нарушений эндокринной системы, обмена веществ, патологии внутренних органов, влияния факторов окружающей среды и, наконец, возрастных особенностей организма. Естественно, наличие такого большого количества факторов, способствующих возникновению и влияющих на течение экзематозного процесса, склонность заболевания к рецидивам и обострениям, хронический характер течения значительно усложняют лечение. При этом следует учитывать и повышенную чувствительность кожи больных экземой к различным химическим веществам, в т.ч. к применяемым наружно лекарственным препаратам. Находясь в стадии алергизации, больные экземой могут неадекватно реагировать на лекарственные препараты, принимаемые внутрь или парентерально, что проявляется, прежде всего, в обострении экзематозного процесса [6,8].

Комплексное лечение больных микробной экземой проводится при выраженности кожного процесса, наличии эндогенных и экзогенных факторов, лежащих в основе развития болезни. Обязательно учитывают состояние внутренних органов и систем. Методы неспецифической патогенетической терапии разнообразны, но это, прежде всего, применение антигистаминных препаратов. Рекомендуется парентеральное введение хлоропирамина, прометазина, клемастина, дифенгидрамина (до 20 инъекций) в сочетании с приемом внутрь блокаторов H1-гистаминовых рецепторов II-III поколений, блокаторов H1-гистаминовых рецепторов с антисеротониновой активностью или стабилизаторов мембран тучных клеток (эбастин, цетиризин, лоратадин, кетотифен) [1-8].

В качестве десенсибилизирующей и гипосенсибилизирующей терапии назначаются препараты кальция хлорид, кальций глюконат, как парентерально, так и внутрь, раствор натрия тиосульфата внутривенно (до 20 инъекций) или внутрь, полисорбенты (полифепан, активированный уголь). Необходимо назначение иммунных препаратов разнонаправленного действия, оказывающих иммунокорректирующий эффект на различные звенья клеточного и гуморального иммунитета. Специфическую иммунотерапию больных микробной экземой проводят стафилоанатоксином, антистафилококковым гаммаглобулином, стафилококковой вакциной. Используют антибактериальные средства с предварительным посевом флоры и определением чувствительности - антибиотики широкого спектра действия (усиленные и антистафилококковые пенициллины, цефалоспорины I-II поколения, аминогликозиды, макролиды, фторхинолоны). Пациентам с варикозным симптомокомплексом, трофическими язвами, многие авторы рекомендуют использовать ксантинола никотинат, трентал, дипрофен [5,7,8].

Исключительно важную роль играет местное лечение, проводимое при всех ее клинических формах, - примочки и влажно-высыхающие повязки с противовоспалительными, антибактериальными, вяжущими растворами, глюкокортикоидные мази, мази с антибиотиками.

Успех в лечении больных экземой зависит от диеты, здорового образа жизни, обеспеченности полноценным отдыхом. В периоде обострения рекомендована строгая диета в течение 2 дней (естественные энтеросорбенты - печеные картофель и яблоки, кисломолочные продукты, щелочная минеральная вода). Кроме того, необходимо ограничить водные процедуры, постараться не допускать контакта очагов воспаления с мылом, стиральным порошком и другими потенциальными раздражителями. Только комплексный подход к решению проблемы может обеспечить желаемый результат.

Таким образом, для микробной экземы характерны патогенетические и клинические признаки, сенсibilизация к микроорганизмам и ведущая роль иммунной системы. В настоящее время в патогенезе экзематозного процесса основное значение уделяют различным иммунным нарушениям, придают значение нервной и эндокринной системам, аллергическому состоянию организма, наследственным факторам. Этиология и патогенез экземы чрезвычайно сложны и многие её аспекты до сих пор не изучены, требуют дальнейшей разработки, особенно анализ этапов болезни и местной терапии [7].

Цель исследования - изучение клиническую эффективность экстракта Витадерм в лечении больных микробной экземой.

Материал и методы исследования. Под наблюдением было 79 больных микробной экземой (42 мужчин, 37 женщин), в возрасте от 15 до 64 лет. Из 79 больных у 15 было диагностировано нуммулярная форма, у 25 - паратравматическая, у 17 - варикозная, у 12 - сикозиформная, у 10 - экзема сосков. Провоцирующими факторами у больных микробной экземой были различные операционные процедуры, контакты с различными химическими веществами, растениями и т.п.

Больные получали стандартное лечение, а местно на патологические очаги применяли экстракт Витадерма в виде примочек. В состав экстракта входят ромашка аптечная, череда трехраздельная, девясил высокий, аир болотный, полынь горькая, цикорий обыкновенный, спирт этиловый 40%, вода дистиллированная. Препарат с бактерицидным, фунгицидным, противовоспалительным и противозвевным действием для наружного и местного применения оказывает также подсушивающее, вяжущие, противозудное и ранозаживляющее действие, ускоряет регенерацию клеток эпителия. Больные прикладывали 4-6 слойную марлю, смоченную 3-5⁰С холодным экстрактом, на пораженный очаг 7-8 раз в день в течение нескольких дней. После высыхания очаги микробной экземы обрабатывались кремами и мазями.

Результаты и обсуждения. У всех 79 больных микробной экземой мокнущие очаги после применения экстракта Витадерм начинали высыхать на 1,8±0,2 день. Воспалительные явления уменьшались на 3,4±0,15 день, зуд - на 3,5±0,21 день, инфильтрации - на 5,1±0,12 день. Под воздействием препарат образовались серозно-гнойные корки, после применения кремов и мазей они отпадали на 5,3±0,12 день. После лечения очаги поражения очищались и образовывались розовые пятна.

Как показывает исследование, бактерицидное и фунгицидное действие препарата Витадерм помогает быстрому очищению пораженного участка, подсушиванию за короткое время мокнущих очагов, исчезновению воспалительных явлений и заживлению кожи, устранению зуда.

Вывод. Препарат Витадерм быстро снимает мокнущие, зуд, усиливает заживление патологического процесса при микробной экземе, воздействует на бактерии и грибки, не

окрашивает бельё, постельные принадлежности, показал высокую эффективность во время лечения. Провоцирующими факторами у больных микробной экземой были различные операционные процедуры, контакты с различными химическими веществами, растениями.

Литература

1. Айзатулов Р.Ф. Клиническая дерматология. Донецк: Донечина; 2002: 9-11, 284-299
2. Дядькин В.Ю. Справочник по кожным и венерическим болезням. Казань: Медлитература: 2006: 159-161
3. Иванов О.Л. Кожные и венерические болезни. - М.: Шико; 2002: 8-14
4. Кубанова А.А. Кожные болезни. М.: ГЭОТАР Медицина; 1999: 173-176
5. Маркова О.Н. Микробная экзема: клиника, патогенез и принципы лечения. Военно-мед. журн.; 2004 (7): 23-25
6. Потекаев Н.С. Экзема: аспекты истории и современные представления. Клин. дерматол. и венерол.; 2006 (4): 102-107
7. Скрипкин Ю.К. Кожные и венерические болезни. Уч-к для врачей и студентов медицинских ВУЗов. М.: Трида-фарм; 2001: 688
8. Соколовский Е.В. Дерматовенерология. М.: Издательский центр "Академия" 2005: 174-181

ХАРАКТЕРИСТИКА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ села КАЛАЧИ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ КАЗАХСТАНА

Хантурина Г.Р., Ибраева Л.К., Сейткасымова Г.Ж.

«Национальный центр гигиены труда и профзаболеваний», Караганда, Казахстан

Село Калачи находится в Есильском районе Акмолинской области Республики Казахстан. В 1999 г. население села составляло 814 чел. (387 мужчин и 427 женщин). По данным переписи 2009 г. в селе проживало 647 чел. (323 мужчины и 324 женщины).

Причиной «сонной болезни» в поселке Калачи Акмолинской области может быть высокая концентрация угарного газа. Специалисты Национального ядерного центра исследовали дома сразу после того, как один из обитателей засыпал. Во всех жилых помещениях выявлено многократное увеличение концентрации угарного газа: вместо допустимых 5 миллиграммов на кубометр - в десять раз выше. Результаты своих исследований казахстанские специалисты отправили своим коллегам в Москву и Прагу, чтобы получить экспертное заключение. Позже результаты проведенного спектрофотометрического исследования крови у заболевших жителей Калачей показали отсутствие токсического действия угарного газа на пострадавших от «сонной болезни» [1].

О селе Калачи в Акмолинской области Казахстана заговорили, когда его жители стали внезапно засыпать и спать, не просыпаясь, несколько суток. Причину этой «сонной болезни» искали несколько лет. Судя по всему, исследователям наконец-то удалось найти разгадку: работавшие во времена СССР урановые шахты, расположенные всего в нескольких километрах от села, стали источником угарного газа, от которого местных жителей и клонило в сон [2].

В селе Калачи с целью изучения причин «сонной» болезни работают медики и эксперты Национального ядерного центра из г. Курчатова. Ранее эксперты исследовали, имеет ли отношение к этому заболеванию радиация. Однако анализ забора воздуха не показал превышения допустимых норм. По словам специалиста центра В. Романенко, для выяснения причин «сонной» болезни эксперты изучают растения, состав почвы, воды, воздуха. С 2011 г., когда был зафиксирован первый случай «сонной» болезни, это заболевание перенесли более 60 жителей этого села. Самому младшему жителю села, перенесшему заболевание, было два с половиной года, самому старшему - 82 года [3,4].

По мнению ученых, периодически в шахтах возрастает концентрация угарного газа. В результате уровень содержания кислорода в воздухе снижается, отчего и проявляется так называемая «сонная болезнь». Жители поселка жалуются не только на сонную болезнь, но и на тошноту, галлюцинации. На сегодня зарегистрировано 152 случая заболевания [5].

По данным филиала РГП на ПХВ «Национальный центр экспертизы» Комитета по защите прав потребителей МНЭ РК по Акмолинской области, в жилых помещениях жителей п. Калачи с апреля 2013 г. по май 2015 г. концентрация родона в воздухе превышала норму в 20 раз (при норме 200 Бк/м³ концентрация родона составляла до 2381 Бк/м³).

Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами и др. загрязняющими веществами и их воздействие на здоровье населения продолжает оставаться одной из наиболее острых проблем. В связи с этим, изучение лабораторией экологической гигиены и токсикологии состава воздуха, почвы, воды на наличие химических загрязняющих веществ явилось весьма актуальным.

По данным замеров лаборатории в атмосферном воздухе п. Калачи в теплый период года среднесуточное содержание взвешенных веществ, диоксида азота, диоксида серы, фенола, оксида углерода были в пределах нормы. Индекс загрязнения атмосферы ИЗА₅ был равен 0,69 у.е., что соответствует низкому уровню загрязнения воздуха (табл.1).

Таблица 1

Интегральная оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха п. Калачи в теплый период года

| Показатели | n | M±m, мг/м ³ | ДИ | Размах колебаний (Min-Max) | ПДК мг/м ³ | Кратность к ПДКсс |
|---------------------|---|------------------------|---------------|----------------------------|-----------------------|-------------------|
| Взвешенные вещества | 8 | 0,011667±0,00166 | 0,0077:0,0156 | 0,0066-0,020 | 0,15 | 0,078 |
| Диоксид азота | 8 | 0,001625±0,00018 | 0,0011:0,0021 | 0,001-0,002 | 0,04 | 0,041 |
| Диоксид серы | 8 | 0,021250±0,00016 | 0,0208:0,0216 | 0,021-0,022 | 0,05 | 0,425 |
| Фенол | 8 | 0,000188±0,00004 | 0,0001:0,0002 | 0,0001-0,0004 | 0,003 | 0,063 |
| Оксид углерода | 8 | 0,250000±0,03273 | 0,1726:0,3274 | 0,100-0,400 | 3 | 0,083 |

Примечание: ДИ - доверительные интервалы [-95%;+95%]

По результатам лабораторных данных анализа проб питьевой воды, отобранных в п. Калачи в теплый период года, содержание металлов (марганец, медь, цинк, кобальт, кадмий), а также неметаллов (нитраты, йод, бром) не превышало ПДК (табл.2). Однако в 75% отобранных проб питьевой воды отмечается повышенное содержание хлоридов - до 360 мг/кг (ПДК 350мг/кг). В среднем уровень хлоридов находится на уровне 1 ПДК. Органолептические свойства питьевой воды (вкус, цветность и мутность) не превышали нормативных величин, а по показателям запаха, кратность превышения норматива составляет 1,13, по жесткости - 1,3, что показывает незначительное превышение предельно-допустимых уровней. ИЗВобщ. составил 0,39 у.е., ИЗВтм - 0,16 у.е., т.е. 2-ой класс качества, вода чистая (табл.3).

Содержание металлов и неметаллов (цинк, марганец, кобальт, нитраты) находилось в пределах санитарных норм. Обнаружено превышение меди в 100% точек и хлоридов в 37,5%. Среднее содержание меди и хлоридов составило 3,23 и 1,01 ПДК, соответственно. Суммарный индекс загрязнения почвы тяжелыми металлами Z_C в п. Калачи в теплый период года составлял 0,1 у.е. Это свидетельствует о том, что почва в данном регионе незагрязненная (табл.4).

Таблица 2

Оценка уровня загрязнения питьевой воды п. Калачи металлами и неметаллами в теплый период года

| Показатели | n | M±m, мг/кг | ДИ | Размах колебаний (Min-Max) | ПДК, мг/кг | Кратность к ПДК |
|------------|---|----------------|---------------|----------------------------|------------|-----------------|
| Хлориды | 8 | 350±5 | 338,2:361,8 | 320-360 | 350 | 1,0000 |
| Нитраты | 8 | 0,011±0,0017 | 0,007:0,015 | 0,005-0,018 | 45 | 0,0002 |
| Иод | 8 | 0,00±0,00 | | 0,00- | 0,125 | 0,0000 |
| Бром | 8 | 0,00±0,00 | | 0,00- | 0,2 | 0,0000 |
| Мель | 8 | 0,058±0,0336 | -0,022:0,14 | 0,00-0,291 | 1 | 0,0576 |
| Цинк | 8 | 1,48±0,292 | 0,79:2,18 | 0,124-2,483 | 5 | 0,2970 |
| Кадмий | 8 | 0,0003±0,00005 | 0,0002:0,0004 | 0,0001-0,0005 | 0,001 | 0,3250 |
| Кобальт | 8 | 0,002±0,0003 | 0,001:0,003 | 0,001-0,004 | 0,1 | 0,0200 |
| Марганец | 8 | 0,01±0,002 | 0,006:0,015 | 0,0027-0,018 | 0,1 | 0,1030 |

Примечание: ДИ - доверительные интервалы [-95%;+95%]

Таблица 3

Оценка уровня загрязнения питьевой воды п. Калачи по органолептическим свойствам и жесткости

| Показатели | n | M±m, мг/л | ДИ | Размах колебаний (Min-Max) | ПДК | Кратность к ПДК |
|-----------------|---|-------------|---------------|----------------------------|-----|-----------------|
| Запах | 8 | 2,25±0,163 | 1,863: 2,637 | 2,0-3,0 | 2 | 1,1250 |
| Вкус | 8 | 1,25±0,163 | 0,863: 1,637 | 1,0-2,0 | 2 | 0,6250 |
| Цветность | 8 | 5,0±0,00 | | 5,0-5,0 | 20 | 0,2500 |
| Мутность | 8 | 1,325±0,036 | 1,239: 1,4115 | 1,2-1,4 | 2,6 | 0,5096 |
| Общая жесткость | 8 | 9,0±0,00 | | 9,0-9,0 | 7 | 1,2857 |

Таблица 4

Оценка уровня загрязнения почвы п. Калачи металлами и неметаллами

| Показатели | n | M±m, мг/кг | ДИ | Размах колебаний (Min-Max) | ПДК, мг/кг | Кратность к ПДК | Кларк мг/кг | Кратность к кларку |
|------------|---|-------------|-------------|----------------------------|------------|-----------------|-------------|--------------------|
| Нитраты | 8 | 6,985±2,409 | 1,289:12,68 | 0,86-15,8 | 130 | 0,054 | | |
| Хлориды | 8 | 364±42,1 | 264,5:463,7 | 226,3-543,2 | 360 | 1,01 | | |
| Цинк | 8 | 8,99±1,63 | 5,13:12,9 | 2,35-13,6 | 23 | 0,39 | 83 | 0,0197 |
| Мель | 8 | 9,68±2,04 | 4,86:14,51 | 5,62-18,9 | 3 | 3,23 | 47 | 0,0434 |
| Марганец | 8 | 0,004±0,001 | 0,003:0,006 | 0,0008-0,007 | 1500 | 0,000003 | 1000 | 0 |
| Кобальт | 8 | 0,039±0,007 | 0,023:0,055 | 0,003-0,059 | 5 | 0,008 | 18 | 0,000376 |

Примечание: ДИ - доверительные интервалы [-95%;+95%]

Выводы:

1. Индекс загрязнения атмосферы ИЗА₅ составил: в п. Калачи 0,69 у.е., что показало низкий уровень загрязнения воздуха.

2. Индекс загрязнения питьевой воды ИЗВ составил в п. Калачи 0,39 у.е., 2-й классу качества (вода чистая). Однако, наблюдали превышение нормы по запаху в 1,1 раз, жесткости - в 1,3 раз, по содержанию хлоридов находилось на уровне ПДК.

3. Содержание в почве марганца, кобальта, нитратов было незначительным. Превышение составило по содержанию меди - 3,2 ПДК. Суммарный индекс загрязнения почвы Zc показал 0,1 у.е., т.е. почва в поселке незагрязненная.

Литература

- <https://ru.wikipedia.org/wiki>
- <http://www.24.kz/ru/novosti2/glavnye-novosti/item/66062-uchenye-razgadali-tajnu-sonnogo-sela-kalachi>
- http://forbes.kz/massmedia/nazvana_prichina_porazivshey_selo_kalachi_sonnoy_bolezni
- <http://rus.azattyq.org/content/selo-kalachi-sonnaya-bolezn/26575442.html>
- <http://kstnews.kz/news/kazakhstan?node=23790>

ХАРАКТЕРИСТИКА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ пос. АЙТЕКЕ-БИ АРАЛЬСКОГО РЕГИОНА В ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОД ГОДА

Хантурина Г.Р., Ибраева Л.К., Сейткасымова Г.Ж., Федорова И.А., Амирханова Н.Ж., Кызылтаева Т.А.

«Национальный центр гигиены труда и профзаболеваний», Караганда, Казахстан

В Приаралье наиболее существенной проблемой является опустынивание, которое проявляется в деградации экосистем, снижении уровня жизни населения, повышении заболеваемости местных жителей. Акватория моря в 2007 г. составила только 10% от водной поверхности 1960 г. Аральское море превратилось в 3 водоема. Большой Арал разделился на два гиперсоленых водоема. Минерализация воды в Восточном бассейне в 2007-2008 г.г. превышала 200 г/л, в Западном в 2007 г. была на уровне 94,5 г/л, ныне превышает 110 г/л. К августу 2009 г. Восточный водоем полностью высох. Площадь всего Аральского моря сократилась приблизительно с 68 до 19 тыс. км², т.е. в 3,5 раза. Объем всего водоема сократился с 1064 до 130 км³, т.е. более чем в 8 раз. Шлейфы пыли достигают 400 км и более в длину и 40 км в ширину, а радиус действия пыльных бурь - до 300 км.

Актуальными остаются проблемы стабилизации процессов опустынивания, связанные с эрозией песчаных почв (дефляцией), вторичным засолением ирригационных земель, сокращением тугайных и саксауловых лесов региона, слабой обводненностью пастбищ, неустроенностью частно-фермерских хозяйств. В настоящий период площадь осушенного дна Аральского моря в Казахстане занимает более 50 000 кв.км и представляет новую солончаковую пустыню со слабо сформированными экосистемами преимущественно пустынного типа. Процесс осушки продолжается на юго-западе Республики Казахстан, а также в Узбекистане [1].

С экологической точки зрения на территории Приаралья вплоть до второй половины XX в. сохранялись относительно благоприятные условия. Однако из-за увеличения численности населения, транспорта, промышленных предприятий, химизации сельского хозяйства, роста антропогенного давления относительное равновесие в системе «природа-человек» нарушилось. В настоящее время большая часть Центральной Азии характеризуется неблагоприятным экологическим состоянием и развитием всех типов опустынивания [2].

Индекс загрязнения питьевой воды тяжелыми металлами (ИЗВ_{т.м.}) в п. Айтеке-би в анализируемый период был низким 0,36 у.е., что дает возможность отнести питьевую воду этого поселка ко 2-му классу качества (чистая). Однако, содержание хрома составило - 0,07 мг/л при ПДК не более 0,05 мг/л. Превышение хрома наблюдали в точке № 4 - ул. Кабельная, 9; в точке №5 - ул. Аманиязова; в точке № 10 - ул. Абулхайрхана 97; в точке № 13, вода из колодца, возле Кирпичного завода. Во всех других пробах питьевой воды, отобранных в холодный период года, не отмечалось превышения ПДК по содержанию марганца, кадмия, свинца, ртути, селена, ванадия, меди, никеля, железа, цинка, кобальта, ПАВ, а также нитратов, фосфатов, хлоридов, сульфатов (табл.1). Органолептические показатели воды были в пределах нормы (табл.2).

Выводы:

1. Индекс загрязнения питьевой воды п. Айтеке-би тяжелыми металлами по гигиеническим критериям составил 0,36 у.е. и показывает, что вода чистая и относится ко 2-му классу качества.

2. В питьевой воде наблюдается небольшое в 1,3 раза превышение хрома от допустимой концентрации.

Таблица 1

Оценка уровня загрязнения питьевой воды п. Айтеке-би металлами и неметаллами в холодный период года

| Показатели | n | M+m, мг/л | ДИ | Размах колебаний (Min-Max) | ПДК мг/л | Кратность к ПДК |
|------------|----|---------------|--------------|----------------------------|----------|-----------------|
| Марганец | 11 | 0,016+0,005 | 0,004:0,028 | 0,000-0,042 | 0,1 | 0,16 |
| Кадмий | 11 | 0,0009±0,0000 | 0,0008:0,001 | 0,0007-0,001 | 0,001 | 0,94 |
| Свинец | 10 | 0,005±0,0003 | 0,004:0,006 | 0,003-0,006 | 0,03 | 0,17 |
| Ртуть | 10 | 0,00004 | - | 0,00004-0,00004 | 0,0005 | 0,08 |
| Селен | 10 | 0,002 | - | 0,002-0,002 | 0,01 | 0,2 |
| Ванадий | 10 | 0,001±0,0001 | 0,0009:0,001 | 0,001-0,002 | 0,1 | 0,01 |
| Медь | 11 | 0,4±0,05 | 0,3:0,5 | 0,14-0,72 | 1,0 | 0,4 |
| Хром | 12 | 0,07±0,007 | 0,05:0,082 | 0,025-0,106 | 0,05 | 1,3 |
| Никель | 10 | 0,01±0,02 | 0,006:0,014 | 0,002-0,019 | | 0,49 |
| Железо | 11 | 0,19±0,02 | 0,14:0,23 | 0,06-0,27 | 0,02 | 0,62 |
| Цинк | 11 | 2,6±0,1 | 2,35:2,8 | 2,06-3,1 | 5 | 0,5 |
| Кобальт | 11 | 0,042±0,003 | 0,036:0,048 | 0,026-0,058 | 0,1 | 0,42 |
| ПАВ | 10 | 0,13±0,03 | 0,07:0,18 | 0,06-0,3 | 0,5 | 0,3 |
| Нитраты | 11 | 0,011+0,001 | 0,008:0,013 | 0,003-0,016 | 45 | 0,0002 |
| Фосфаты | 11 | 0,23±0,056 | 0,1:0,4 | 0,47-0,06 | 3,5 | 0,07 |
| Хлориды | 11 | 200+3,32 | 193:208 | 181-218 | 350 | 0,57 |
| Сульфаты | 11 | 99+2,27 | 94:104 | 79-1067 | 500 | 0,2 |

Примечание: ДИ - доверительные интервалы[-95%:+95%]

Таблица 2

Оценка уровня загрязнения питьевой воды п. Айтеке-би по органолептическим свойствам, жесткости, сухому остатку

| Показатели | n | M+m, мг/л | ДИ | Размах колебаний (Min-Max) | ПДК | Кратность к ПДК |
|-----------------|----|-----------|-----------|----------------------------|------|-----------------|
| Запах | 10 | 0, 6+0,16 | 0,23:0,97 | 0,0001-1,0 | 2 | 0,3 |
| Вкус | 10 | 0, 6+0,16 | 0,23:0,97 | 0,0001-1,0 | 2 | 0,3 |
| Цветность | 10 | 3,5+1,07 | 1,09:5,91 | 0,000-10,0 | 20 | 0,18 |
| Мутность | 10 | 1,6+0,034 | 1,47:1,63 | 1,4-1,8 | 2,6 | 0,6 |
| РН | 10 | 6,1±0,18 | 5,7:6,5 | 5,0-7,0 | 7 | 0,87 |
| Общая жесткость | 10 | 5,7±0,2 | 5,2:6,2 | 5,0-7,0 | 7 | 0,8 |
| Сухой остаток | 10 | 822+156 | 470:1174 | 200-1900 | 1000 | 0,82 |

Литература

- 1 Программа по комплексному решению проблем Приаралья на 2004-2006 годы
- 2 Алибеков Л.А., Алибекова С.Л. Социально-экономические последствия процесса опустынивания в Центральной Азии. Вестник РАН; 2007 (5); т.77: 420-425

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАТИОНОВ СВИНЦА ТЕСТ-МЕТОДОМ
В ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТАХ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА**

Харченко Г.Ю., Алферова С.И., Санина М.Ю., Соколова Н.В., Кочергина Н.И.
ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный педагогический университет»

Избыточное содержание любого химического элемента в окружающей среде или в пище – нежелательный фактор, тем более, если элементы и их соединения токсичны и склонны к накоплению в растениях и животных. В связи с этим, актуальными являются разработка и усовершенствование аналитических методов для экологического мониторинга токсичных элементов в природных объектах [1,2].

Одним из наиболее опасных экотоксикантов считается свинец, который, помимо пагубного влияния на живые организмы, характеризуется высокими темпами техногенного поступления в окружающую среду [7,8]. Свинец и его соединения относятся к ядам, действующим преимущественно на нервную и сердечнососудистую системы, а также непосредственно на кровь. Токсическое действие свинца связано с его способностью замещать кальций в костях и нервных волокнах. Свинец действует на ткани гладких мышц и на моторную нервную систему, управляющую двигательной активностью, вызывает параличи, головные боли, головокружения, повышение внутричерепного давления. Установлена связь гипертонии с высоким уровнем содержания свинца в крови. Присутствующий в атмосфере свинец непрерывно добавляется к тому количеству, которое уже содержится в организме. Свинец уменьшает скорость образования эритроцитов в костном мозге, он также блокирует синтез гемоглобина. Особенно опасно его воздействие на маленьких детей: оно вызывает умственную отсталость и хроническое заболевание мозга. Свинцовое отравление может даже иметь летальный исход. Признаки заболевания наблюдаются при содержании свинца в крови, равном 1 мкг/мл. Предельно допустимая среднесуточная концентрация свинца в воздухе населенных мест составляет $4 \cdot 10^{-5} \text{ мг/м}^3$ [1,2,3].

Содержание свинца в окружающей среде растет в силу увеличения антропогенных нагрузок: выброса и сброса с отходами производства и потребления. Это и определяет нежелательность его присутствия как в абиотических, так и биотических объектах [1].

В выхлопах автомобильного транспорта металл присутствует в двух формах - органической и неорганической, причем последняя представляет собой оксиды и смешанные галогениды свинца (PbBrCl , $\text{PbBrCl NH}_4\text{Cl}$). В атмосферном воздухе преобладает $\text{PbSO}_4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Помимо этого, автомобильные выхлопы содержат несгоревшие алкильные соединения свинца, а поскольку тетраметилсвинец довольно стабилен, он тоже присутствует в загрязненной атмосфере. Свинец активно поглощается в почвах, богатых глинисто-гумусовыми компонентами, т.к. образует комплексные соединения с гумусовыми компонентами, растворенными в природных водах. В природных водах атомы тяжелых металлов находятся в различных ионных и молекулярных формах в истинно растворенном, взвешенном и коллоидном состояниях [1,7,8].

Свинец определяют с помощью химических тест-методов. Это экспрессные, простые и дешевые приемы обнаружения и определения вещества на месте, не требующие, как правило, сложной подготовки пробы к анализу. Их применение резко сокращает и во многих случаях устраняет необходимость использования дорогостоящего и сложного лабораторного оборудования, аналитических лабораторий и высококвалифицированных специалистов. Общий принцип большей части из них заключается в использовании реакций с так называемыми хромогенными (цветообразующими) реагентами. Реакции проводят в таких условиях, чтобы можно было визуальным способом зафиксировать их результат. Этим результатом могут быть интенсивность окрашивания, цвет бумажной полоски или длина окрашенной части индикаторной трубки. Большинство используемых тест-методов служат измерительным средством однократного применения [4,5].

Для контроля количества свинца в природных объектах было разработано тест-устройство, позволяющее определять содержание свинца в природных водах в диапазоне концентраций 0,01-1 мг/л по интенсивности окраски индикаторной бумаги, в порах которой образуется сульфид свинца.

В качестве объектов исследования отобраны шесть проб - три пробы природных вод (талого снега, воды из притока р. Дон и Воронежского водохранилища) и три пробы почвы (отобранных у дороги, в лесу и на полигоне бытовых отходов). Определение содержания свинца в почвах производили из их водных вытяжек, которые также, как и образцы вод, подвергали озонлению для высвобождения катионов свинца из комплексов с органическими соединениями.

В качестве эталонного метода определения катионов свинца в водных средах использовали переменного-токовую инверсионную вольтамперометрию. Исследования проводили на вольтамперометрическом анализаторе АВС-1.1 фирмы «Вольта» (г. Санкт-Петербург), предназначенном для определения ионов токсичных элементов в водных средах [6].

Результаты определения концентрации катионов свинца стандартным вольтамперометрическим методом и с помощью тест-устройства находятся в определенном соответствии (табл.1,2).

Таблица 1

Результаты определения содержания катионов свинца в водных средах вольтамперометрическим и тест-методом

| Исследованные пробы | Концентрация катионов свинца, мг/л | |
|---|------------------------------------|-------------------|
| | Тест-метод | Вольтамперометрия |
| Талый снег | Менее 0,01 | 0,005 ± 0,001 |
| Вода из притока реки Дон | Менее 0,01 | 0,006 ± 0,001 |
| Вытяжка из почвы, отобранной у дороги | 0,05 | 0,049 ± 0,012 |
| Вытяжка из почвы, отобранной в лесу | Менее 0,01 | 0,009 ± 0,002 |
| Вода из водохранилища | 0,01 | 0,006 ± 0,001 |
| Вытяжка из почвы, отобранной у полигона бытовых отходов | Менее 0,01 | 0,009 ± 0,002 |

Таблица 2

Содержание свинца в образцах почвы

| Название пробы | Содержание свинца в почве, мг на 1 кг | |
|--|---------------------------------------|-------------------|
| | тест-метод | вольтамперометрия |
| Почва, отобранная у дороги | 2,0 – 10,0 | 9,9 |
| Почва, отобранная в лесу | 2,0 | 1,8 |
| Почва, отобранная у полигона бытовых отходов | 2,0 | 1,7 |

Максимальное содержание свинца обнаружено в образце почвы, взятой у трассы, и воды из водохранилища, а минимальные - в воде из притока р. Дон, пробе талого снега, вытяжке почвы из леса и у полигона бытовых отходов. Результаты показали, что количество свинца в исследуемых пробах воды и почвы не превышает предельно допустимого: по ГОСТ содержание свинца в почве не должно превышать 32 мг/кг, а в питьевой воде 0,03 мг/л [6]. Тем не менее, содержание ионов свинца в пробе почвы, взятой у трассы, было самое большое. Это доказывает, что автотранспорт является одним из основных источников загрязнения окружающей среды ионами свинца.

Таким образом, установленное соответствие результатов измерений концентрации свинца в пробах воды и почвы вольтамперометрическим и тест-методом подтверждает возможность использования химического тест-метода для полуколичественного анализа катионов свинца в природных объектах.

Литература

1. С.Л. Давыдова, В.И. Тагасов. Тяжелые металлы как супертоксиканты XXI века: Учеб. Пособие. М.: Изд-во РУДН, 2002: 140
2. В.В. Зенин, В.Н. Осенков, А.В. Рязузов. Тяжелый металл. Экология и жизнь; 2009 (7): 106-107
3. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. для ВУЗов; под ред. Ю.А. Ершова; 6-е изд. испр. М.: Высш. шк.; 2007: 559

4. И.Г. Зенкевич и др. Аналитическая химия. Химический анализ: учеб. для студ. высш. учеб. Заведений; под ред. Л.Н. Москвина; в 3 т. М.: Издательский центр "Академия"; 2010.; т.3: 368
5. Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева и др. Основы аналитической химии. Методы химического анализа: Учеб. для ВУЗов; под ред. Ю.А. Золотова; в 2 кн.; 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа; 1999; кн.2
6. ГОСТ Р 52180-2003 Вода питьевая. Определение содержание элементов методом инверсионной вольтамперометрии
7. Колесников С.И. Свинцовая проблема. Экология и промышленность России; 2000 (3): 109-113
8. С.И. Колесников, К.Ш. Казаев, В.Ф. Вальков. Экологические последствия загрязнения почв тяжелыми металлами. Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦВШ; 2000: 230

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КАК ОДИН ИЗ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАРКЕРОВ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У РАБОТНИКОВ ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Харченко Т.В., Аржавкина Л.Г., Язенок А.В., Синячкин Д.А., Крючкова А.С.

ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России; ФГБВОУ ВПО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ, Санкт-Петербург

На предприятиях повышенной химической опасности действует комплекс вредных производственных факторов как общепромышленных, так и специфических, ведущим из которых признан химический. Одним из механизмов повреждающего действия вредных факторов на здоровье персонала может являться возникновение и накопление соматических мутаций, при этом степень мутационного повреждения во многом определяется индивидуальной чувствительностью.

Риск развития неблагоприятного эффекта для здоровья разных людей под действием одного и того же повреждающего агента, особенно при воздействии низких эффективных доз, может существенно изменяться благодаря межиндивидуальным генетическим различиям. Поэтому оценка риска возникновения последствий для здоровья, исходя лишь из условий работы, представляется недостаточно эффективной. Согласно современным представлениям, увеличение уровня и изменение характера распределения различных типов нестабильных хромосомных aberrаций (ХА) в лимфоцитах периферической крови является не только критерием оценки мутагенной нагрузки в ближайший период после контакта с мутагенами, но и одним из маркеров риска развития отдаленных последствий для здоровья.

Мы проанализировали заболеваемость персонала химически опасных предприятий в группах с различными цитогенетическими показателями. В работу вошли результаты цитогенетического обследования 138 работников предприятий повышенной химической опасности в возрасте от 22 до 48 лет (средний возраст $33,8 \pm 0,64$). Все работники были обследованы врачами-специалистами с проведением необходимых лабораторных исследований.

Постановка культур и анализ ХА выполняли по общепринятым методикам. Математическую обработку данных производили при помощи пакета прикладных программ Statistica for Windows, версия 6.0. Для оценки статистической значимости различий частоты ХА применяли критерий Манна-Уитни; значимость различия частот заболеваемости в различных группах определяли с помощью точного критерия Фишера. Для оценки величины различий вычисляли относительный риск (RR). Различия признавали статистически значимыми при $p < 0,05$.

При высоком общем уровне ХА в группе работников предприятий повышенной химической опасности, наблюдался достаточно сильный разброс индивидуальных показателей (от 0 до 15 аберраций на 100 клеток).

По результатам отечественных и зарубежных популяционных исследований, максимально возможным уровнем для спонтанного мутационного процесса считаются 2,5 ХА на 100 клеток. Дальнейшее увеличение числа ХА может быть обусловлено только воздействием повреждающих факторов окружающей среды. К маркерам внешнего воздействия относится также появление ХА обменного типа, которые характеризуются крайне низкой популяционной частотой и являются биологическими индикаторами наличия генотоксического эффекта.

Мы предположили, что высокий индивидуальный уровень ХА и носительство обменных аберраций хромосомного типа у персонала химически опасных предприятий может коррелировать с возникновением заболеваний, этиологически связанных с работой в условиях воздействия высокотоксичных химикатов, в связи с чем, проведено сопоставление результатов цитогенетического обследования с данными о наличии соматических заболеваний.

Показано, что значимыми факторами риска возникновения заболеваний с возможной профессиональной обусловленностью являлись: увеличение уровня ХА выше 5 на 100 клеток - RR 1,4 (95% доверительный интервал 1,09÷1,85); наличие обменных аберраций хромосомного типа - RR 1,39 (95% доверительный интервал 1,08÷1,78); наличие кольцевых хромосом - 1,58 (95% доверительный интервал 1,26÷1,98) и наличие мультиабберрантных клеток - RR 1,50 (95% доверительный интервал 1,17÷1,93).

При анализе факторов риска по отдельным нозологическим формам установлено, что уровень ХА свыше 5 на 100 клеток, по отношению к группе с уровнем до 5 на 100 клеток, являлся значимым для развития полиневропатии (RR 2,76; 95% доверительный интервал 1,39÷5,44) и нейроциркуляторной астении (RR 2,69; 95% доверительный интервал 1,07÷6,74).

Наличие обменных аберраций хромосомного типа является значимым фактором риска для развития полиневропатии - RR 4,9 (95% доверительный интервал 2,9÷8,3), артериальной гипертензии - RR 2,37 (95% доверительный интервал 1,4÷3,9) и нейроциркуляторной астении RR - 5,26 (95% доверительный интервал 2,13÷13,02).

Цитогенетическими показателями, значимо увеличивающими риск выявления состояний, при которых не рекомендована дальнейшая работа с токсичными химикатами, явились: сочетание уровня ХА выше 5 на 100 клеток с наличием обменных аберраций хромосомного типа (RR 2,83; 95% доверительный интервал 1,05÷7,67) или с наличием мультиабберрантных клеток (RR 4,92; 95% доверительный интервал 1,91÷12,67).

В системе мониторинга химического фактора профессиональный риск по степени причинно-следственной связи нарушения здоровья при относительном риске на уровне 1,5-2 считается средним, 2,1-3,2 - высоким, более 3,2 - очень высоким. Полученные данные подтверждают высокую значимость изменения цитогенетических показателей для оценки риска в условиях химически опасного производства, позволяют использовать их не только для коллективной, но и для индивидуальной оценки вероятности развития профессиональных и производственно обусловленных заболеваний у работников химически опасных предприятий.

При масштабных популяционных исследованиях связи частоты хромосомных аберраций обменного типа с конкретными нозологиями не выявлено, т.е. наши данные свидетельствуют именно о риске возникновения заболеваний, причинно связанных с работой на химически опасных объектах.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РИСКОВ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ НЕФТЯНОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ⁸

Хаустов А.П., Редина М.М.

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва

Нефтяное загрязнение окружающей среды (ОС) является одним из наиболее распространенных. Максимальные количества поступающих загрязнений приходятся на почвы и геологическую среду (ГС). Данная ситуация характерна как для территорий добывающих предприятий, так и для территорий объектов подготовки, хранения, транспорта и переработки нефти, нефтепродуктов (НП) и хранения нефтесодержащих отходов. Следствие загрязнения почв и грунтов - опасность загрязнения подземных вод, часть из которых предназначена для целей водоснабжения. Выявлены значительные масштабы загрязнения ГС - линзы НП площадью до нескольких десятков квадратных км. Однако, несмотря на масштабность проблемы, до настоящего времени существует комплекс проблем анализа рисков нефтяных загрязнений для здоровья человека.

Поступление НП в подземные воды может затрудняться благодаря их естественной защищенности, однако даже наличие естественной «защиты» неспособно в полной мере обеспечить изоляцию подземных вод от проникновения отдельных компонентов НП.

Еще одна проблема обеспечения качества подземных вод при нефтяном загрязнении ГС - активные процессы трансформации нефти и НП практически с первых моментов их попадания на почвы. Анализу процессов микробной и абиотической дегградации нефти в аэробных и анаэробных условиях посвящены многочисленные исследования, показывающие необходимость учета этих процессов. Сложным является и прогноз загрязнения подземных вод конкретными составляющими нефти (НП) и продуктов их трансформации.

Традиционный путь для установления степени опасности загрязнения компонентов ОС - сопоставление концентраций веществ с нормативами. Однако, в данном случае такие решения осложняются из-за отсутствия в России нормативов концентраций в воде и грунтах для ряда особо токсичных веществ (в частности, СОЗ, включая ПАУ). Привлечение зарубежных нормативов не только нецелесообразно из-за различий в природных условиях, но и в ряде случаев невозможно из-за несопоставимости подходов к нормированию.

Моделирование поведения нефти в ГС в настоящее время основано на некоторых весьма упрощенных представлениях. В ряде случаев во внимание не приняты процессы с участием микробиоты. Как следствие, получаемые оценки и прогнозы загрязнения под-

⁸ Материал подготовлен при финансировании Минобрнауки России в рамках работ по проекту ФЦП «Разработка экспертной системы реабилитации геологической среды, загрязненной нефтепродуктами, на основе принципов самоорганизации для территорий государств-участников СНГ» (идентификатор проекта RFMEFI58414X0011)

земных вод не всегда обоснованы.

С точки зрения обеспечения безопасности населения в условиях загрязнения ОС важным моментом является оценка рисков для населения. Это предполагает как оценку самой возможности возникновения угрозы загрязнения, так и оценку проявления соответствующих негативных эффектов загрязнения. При этом очевидно, что последствия загрязнения могут быть минимизированы за счет максимально быстрой и эффективной ликвидации последствий попадания нефти в ОС. Однако обозначенные выше проблемы оценок последствия нефтяных загрязнений способны затруднить анализ последствий и обоснование оптимальных мер по предотвращению (минимизации) рисков для здоровья населения и восстановлению ОС.

Важным рабочим инструментом может стать использование специализированных информационных инструментов поддержки принятия решений - экспертных систем (ЭС). Они становятся все более популярными в разных сферах деятельности, от экономических расчетов до фармации. Так, весьма интересные разработки осуществлялись при создании программного комплекса по моделированию поведения ПАУ [1].

В целях охраны ГС коллективом РУДН создается экологическая ЭС по реабилитации ГС при углеводородном загрязнении (рис.). Ее отличительная особенность - учет процессов самоорганизации, происходящих в загрязненной ГС. В частности, это касается специфики процессов трансформации нефти в ГС и сопредельных средах.

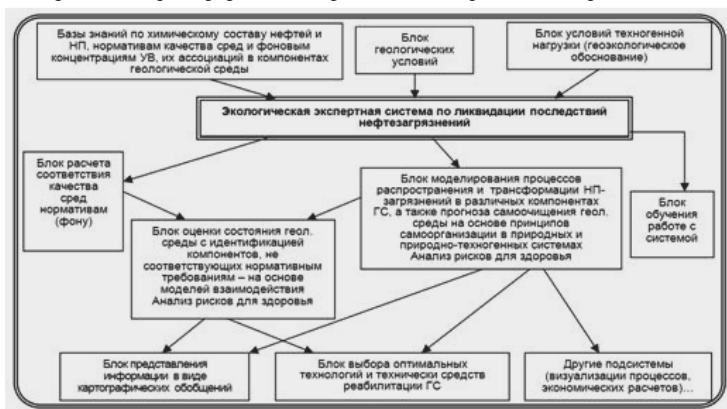


Рис. Архитектура экспертной системы

Один из блоков ЭС посвящен анализу защищенности подземных вод от нефтяного загрязнения и прогнозу рисков их загрязнения нефтью, НП и продуктами их трансформации. Авторский подход к оценке рисков - в необходимости учета всего комплекса соединений, причем необходимо учитывать полный комплекс соединений в связи с тем, что абсолютно защищенных водоносных комплексов практически не существует. В связи с этим построена аналитическая модель трансформации нефти и НП в ГС с учетом ее взаимодействия с компонентами зоны аэрации: почвами, подстилающими грунтами, геохимическими барьерами, капиллярными и грунтовыми водами [2,3]. Выявлены закономерности дифференциации веществ в углеводородной техногенной системе, что позволяет определить круг контролируемых поллютантов в целях минимизации рисков здоровью населения.

ния:

- атмосфера: алканы; полиядерные хиноны, нитробенз(а)пирены, нитробензол и др. арены; высокомолекулярные соединения;
- почвы: о-соединения (спирты, кислоты, альдегиды, кетоны и др.); органоминеральные, смолисто-асфальтеновые, активные ароматические соединения, тяжелые ПАУ; легкие парафины; твердые ВМС;
- микроорганизмы: спирты, альдегиды, кетоны, карбокислоты и др.;
- газовая фаза в зоне аэрации: пирен, перилен, 3,4-бенз(а)пирен, 1,12-бензперилен, 11,12-бизнфлуорантен, фенантрен, антрацен, хризен;
- породы зоны аэрации: тяжелые сернистые (меркаптаны), асфальто-смолистые и парафиновые соединения; Fe, Mn, V и др. металлы;
- грунты с низкими фильтрационными свойствами: тяжелые углеводороды, оксидбитумы; грунты с высокими фильтрационными свойствами: асфальто-парафиновые фракции;
- непроницаемые барьеры: различные углеводороды и их производные;
- воды зоны аэрации: алифатические, ароматические, нафтенные углеводороды, кислоты, сложные простые эфиры, окиси, спирты, альдегиды, кетоны, галогенсодержащие и S-органические соединения;
- зона насыщения: активные трансформеры (алкены, циклоалкены, Hal-, S-содержащие соединения, окиси, спирты, окисообразования, простые эфиры, кислоты: 2-3 классы опасности); *устойчиво-мобильные трансформеры*: сложные алифатические и ароматические эфиры - 3-4 классы опасности)

Выводы. Возможности широкого практического применения создаваемой ЭС обусловлены актуальностью проблем нефтяного загрязнения ГС, в т.ч. рисков экологогигиенических последствий загрязнения подземных вод. ЭС может стать эффективным инструментом анализа рисков и выбора оптимальных механизмов предупреждения и минимизации последствий загрязнений и, таким образом, управления рисками для здоровья населения. Особенность создаваемой ЭС - учет всего комплекса факторов трансформации нефти в ГС и анализ поведения комплекса как исходных компонентов нефти, так и продуктов их деградации с точки зрения рисков для здоровья населения.

Литература

1. Харчевникова Н.В., Максим М.В., Добрынин Д.А., Жолдакова З.И. Прогноз канцерогенности полициклических углеводородов с использованием автоматизированной системы, основанной на совмещении квантовомеханических расчетов и логико-комбинаторного ДСМ-метода. Итоги и перспективы научных исследований по проблеме экологии человека и гигиены окружающей среды. Сб. научн. тр. М.: ГУ НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина; 2002: 125-139
2. Хаустов А.П., Редина М.М., Луценкова Е.О. Проблемы оценки трансформации углеводородных загрязнений при аварийных разливах. Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе; 2011 (6): 8-13
3. Khaustov A.P., Redina M.M. Transformation of Petroleum Products in the Geological Environment Accompanying Changes in Their Bitumen Status. Water Resources; 2014 (7); vol.41: 854-864

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ОКСИДАНТНОГО СТАТУСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛЬНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ РАДИКАЛОВ, ПОГЛОЩАЮЩИХ СВЕТ В ВИДИМОЙ ОБЛАСТИ

Хрипач Л.В., Железняк Е.В., Князева Т.Д., Салихова Д.И., Гришин Д.А.

Показатели оксидантного равновесия широко используются в гигиенических исследованиях как неспецифические маркеры устойчивости организма к повреждающим факторам окружающей среды.

Наиболее специфическим методом регистрации скорости свободнорадикальных реакций, включая реакции биологического свободнорадикального окисления, является метод электронного парамагнитного резонанса (ЭПР). Метод ЭПР основан на резонансном поглощении электромагнитного излучения неспаренными электронами радикалов; он дает возможность идентифицировать соответствующие вещества и измерить их концентрацию в образце по характеру расщепления и интенсивности ЭПР-сигналов. Чувствительность современных спектрометров ЭПР достигает 10^{-9} М. Однако из-за громоздкости аппаратуры и сложности проведения измерений метод ЭПР редко применяется в прикладных биологических исследованиях, в т.ч. и в гигиенических, особенно при наличии большого количества биопроб.

В то же время для некоторых форм органических радикалов существует возможность следить за их образованием или исчезновением с помощью обычной спектрофотометрии. В частности, стабильный радикал 2,2-дифенил-1-пикрилгидразил (ДФПГ) обладает способностью к поглощению света при длинах волн 500-540 нм с высоким коэффициентом молярной экстинкции - порядка 8-9 тыс. единиц оптической плотности. При взаимодействии с антиоксидантами ДФПГ отдает у них электрон в пару к неспаренному, переходя тем самым в восстановленную (нерадикальную) форму 2,2-дифенил-1-пикрилгидразина (ДФПГ-Н), который не поглощает свет в видимой области. Благодаря этому качеству метод широко применяется химиками и фармакологами для определения антиоксидантной активности (АОА) витаминов, полифенолов, экстрактов из растений и пищевых продуктов и т.п. Проведено также несколько исследований по использованию ДФПГ для оценки АОА сыворотки крови людей и животных при введении им антиоксидантов, в т.ч. на фоне патологии сердечно-сосудистой и выделительной систем [1-4]. Широкому использованию данного теста в биологических и медицинских исследованиях мешает высокая гидрофобность ДФПГ, требующая применения в качестве инкубационной среды метанола. В частности, в токсикологических и гигиенических исследованиях этот метод ранее не использовался.

В нашей лаборатории был разработан новый вариант метода оценки антирадикальной активности сыворотки людей и животных с использованием ДФПГ, полученный путем замены метанол-содержащей инкубационной смеси на мицеллярный раствор неионного детергента. Модифицированный метод сохранял характерную биэкспоненциальную кинетику исходного варианта, увеличивал его чувствительность к водорастворимым антиоксидантам и снимал все проблемы с денатурацией сыворотки и необходимостью предварительных этапов ее экстракции и центрифугирования. Разработанный метод был апробирован в опытах на животных при изучении воздействия ряда препаратов - электролизной пыли, наночастиц серебра и углерода, сульфата серебра и микродисперсного угля. В некоторых случаях (в частности, при введении мышам наночастиц серебра) его маркерные качества оказались более высокими по сравнению с другим интегральным методом оценки окислительного стресса - методом измерения интенсивности люминол-зависимой хе-

миллюминесценции (ЛЗХЛ) сыворотки. У людей антирадикальная активность сыворотки в тесте с ДФПГ не зависела от пола, медленно снижалась с возрастом и была связана достоверной положительной связью с содержанием в сыворотке мочевой кислоты (продукта распада нуклеиновых кислот, являющегося одним из эндогенных антиоксидантов).

В настоящее время мы разрабатываем еще один метод оценки окислительного стресса в пробах сыворотки людей и животных с использованием «зеркальной» по отношению к предыдущему тесту реакции. Этот метод основан на образовании окрашенных семихинон-радикалов в процессе взаимодействия N,N-диэтилфенилендиамина с нестабильными алкокси- и пероксирадикалами, образующимися из гидроперекисей жирных кислот при добавлении к сыворотке ионов Fe²⁺. На основе этой реакции в Италии был разработан коммерческий тест-набор для оценки содержания гидроперекисей липидов в биологических жидкостях (d-ROMs Test, Diacron Int.), который достаточно часто используется в исследованиях западных клиницистов [5-8]. Поскольку точный состав реагентов в тест-наборе неизвестен, мы проводим исследования по разработке собственной прописи, используя работы химиков по кинетике и спектральным свойствам реакций ауто- и катализируемого окисления исходного алкиламина [9-11].

Литература

1. *Babae M., Yasa N., Mohammadirad A., Khorasani R., Abdollahi M.* On the antioxidative stress potential of *Zataria multiflora* Boiss (Avishan shirazi) in rats. *Int. J. Pharmacol.*; 2007 (3): 510-4
2. *Hasani P., Yasa N., Vosough-Ghanbari S., Mohammadirad A., Dehghan G., Abdollahi M.* In vivo antioxidant potential of *Teucrium polium*, as compared to α -tocopherol. *Acta Pharm.*; 2007; v.57: 123-9
3. *Gawron-Skarbek A., Chrzczanowicz J., Kostka J., Nowak K., Drygas W.* et al. Factors determining the total serum antioxidant capacity in men with coronary heart disease—the powerful effect of treatment with thienopyridines. *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.*; 2014; v.24(6): 21-3
4. *Godycki-Cwirko M., Krol M., Krol B., Zvolinska A., Kolodziejczyk K., Kasielski M.* et al. Uric acid but not apple polyphenols is responsible for the rise of plasma antioxidant activity after apple juice consumption in healthy subjects. *J. Am. Coll. Nutr.*; 2010; v. 29(4): 397-406
5. *Cavalleri A., Colombo C., Venturrelli E., Miceli R., Mariani L., Cornelli U.* et al. Evaluation of reactive oxygen metabolites in frozen serum samples. Effect of storage and repeated thawing. *Int. J. Biol. Markers*; 2004; v.19: 250-3
6. *Yamanaka G., Kawashima H., Suganami Y., Watanabe C., Watanabe Y., Miyajima T.* et al. Diagnostic and predictive value of CSF d-ROM level in influenza virus-associated encephalopathy. *J. Neurol. Sci.*; 2006; v. 243(1-2): 71-5
7. *Kotani K., Sakane N.* C-reactive protein and reactive oxygen metabolites in subjects with metabolic syndrome. *J. Int. Med. Res.*; 2012; v.40: 1074-81
8. *Ishizaka Y., Yamakado M., Toda A., Tani M., Ishizaka N.* Relationship between estimated glomerular filtration rate, albuminuria, and oxidant status in the Japanese population. *BMC Nephrol*; 2013; v.14: 191
9. *Nickel U., Chen Y., Schneider S., Silva M.I., Burrows H.D.* et al. Mechanism and kinetics of the photocatalyzed oxidation of *p*-phenylenediamines by peroxydisulfate in the presence of Tri-2,2'-bipyridylruthenium (II). *J. Phys. Chem.*; 1994; v.98: 2883-8
10. *Alberti A., Bolognini L., Macciantelli D., Carratelli M.* The radical cation of N,N-diethyl-paraphenylenediamine: a possible indicator of oxidative stress in biological samples. *Res. Chem. Intermed.*; 2000; v.26(3): 253-67
11. *Pachamuthu M.P., Karthikeyan S., Sekaran G., Maheswari R., Ramanathan A.* Fenton-type oxidative degradation of N,N-Diethyl-*p*-phenylenediamine by a mesoporous wormhole structured FeTUD-1 catalyst. *Clean - Soil, Air, Water*; 2014; v.42: 1-7

ДВУХФАЗНЫЙ ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ АКТИВНОСТИ АЛАНИНАМИНО-ТРАНСФЕРАЗЫ В ХРОНИЧЕСКИХ ОПЫТАХ НА ЖИВОТНЫХ

Хрипач Л.В., Князева Т.Д., Коганова З.И., Михайлова Р.И., Алексеева А.В.,
Савостикова О.Н., Рыжова И.Н., Ревазова Т.Л., Круглова Е.В.

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

Руководство ОЭСР по испытанию химических веществ (OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, [1]) не содержит отдельного выпуска по оценке биохимических пока-

зателей состояния организма лабораторных животных в токсикологических экспериментах. Вместо этого подраздел "Clinical biochemistry" включен во все выпуски, касающиеся постановки субхронических и хронических опытов на животных (напр., пункты 34-37 TG 407, 29-31 TG 408 и т.д.).

Согласно этим подразделам, Руководство ОЭСР рассматривает:

- в качестве основных биохимических маркеров состояния организма лабораторных животных - совокупность клинико-лабораторных биохимических показателей ("clinical biochemical tests" - содержание в сыворотке глюкозы, мочевины, креатинина, холестерина, сывороточная активность трансаминаз, щелочной фосфатазы, γ -глутамилтранспептидазы и т.п.);

- в качестве дополнительных биохимических маркеров - неспецифические показатели повреждения организма ("serum markers of general tissue damage") - показатели окислительного стресса, лизосомальные ферменты, низкомолекулярные гормоны и т.д. Отдельным абзацем отмечены преимущества определения в сыворотке гормонов щитовидной железы (Т3, Т4).

Поскольку никаких комментариев документ не содержит, остается только догадываться о причинах такого разделения. Логически причинами могут быть:

1) необходимость поддержания непрерывности баз ToxNet, содержащих много данных из работ начала прошлого века с использованием клинико-лабораторных маркеров (неспецифические маркеры повреждения организма были заимствованы токсикологией из общепедагогических работ позднее);

2) клинико-лабораторные показатели измеряются с помощью стандартизованных коммерческих тест-наборов (хотя в западных странах и для оценки неспецифических маркеров повреждения имеется достаточно большой выбор тест-наборов);

3) сывороточные активности большинства клинико-лабораторных маркеров состояния внутренних органов (кислой фосфатазы, лактатдегидрогеназы, креатинкиназы, трансаминаз, α -амилазы, γ -глутамилтранспептидазы) не имеют нижней границы диапазона нормы, и клинически значимыми изменениями данных маркеров является только их повышение. Следовательно, можно ожидать, что в токсикологических экспериментах эти маркеры будут изменяться только в одну сторону, тогда как для неспецифических маркеров повреждения, особенно показателей окислительного стресса, зависимости экспозиция-эффект часто содержат петлеобразные участки адаптивных изменений.

Нами проведено несколько хронических экспериментов по оценке пероральной токсичности наноматериалов и их аналогов с использованием системы биохимических показателей, гармонизированной с рекомендациями ОЭСР [2-4]. Эта система включала как основные клинико-лабораторные показатели (сывороточную активность трансаминаз и щелочной фосфатазы, содержание общего белка, альбумина, креатинина, триглицеридов и общего холестерина), так и неспецифические показатели повреждения организма (окислительного стресса, антиоксидантной защиты, выхода лизосомальных ферментов и содержания в крови кортизола). Всего было изучено 5 препаратов: наночастицы серебра в паре с сульфатом серебра; многостенные углеродные нанотрубки в паре с микродисперсным углем и коллоидный препарат карбоната кальция.

В целом проведенные нами исследования свидетельствуют о том, что использованная система биохимических показателей не является избыточной и оба ее компонента це-

лесообразно сохранить, особенно при изучении безопасности препаратов микро- и наночастиц, механизм повреждающего действия которых, по крайней мере в значительной степени, связан с индукцией окислительного стресса. Было также обнаружено, что в хронических экспериментах под влиянием низких доз токсических веществ клинико-лабораторные показатели могут изменяться гораздо более сложно, чем можно ожидать, руководствуясь клиническими критериями. Эта сторона полученных данных в вышеприведенных публикациях не обсуждалась.

Наиболее воспроизводимые изменения наблюдались для сывороточной активности аланинаминотрансферазы (АЛТ) - маркера повреждения гепатоцитов. Во всех вышеописанных опытах достоверному увеличению сывороточной активности АЛТ предшествовала стадия транзитного достоверного снижения этого показателя, в то время как его клинически значимым изменением является только увеличение (нормальный уровень у людей от 0 до 40 Ед/л). Анализ литературных данных показал, что объяснить найденную нами закономерность можно только исходя из статьи Solter P. et al. [5], в которой было показано, что низкие дозы гепатотоксина микроцистина, в отличие от использовавшихся другими авторами высоких доз, вызывают вместо увеличения активности АЛТ в печени крыс ее дозозависимое снижение, причем параллельно падает количество соответствующей мРНК.

Таким образом, мы предположительно наблюдали 2 стадии повреждения гепатоцитов изучавшимися препаратами: 1) повреждения наружных мембран еще нет, но транскрипция «экспортных» генов снижена; 2) увеличивается доля гепатоцитов с поврежденными наружными мембранами, что вызывает суммарное нарастание выхода АЛТ в плазму крови. Следовательно, можно дополнительно предположить, что на ранних стадиях развития заболеваний печени у людей может происходить невидимое для клиницистов снижение сывороточной активности АЛТ внутри диапазона его нормальных референсных значений.

Литература

1. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 4 "Health Effects", ISSN 2074-5788 (online) (<http://www.oecd.org/chemicalsafety/testing/oecdguidelinesforthetestingofchemicals.htm>)
2. Рахманин Ю.А., Хрипач Л.В., Михайлова Р.И., Коганова З.И., Князева Т.Д., Железняк Е.В. и др. Сравнительный анализ влияния нано- и ионной форм серебра на биохимические показатели лабораторных животных. Гигиена и санитария; 2014 (1): 45-50
3. 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): 36-43
4. Хрипач Л.В., Михайлова Р.И., Коганова З.И., Князева Т.Д., Алексеева А.В., Савостикова О.Н. и др. Показатели оксидантного статуса при хроническом введении крысам коллоидного препарата кальция с водопроводной и низкоминерализованной питьевой водой. Гигиена и санитария; 2015 (*в печати*)
5. Solter P., Liu Z., Guzman R. Decreased Hepatic ALT Synthesis Is an Outcome of Subchronic Microcystin-LR Toxicity. Toxicol. Applied Pharmacol; 2000; v.164: 216-20

ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ ГЕНОТИПОВ И АЛЛЕЛЕЙ ПОЛИМОРФНОГО ЛОКУСА (rs25487) ГЕНА XRCC1 СИСТЕМЫ РЕПАРАЦИИ ДНК У ЖИТЕЛЕЙ г. УФЫ

Целоусова О.С., Викторова Т.В., Овсянникова Л.Б.

ГБОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Уфа

Республика Башкортостан - регион с развитой нефтехимической промышленностью. Сложную экологическую обстановку в крупных городах республики создает нали-

чие большого количества загрязнителей атмосферного воздуха. Ежегодно в атмосфере г. Уфы отмечаются высокие концентрации бенз(а)пирена, формальдегида, диоксида азота [1]. Опасность влияния окружающей среды на организм человека состоит в ее негативном воздействии как на здоровье отдельных индивидов, так и на приспособленность популяции в целом. Повышение уровня загрязнения окружающей среды генотоксическими веществами способствует накоплению повреждений ДНК вследствие угнетения систем репарации, что, в свою очередь, приводит к возникновению мутаций, онкогенезу и является одной из причин роста частоты мультифакториальных заболеваний.

Наличие у человека неблагоприятных полиморфных вариантов генов системы репарации ДНК влияет на появление функционально ослабленных белков, играющих ключевую роль в формировании индивидуальных различий в активности и эффективности репарации ДНК [2-5]. Поскольку ферменты функционируют как единый четко скоординированный комплекс, любые качественные или количественные отклонения функций, его составляющих, неизменно ведут к нарушениям процессов репарации ДНК, инициируя каскад биологических реакций на клеточном, органном, организменном и популяционном уровне, что может провоцировать развитие онкологических заболеваний, а также формирование экологозависимых патологий. В связи с этим *целью* данного исследования явилась оценка частот встречаемости генотипов и аллелей полиморфного локуса гена системы репарации ДНК *XRCC1* (*rs25487*, *G28152A*, *Arg399Gln*), среди здоровых жителей г. Уфы Республики Башкортостан.

Материалы и методы исследования. Проведен анализ распределения частот генотипов и аллелей полиморфного локуса *XRCC1* (*rs25487*, *G28152A*, *Arg399Gln*) системы репарации ДНК у 431 здорового жителя г. Уфы. Группа была сформирована с учетом этнической принадлежности, пола и возраста. Средний возраст обследуемых составил $19,3 \pm 0,45$ лет. Из исследования исключались индивиды с мультифакторными заболеваниями (бронхиальной астмой, туберкулезом легких, сахарным диабетом и др.).

ДНК выделяли методом фенольно-хлороформной экстракции. ПЦР-анализ полиморфного варианта гена *XRCC1* (*rs25487*, *G28152A*, *Arg399Gln*) осуществляли при температуре 64С с использованием праймеров F: GCCCCTCAGATCACACCTAAC, R: CATTGCCCAGCACAGGATAA. ПДРФ-анализ проводили с использованием фермента рестрикции *MspI* [4]. Электрофоретический анализ *MspI*-гидролизатов амплифицированных фрагментов полиморфного локуса *XRCC1* (*rs25487*, *G28152A*, *Arg399Gln*) проводили в 2%-м агарозном геле. Генотипу *G/G* (*Arg399Arg*) соответствовали фрагменты длиной 375 и 240 п.н. (сайт узнавания *MspI* несут обе хромосомы 19-й пары). Гетерозиготный генотип *G/A* (*Arg399Gln*) включал фрагменты гидролиза размером 615, 375 и 240 п.н. (сайт узнавания *MspI* несет одна из хромосом). Редкий гомозиготный генотип *A/A* (*Gln399Gln*) соответствовал размеру амплифицированного фрагмента 615 п.н. (ни одна из гомологичных хромосом не содержит сайта узнавания для *MspI*) [4].

Математическая обработка результатов исследования проводилась с использованием программы STATISTICA v.6.0. Соответствие распределения частот аллелей и генотипов равновесию Харди-Вайнберга (χ^2) определяли по стандартным формулам при помощи программного обеспечения Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение. Изучено распределение частот генотипов и аллелей полиморфного локуса *XRCC1* (*rs25487*, *G28152A*, *Arg399Gln*) системы репарации ДНК у

здоровых жителей г. Уфы. По этническому составу русские составили 44,1% (n=190), этническая группа татар - 39,9% (n=172), этническая группа башкир - 9,5% (n=41), метисы - 6,5% (n=28). Распределение частот генотипов изученного полиморфного локуса, соответствовало ожидаемому по уравнению Харди-Вайнберга ($\chi^2=0,01$, $p=0,91$).

Наиболее распространённым был гетерозиготный генотип G/A, который выявлялся с частотой 50,1% (n=216). Гомозиготный генотип G/G полиморфного локуса G28152A гена XRCC1 обнаруживался с частотой 27,8% (n=120). Частота аллеля G достигала 52,9%. Редкий гомозиготный генотип A/A обнаруживался с частотой 22% (n=95). Частота редкого аллеля A составляла 47,1%.

Система репарации ДНК - одна из основных систем, поддерживающая гомеостаз клетки и обеспечивающая восстановление структуры ДНК при репликации и повреждениях. Действие ферментов репарации направлено на удаление и восстановление поврежденных азотистых оснований и нуклеотидов молекулы ДНК [2]. Белок, кодируемый геном XRCC1 (X-ray cross-complementing group I, локус 19q13.2), является регуляторным ферментом эксцизионной репарации оснований, приводящей к элиминации модифицированных азотистых оснований и одонитевых разрывов ДНК, возникающих с чрезвычайно высокой частотой не только при воздействии генотоксических факторов, но и спонтанно [2-5]. Полиморфный локус гена XRCC1 (X-ray cross-complementing group I, локус 19q13.2) приводит к замещению аминокислотного остатка Arg399 на Gln, вследствие транзиции G28152A в экзоне 10 гена XRCC1, в домене BRCT-I (break repair carboxyl terminal domain I), взаимодействующем с сенсорным белком PARP-1, необходимым для активации эксцизионной репарации оснований (BER - base excision repair). Тем самым понижается сродство белка XRCC1 к PARP-1, что, вероятно, замедляет сборку репарационного комплекса [2,3].

Несвоевременное устранение структурных повреждений генома значительно повышает вероятность злокачественной трансформации клеток. Так, в многочисленных исследованиях генома по данным мета-анализов установлено, что полиморфные варианты гена XRCC1 ассоциированы с развитием рака желудка, толстого кишечника, печени, мочевого пузыря [6-9].

Таким образом, изучение распределения частот аллелей и генотипов полиморфных вариантов генов системы репарации ДНК может дать существенную информацию для формирования групп с повышенным риском развития мультифакторных заболеваний и способствовать разработке профилактических мероприятий.

Литература

1. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2013 году». Уфа; 2014: 336
2. Wood R.D. et al. Human DNA repair genes. Science; 2001; v.291: 1284-1289
3. Moore D.J. et al. Mutation of a BRCT domain selectively disrupts DNA single-strand break repair in noncycling Chi-nese hamster ovary cells. Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America; 2000; v.97: 13649-13654
4. Ye W., Kumar R., Bacova G., Lagergren J., Hemminki K., Nyrén O. The XPD 751Gln allele is associated with an increased risk for esophageal adenocarcinoma: a population-based case-control study in Sweden. Carcinogenesis; 2006 (9); v.27: 1835-1841
5. Казначеев К.С., Сметанникова Н.А. Потеря гетерозиготности антионкогенов у детей при остром лимфобластном лейкозе. Бюллетень сибирской медицины; 2011; т.3: 48-53
6. Liu B.M., Liu T.M., You B.S., You H.Y., Yang J., Li L., He Y.C. Lack of an association between the XRCC1 Arg399Gln polymorphism and gastric cancer based on a meta-analysis. Genet Mol. Res.; 2012; v.11: 3852-3860

7. Forat-Yazdi M., Gholi-Nataj M., Neamatzadeh H., Nourbakhsh P., Shaker-Ardakani H. Association of XRCC1 Arg399Gln Polymorphism with Colorectal Cancer Risk: A HuGE Meta Analysis of 35 Studies. *Asian Pac. J. Cancer Prev.*; 2015 (8); v.16: 3285-3291
8. Zeng X.Y., Huang J.M., Xu J.W., Xu Y., Yu H.P., Ji L., Qiu X.Q. Meta-analysis demonstrates lack of a relationship between XRCC1-399 gene polymorphisms and susceptibility to hepatocellular carcinoma. *Genet Mol. Res.*; 2013; v.12: 1916-1923
9. Dong L.M., Zhang X.Y., Teng H., Li M.S., Wang P. Meta-analysis demonstrates no association between XRCC1 Arg399Gln polymorphism and bladder cancer risk. *Genet Mol. Res.*; 2014; v.13: 9976-9985

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ АВТОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СЦЕНАРИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Черных А.М., Шумаков С.И.

ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет» Минздрава России

С ростом числа автомобилей, находящихся в пользовании у граждан, а также с увеличением количества автотранспорта на предприятиях и организациях наблюдается увеличение количества объектов, обслуживающих данный автотранспорт, в т.ч. и количество автозаправочных станций (АЗС). В условиях городской стесненности наблюдается размещение АЗС в непосредственной близости от жилых и общественных зданий.

Целью данной работы является оценка влияния АЗС на параметры качества атмосферного воздуха прилегающих к ним территорий, выбор приоритетных загрязнителей для проведения контрольных мероприятий.

На примере трех АЗС, выбранных случайным образом, установлены типичные компоненты выбросов, проведена их качественная и количественная характеристика, рассчитаны индексы сравнительной неканцерогенной опасности (HRI), определены канцерогены, установлены приоритетные для наблюдения вещества в соответствии с методологией оценки риска.

АЗС № 1. Станция для хранения и отпуска сжиженных углеводородных газов. Учет проезжающего автотранспорта не проводился.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха на предприятии являются резервуары для хранения нефтепродуктов, топливораздаточные колонки, очистные сооружения ливнестоков. При сливе газа в резервуар хранения периодически источником загрязнения являются контрольные вентили, предохранительные сбросные клапаны. Также загрязнение атмосферы происходит за счет выбросов ЗВ при снятии струбицы с наполнительного вентили газобаллонного автомобиля.

Эксплуатация в регламентном режиме работы сопровождается выбросами в атмосферу 14 химических веществ: пропан (по метану), углеводороды предельные С1-С5 (по пентану), углеводороды предельные С6-С10 (по гексану), бутан, углеводороды предельные С12-С19, метан, пентилены (амилены), метилбензол (толуол), бензол, ксилол, этилбензол, дигидросульфид (сероводород), одорант СПМ (по этилмеркаптану), гидроксibenзол (фенол).

АЗС № 2. Станция, где при ранжировании выбросов учитывался проезжающий автотранспорт. Источниками загрязнения атмосферного воздуха являются дыхательные клапаны резервуаров в процессе хранения (малое дыхание) и слива (большое дыхание) топлива, топливные баки автомобилей в процессе их заправки, места испарения топлива при случайных проливах и заезжающие на территорию автомобили.

Эксплуатация в регламентном режиме работы сопровождается выбросами в атмо-

сферу 16 химических веществ: углерод оксид, углеводороды предельные C1-C5 (по пентану), бензин (нефтяной, малосернистый), углеводороды предельные C6-C10 (по гексану), азота диоксид, сера диоксид (ангидрид сернистый), углеводороды предельные C12-C19, керосин, пентилены (амилены), бензол, азота оксид, метилбензол (толуол), углерод (сажа), ксилол, этилбензол, дигидросульфид (сероводород).

АЗС № 3. Станция предназначена для приема, хранения и выдачи жидкого моторного топлива (ЖМТ): бензина, дизтоплива (для заправки легкового транспорта). Учет проезжающего автотранспорта не проводился.

Эксплуатация в регламентном режиме работы сопровождается выбросами в атмосферу 9 химических веществ: углеводороды предельные C1-C5 (по пентану), углеводороды предельные C6-C10 (по гексану), углеводороды предельные C12-C19, пентилены (амилены), бензол, метилбензол (толуол), ксилол, этилбензол, дигидросульфид (сероводород).

При ранжировании выбросов АЗС и их вклада в загрязнение воздушной среды, согласно выбранного сценария и в соответствии с Руководством Р 2.1.10.1920-04 с учетом индексов сравнительной канцерогенной и неканцерогенной опасности, определены следующие приоритетные загрязняющие вещества:

– АЗС № 1 - пропан (по метану), углеводороды предельные C1-C5 (по пентану), углеводороды предельные C6-C10 (по гексану), бутан, углеводороды предельные C12-C19, бензол, ксилол, одорант СПМ (по этилмеркаптану), этилбензол.

– АЗС № 2 - углерод оксид, углеводороды предельные C1-C5 (по пентану), бензин (нефтяной, малосернистый), углеводороды предельные C6-C10 (по гексану), азота диоксид, сера диоксид (ангидрид сернистый), керосин, бензол, азота оксид, углерод (сажа), этилбензол.

– АЗС № 3 - углеводороды предельные C1-C5 (по пентану), углеводороды предельные C6-C10 (по гексану), углеводороды предельные C12-C19, пентилены (амилены), бензол, ксилол, этилбензол. При этом канцерогенным эффектом обладают: бензол – 1 группа по классификации МАИР, этилбензол – 2В группа по классификации МАИР, углерод (сажа) – 1 группа по классификации МАИР (при учете выбросов заправляющегося дизельного автотранспорта).

Результаты исследований позволяют сделать следующие *выводы*:

1. Типичными компонентами выбросов при работе автозаправочных станций являются: дигидросульфид (сероводород), углеводороды предельные C1-C5, углеводороды предельные C6-C10, пентилены (амилены), бензол, диметилбензол (ксилол), метилбензол (толуол), этилбензол, углеводороды предельные C12-C19.

2. При проезде автотранспорта по территории АЗС также выделяются: азота диоксид, азот оксид, углерод (сажа), сера диоксид (ангидрид сернистый), углерод оксид, бензин (нефтяной, малосернистый), керосин.

3. В случае осуществления деятельности по заправке автотранспорта, оснащенного газобаллонным оборудованием, дополнительно выделяются: метан, пропан, бутан, одорант СПМ.

4. Приоритетные вещества, оказывающие неблагоприятное воздействие на здоровье населения, несколько различаются в зависимости от типа АЗС, учета проезжающего автотранспорта:

а. При работе АЗС по реализации жидкого и газообразного топлива без учета проезжающего автотранспорта: пропан (по метану), углеводороды предельные C_1-C_5 (по пентану), углеводороды предельные C_6-C_{10} (по гексану), бутан, углеводороды предельные $C_{12}-C_{19}$, бензол, ксилол, одорант СПМ (по этилмеркаптану), этилбензол;

б. При работе АЗС по реализации жидкого топлива с учетом проезжающего автотранспорта: углерод оксид, углеводороды предельные C_1-C_5 (по пентану), бензин (нефтяной, малосернистый), углеводороды предельные C_6-C_{10} (по гексану), азота диоксид, сера диоксид (ангидрид сернистый), керосин, бензол, азота оксид, углерод (сажа), этилбензол;

с. При работе АЗС по реализации жидкого топлива без учета проезжающего автотранспорта: углеводороды предельные C_1-C_5 (по пентану), углеводороды предельные C_6-C_{10} (по гексану), углеводороды предельные $C_{12}-C_{19}$, пентилены (амилены), бензол, ксилол, этилбензол.

5. Учет проезжающего по территории АЗС автотранспорта следует проводить при проектировании и реконструкции автозаправочных станций, т.к. ряд веществ имеет высокий ранг по выбросу (углерод оксид), по индексу неканцерогенной опасности (азота диоксид, сера диоксид, бензин, керосин), являются канцерогенами (сажа). При разработке проекта нормативов ПДВ для действующих АЗС выбросы автотранспортной очереди не рассматриваются, т.к. они должны быть учтены в фоновом загрязнении атмосферы.

ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ПРОФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДОВ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРЕДПРИЯТИЯМИ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ

Шабров А.В., Захаров А.П., Чикова О.Л.

ФГБНУ «Институт экспериментальной медицины», ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова», Санкт-Петербург

Методом обращенной газовой хроматографии определены гидрофильно-липофильный баланс и донорно-акцепторная способность холестерина и его биологических предшественников (изоалканов) - продуктов процессов гидропирилиза или крекинга, их метаболитов в организме - кетонов, а также фармацевтических препаратов и биологически-активных веществ, используемых для лечения или профилактики возникновения инсультов. Установлено, что для обеспечения агрегативной устойчивости мицелл с холестериновым ядром необходимо изменение питания населения с ориентированным риском тромбообразования в сторону роста количества гидрофильных аминокислот.

Современные технологии нефтепереработки, в частности, процессы гидрокрекинга и гидропирилиза нефти, а также загрязнение воздушной среды городов транспортом, использующим топливо с компонентами этих процессов, приводит к возрастанию в системе кровообращения количества холестериновых микротромбов, которое обуславливает возникновение микротромбов, приводящих к ишемическим инсультам или транзиторным ишемическим атакам. Гидрофильно-липофильный баланс (ГЛБ) холестерина (ХС), характеризуемый логарифмом константы Ганча (IgP), равен 9,6, поэтому наиболее летучие компоненты бензиновой фракции гидропирилиза непредельного и насыщенного характера хорошо сорбируются гидрофобными агрегатами ХС (IgP изоалканов изменяется от 2,2 до 6) с последующим образованием малостабильных мицелл. Устойчивость агрегатов ХС

формируют продукты метаболизма изоалканов и изоалкенов с более низкими значениями IgP от 1,2 для гидроксо- до 0,5 для карбонильных и более гидрофильных диоксо- производных; смертности, заболеваемости в социально-гигиеническом мониторинге.

Одним из ведущих трендов в Санкт-Петербурге является изучение возможности всесторонней оценки здоровья населения с использованием анамнестических и диагностических комплексов на основе применения компьютерных технологий. В результате подобных эпидемиологических исследований выявлены факторы риска и клинические признаки донозологичности сердечно-сосудистых заболеваний, в частности, инфарктов или инсультов. Для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний часто рекомендуют как фармацевтические препараты, в частности, окситоцины, вазопрессины, применяемые для лечения афазий, так и биологически активные добавки (БАД) к пище, например, атероклефит, качество и безопасность которых контролируют методами оценки химических факторов согласно руководству Р 4.1.1672-03.

Методы определения таких макронутриентов, как азотистые соединения, липиды и углеводы, позволяют оценить качество и сбалансированность питания населения, но не позволяют сделать научно-обоснованные рекомендации по снижению риска возникновения и прогрессированию сердечно-сосудистых заболеваний. Однако окситоцины, вазопрессины, несмотря на высокую гидрофильность, составляющую по IgP от -3,1 до -4,3, вследствие высокой их гидратации, обладают высокими значениями донорно-акцепторных (ДАВ) межчастичных взаимодействий от 2,1 до 2,4, не позволяющими стабилизировать структуру ХС. Также использование БАД, а именно, изофлавоноидов не позволяет получить приемлемое сочетание ГЛБ и комплексообразующей способности, равное для IgP 3,56, при этом ДАВ принимает отрицательное значение, свидетельствующее о возможности сольubilизации их агрегатами ХС и роста скорости их осаждения.

Целью проведенной работы являлась разработка гигиенически обоснованной технологии снижения риска возникновения инсультов посредством потери агрегативной устойчивости вследствие ассоциации холестерина. Часто рассматривают коагуляцию частиц крови с последующей агрегацией клеток, ведущей к нарушению циркуляции и структуры биологических систем. Так, патологическое нарушение скорости осаждения эритроцитов, при котором возникают тромбы, рассматривают как синдром дессименированного внутрисосудистого свертывания (ДВС) крови. В лечебной практике ишемическую дистрофию миокарда и различные нарушения мозгового кровообращения рассматривают с учетом локализации и пространственного нахождения окклюзированных тромбов.

Непосредственным признаком заболевания является наличие, например, эритроцитарного микротромба, образование которого обусловлено изменением защитной структуры белковой составляющей гемоглобина. Большой интерес представляют микротромбы в сосудах головного мозга, которые в большей степени являются не только агглютинатами эритроцитов, а агрегатами холестерина (ХОС). Можно отметить связь повышенного уровня общего холестерина с ростом риска инсульта, установленную методом «случай-контроль». В клинической лабораторной диагностике, из совокупности липидов плазмы крови: алифатических кислот, сложных эфиров глицерина, фосфолипидов и холестерина и его эфиров фиксируют высокий уровень ХОС (более 240 мг%) и липопротеинов низкой плотности (ЛНП>160 мг%). Для профилактики инсультов важное значение имеет увели-

чение агрегативной устойчивости мицелл с ядром из ХОС и белковой или фосфолипидной защитной оболочкой.

Для выявления корреляционной связи между гидрофильно-липофильным балансом и реакционной способностью биологических предшественников в процессе образования холестерина нами исследованы мевалоновая кислота, фарнезол (сесквитерпен), сквален, ланостерин и холестерин, и определены соответствующие показатели их биологических свойств. Поскольку ХОС может поступать в результате сорбции из пищи, а также в результате метаболизма жиров, культура питания населения играет чрезвычайную роль.

Ранее нами разработан и апробирован метод обращенной хроматографии (ОГХ), используемый для прогнозирования донорно-акцепторной (комплексобразующей) способности химических соединений, находящихся в жидком или твердом состоянии. Низкая реакционная способность липидов не позволяет восстанавливать электрокинетический потенциал микротромбов, который благодаря расклинивающему давлению пептизирует их до мицеллярного размера и удаляет из пространства, которое обуславливает заболевание. В связи с этим проведен анализ зависимости ХПУ от ГЛБ для предшественников образования холестерина, который при агрегации образует тромбы, вызывающие увеличение риска инсульта. Вид уравнения $\text{ХПУ} = -0,116\text{ГЛБ} + 1,419$ с коэффициентом корреляции r , равным 0,95, определен характеристиками мевалоновой кислоты, для которой $\text{ХПУ} = 1,67$; $\text{ГЛБ} = -1,34$. По характеру действия на организм кетоны проявляют наркотическое действие, воздействуя на ЦНС, и эмбриотоксическое, угнетая митохондриальные ферменты и гона-дотропную функцию гипофиза. Высшие гомологи алифатических кетонов дают большее количество метаболитов различного строения, среди которых присутствуют вторичные спирты, диолы, ацетонин, 5-гидрокси-2-алканон, 2,5-алканоны, лактоны, алкилфураны и лактоны.

Сравнение изменения ДАС и показателей токсикометрии при исследовании представителей гомологических рядов кетонов дает информацию о механизме начальной стадии взаимодействия токсикантов с активными центрами биосистем. Из полученных данных следует, что для летучих алифатических незамещенных кетонов увеличение числа связей углерод-водород приводит к снижению значений как ДАС, так и $\lg \text{ЛД}_{50}$, который является характеристикой острой пероральной токсичности. Поведение алифатических кетонов необходимо учитывать при прогнозировании специфической токсичности многокомпонентных смесей: зависимость острой ингаляционной токсичности от ДАС для алканов и кетонов антибатна и имеет вид: $\lg \text{ЛК}_{50} = -12,227 \text{ХПТ} + 5,0576$; в то же время для кетонов – $\lg \text{ЛК}_{50} = 2,329 \text{ХПТ} + 3,079$; острые пероральные токсичности же в зависимости от ХПТ алканов и кетонов симбатны и описываются уравнениями: $\lg \text{ЛД}_{50} = -13,193 \text{ХПТ} + 4,0337$ и $\lg \text{ЛД}_{50} = -1,783 \text{ХПТ} + 4,708$, соответственно. Этот факт предопределил необходимость детального рассмотрения реакционной способности и гидрофильности аминокислот для использования их в питании и возможности снижения при этом риска образования холестеринового тромба. Зависимость реакционной способности и гидрофильности аминокислот описывается уравнением $\text{ХПУ} = -0,251\text{ГЛБ} + 1,327$, из которой следует отметить большую реакционную способность изолейцина, как одной из незаменимых аминокислот (НАК). Корреляционно-регрессионным анализом исследуемой зависимости для всех аминокислот, кроме НАК и предшественников холестерина, получено уравнение: $\text{ХПУ} = -0,121\text{ГЛБ} + 1,449$; $r = 0,975$. Для НАК зависимость реакционной способ-

ности и гидрофильности можно описать уравнением: $XПУ = -0,232ГЛБ + 1,317$; $r = 0,985$. С учетом предшественников холестерина для НАК уравнение имеет вид: $XПУ = 0,838ГЛБ - 3,560$; $r = 0,75$.

Графическое отображение этой зависимости позволяет выделить две совокупности соединений: гидрофобных предшественников и гидро-фильных незаменимых аминокислот, в частности, аланин, валин, лейцин, изолейцин, треонин, которые, согласно закономерности Ребиндера, позволяют восстановить электрокинетический потенциал на поверхности ядра холестериновой мицеллы и приобрести необходимую агрегативную устойчивость для последующей пептизации холестеринového тромба.

Таким образом, в результате проведенных санитарно-гигиенических лабораторных исследований можно предложить ввод в структуру питания населения (с ориентированным риском тромбообразования) существенного количества гидрофильных аминокислот.

ДОНОЗОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ЖИТЕЛЕЙ г. ШАЛКАР

Шадегова А.Ж., Машина Т.Ф., Дорошилова А. В., Шокабаева А.С., Калиева И.М.,
Саттыбаев К.Е., Султанов М.З.

*РГКП «Национальный центр гигиены труд и профессиональных заболеваний» МЗиСЗ
Республики Казахстан, Караганда*

Проблемы качества здоровья населения в экологически неблагоприятных регионах Казахстана привлекают особое внимание. На сегодняшний день Аральская проблема, как крупнейшая экологическая катастрофа планеты, приобрела острейший характер. Здоровье человека является основным системообразующим фактором при решении проблем, связанных с неблагоприятным воздействием факторов окружающей среды. Интегральным показателем здоровья, является уровень приспособительных возможностей организма, который учитывает гомеостаз и функциональные резервы, а также степень напряжения регуляторных систем.

Цель исследования – оценить донозологическое состояние здоровья населения г. Шалкар.

Материалы и методы исследования. Исследования функционального состояния населения проведены в г. Шалкар Актюбинской области. *Основной группой* были лица, подвергшиеся воздействию экологических факторов Приаралья, среди которых выделяли лиц с донозологическим состоянием здоровья (склонные к заболеваниям) и не имеющих донозологических изменений (здоровые). У всех пациентов получено индивидуальное письменное согласие на участие в исследованиях.

Измерялось систолическое (САД) и диастолическое (ДАД) давление, частота сердечных сокращений (ЧСС), рост и масса тела обследуемых. Рассчитывали показатели гемодинамики: пульсовое давление (ПД); среднединамическое давление (СДД); систолический объем (СОК); минутный объем крови (МОК); периферическое сопротивление сосудов (ПСС); индекс недостаточности кровообращения; вегетативный индекс Кердо ВИК, показатель активности регуляторных систем (ПАРС). По параметрам физиологических показателей и субъективной оценки здоровья (СОЗ) рассчитывали следующие показатели биологического возраста.

По параметрам физиологических показателей рассчитывали показатель «адаптационный показатель» (АП). Функциональные возможности системы кровообращения оцени-

вались путем расчета индекса функциональных изменений (*ИФИ*) по методике А.Б. Берсеновой и Ю.П. Зуихиным (1987). Антропометрические исследования проводили согласно общепринятой унифицированной методике Арон-Славицкой.

Частотную область ВСП исследовали по спектральной плотности мощности (мс^2) в диапазоне очень низких частот VLF, отражающих влияние терморегуляторной и периферической моторной системы и межсистемной интеграции на уровне высших отделов головного мозга, эмоциональные и психогенные влияния на ВСП. Определялись также низкочастотные составляющие спектра LF (медленные волны 1-го порядка или вазомоторные волны), отражающие симпатические кардиальные влияния, высокочастотные составляющие спектра HF (дыхательные волны), характеризующие парасимпатические кардиальные влияния. Результаты исследования подвергались статистической обработке с использованием пакета статистических программ «Statistica 10.0». Для количественных переменных с нормальным распределением рассчитывали среднее арифметическое, дисперсию, ошибку и 95% доверительный интервал.

Результаты исследований: Средний возраст обследованных женщин был 44 года, рост - 156 см., масса тела - 66 кг. Оценка физиологических показателей у женщин г. Шалкар показала, что средний показатель ФБВ по поселку соответствует $46 \pm 0,54$ годам с разницей показателя между фактическим и должным биологическим возрастом $3,3 \pm 0,5$ годам, т.е. степень старения у контингента не большая. Среди мужчин наблюдался ускоренный темп старения на $13,8 \pm 0,4$.

Оценка показателя чувства времени с прогнозированием способности у женщин и мужчин г. Шалкар к адаптации показала, что в среднем обследованный контингент относится к низкоадаптивному типу, т.к. значения ИМ были значительно укорочены во времени и составляли 30 сек.

Показатели артериального давления у женщин составили: систолическое - 125 мм рт.ст., диастолическое - 78 мм рт.ст. Показатели артериального давления у мужчин были равны: систолическое - 130 мм рт.ст., диастолическое - 85 мм рт.ст., что говорит о небольшой гипертензии. Показатель ЧСС был выше нормативных значений.

Основное влияние на артериальное давление оказывают минутный объем сердца (МОК) и периферическое сосудистое сопротивление, которое, в свою очередь, зависит от упругого напряжения сосудов. Показателя СОК и МОК находились в пределах нормальных значений. Уровень ПСС имел высокие значения, что говорит о функциональном напряжении в системе кровообращения.

Среди показателей гемодинамики выявлено, что у женщин преобладает активность парасимпатического тонуса в регуляции работы сердечно-сосудистой системы (отрицательные значения ВИК). Это свидетельствует о функциональном напряжении механизмов регуляции и снижении адаптационных потенциалов, что подтверждается значениями АП, который превышает нормальные значения (табл.).

По показателям сердечного ритма, установлено некоторое увеличение показателя стресс-индекса SI, что свидетельствует о постоянном напряжении регуляторных систем и преобладании активности центральных механизмов регуляции над автономными.

Статистические показатели гемодинамики женщин г. Шалкар

| Показатель | n | Средняя, М±m | ДИ | SD |
|-----------------------------|-----|--------------|---------------|-------|
| | | | -95% : +95% | |
| ПД, мм. рт. ст. | 384 | 46,6±0,83 | 45,0 ÷ 48,3 | 16,4 |
| СДД, мм. рт. ст. | 384 | 98,1±0,87 | 96,361 ÷ 99,8 | 17,2 |
| СОК, мл | 384 | 49,7±0,66 | 48,4 ÷ 51,0 | 13,1 |
| МОК, мл | 384 | 4282±98 | 4090 ÷ 4474 | 1917 |
| ПСС, дин*с/см ⁻⁵ | 384 | 2764±570 | 1644 ÷ 3884 | 11164 |
| ВИК, % | 384 | -20,9±23,2 | -66,6 ÷ 24,8 | 455,1 |
| ИН, у.е. | 384 | 136,4±2,24 | 132 ÷ 141 | 44 |
| ИНК, у.е. | 384 | 1,92±0,36 | 1,21 ÷ 2,63 | 7,1 |
| АП, у.е. | 384 | 2,85±0,03 | 2,79 ÷ 2,2 | 0,64 |

Среди показателей гемодинамики отрицательные значения имел показатель ВИК, который указывает на преобладание парасимпатического тонуса в регуляции сердечно-сосудистой системы, а также наблюдалось высокая сопротивляемость сосудов, что свидетельствует о состоянии напряжения, и о наиболее раннем ухудшении функционального состояния сосудов. Показатели СДД 103,9±1,35, ПСС 2591±105, и АП 2,89±0,05 были выше нормативных значений и свидетельствует о функциональном напряжении механизмов и снижении адаптационных потенциалов, что подтверждается значениями АП 2,89±0,05, и свидетельствует о срыве процессов адаптации. Показатели активности регуляторных систем у женщин и мужчин были в диапазоне, характерном для выраженного функционального напряжения (ПАРС = 4-6), что свидетельствует о недостаточности защитно-приспособительных механизмов, их неспособности обеспечить адекватную реакцию организма на воздействие факторов окружающей среды.

Для сохранения и укрепления здоровья населения г. Шалкар необходимо создание условий для системной комплексной профилактики и поддержания их здоровья, соблюдение режимов рационального питания, правильной организации труда и отдыха, ведения здорового образа жизни.

САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ В ПРЕДЕЛАХ ОСНОВНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГА (НА ПРИМЕРЕ СОДЕРЖАНИЯ ПАУ)⁹

Шамилишвили Г.А., Абакумов Е.В.

«Санкт-Петербургский государственный университет»

В работе, оценивается санитарно-гигиеническое состояние почв основных функциональных зон Василеостровского, Кировского и Приморского районов Санкт-Петербурга по содержанию 15 полициклических ароматических углеводородов (ПАУ).

Все почвы исследуемых зон характеризуются повышенными концентрациями токсикантов в поверхностном слое, во много раз превышающими международные и отечественные нормативы. Выявлена статистически значимая корреляция между содержанием токсикантов и физико-химическими характеристиками почв ($r=0,56-0,85$: $p=0,05$).

⁹ Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № мол-а-вед 15-34-20844

Содержание бенз[а]пирена в среднем во всех пробах более чем в 5 раз превышает установленные величины ПДК и характеризует чрезвычайно опасный уровень загрязнения исследуемых почв. Отмечено превышение нормативов по всем анализируемым химическим органическим компонентам. Произведена верификация международного подхода (фактор эквивалентности бенз[а]пирену) к оценке качества почв по содержанию индивидуальных соединений ПАУ и суммарному содержанию ПАУ в почве. Суммарное ПАУ во всех пробах в эквивалентном выражении превышает норматив бенз[а]пирена в среднем в 28 и 31 раз, соответственно. По значениям бенз[а]пирен-эквивалентов оценена величина дополнительного канцерогенного риска для здоровья населения (incremental lifetime cancer risk). В соответствии с разработанной шкалой величина дополнительного канцерогенного риска здоровью, определяемого уровнями содержания ПАУ в промышленных и сельтебных зонах Кировского и Василеостровского районов Санкт-Петербурга, оценивается как $1 \cdot 10^{-6}$.

По уровню техногенной нагрузки на почвы исследуемые районы города можно выстроить в последовательность: Кировский \geq Василеостровский $>$ Приморский. В общих чертах, загрязнение почв в пределах выбранных функциональных зон оценивается как опасное и чрезвычайно-опасное, при этом степени загрязнения почв сельтебных зон сопоставимы с производственными зонами.

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ДО И ПОСЛЕ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС НА ПРИМЕРЕ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Шаповалова А.В.

ФГАОУ ВП «Российский университет дружбы народов», Москва

Во второй половине XX в., при отсутствии ощутимых катаклизмов, демографический потенциал россиян сократился в 2,5 раза [1,2,7]. С 1986 г. началось устойчивое сокращение общего прироста населения [13]. Специалисты Всемирной организации здравоохранения оценили жизнеспособность россиян в 1992-1993 гг. в 1,4 балла из пяти возможных, что считается тем уровнем, ниже которого, наступает необратимая деградация нации [12]. Начало 90-х годов, по данным Центра социальной демографии Института социально-политических исследований РАН и Института социально-экономических проблем народонаселения, знаменуется наступлением в России периода депопуляции, охватившего почти все ее субъекты и почти все этнические группы, при этом депопуляция в РФ была обусловлена не только низкой рождаемостью, но и, прежде всего, высокой смертностью населения [14]. Проблеме смертности российского населения посвящен целый ряд публикации отечественных и зарубежных ученых, в которых основное внимание уделено смертности людей трудоспособного возраста [9]. Подъем смертности фиксируется практически по всем основным классам причин смерти, в т.ч.: болезни системы кровообращения, органов дыхания и пищеварения; новообразования, несчастные случаи, отравления, самоубийства, а также роста преступности и насильственных деяний в отношении личности.

Известно, что на территориях, где в прошлом возникали радиационные инциденты, выявлен ряд закономерностей формирования опухолевых и неопухолевых эффектов облучения, выразившихся в виде избыточной смертности [8]. Поэтому с 1950-1960 гг. радиационный фактор был признан в качестве одного из ведущих [4]. В настоящее время он яв-

ляется самым мощным в техногенном воздействии на окружающую среду и возможности облучения больших контингентов людей при аварийных и чрезвычайных ситуациях [5].

Среди 19 областей и республик, наиболее пострадавших от радиационного загрязнения, территория Калужской области является второй по уровню загрязнения радионуклидами в Российской Федерации [6]. Поэтому медико-демографические последствия аварии на Чернобыльской АЭС в Калужской области были и остаются предметом научных исследований многих специалистов, коллективов и организаций.

В период с 1958 по 1969 г. среднегодовая убыль естественного прироста составляла 0,9 человека на 1000 населения, по мере улучшения радиационной обстановки в период с 1968 по 1986 г. его показатель стал равен - 0,1. После аварии на Чернобыльской АЭС отмечено очередное резкое сокращение естественного прироста населения в популяции человека, а его показатель за период с 1987 по 1994 г. составил в среднем 1,8 [6].

Высокий уровень среднегодовых концентраций Cs137 и Sr90 в приземной атмосфере, выпадение этих радионуклидов на землю и включение их в биогенный круговорот веществ обусловили масштабное облучение огромного контингента населения Северного полушария, включая Калужскую область, за счет как внешнего, так и внутреннего воздействия радиации. В настоящее время установлено, что излучатели альфа- и бета-частиц, попавшие внутрь организма, вызывают поражения в 20 раз более опасные, чем внешнее гамма-излучение [10]. Более того, ионизирующее излучение вызывает не только непосредственные биологические эффекты, но и может приводить к обострению существующих болезней. В связи с этим можно считать, что хроническое облучение жителей Калужской области негативно отразилось на здоровье людей и стало одной из причин возрастания их смертности.

Всплескам смертности населения предшествовали соответствующие подъемы концентраций радионуклидов в атмосфере. Так, после пика радиационного загрязнения атмосферы в 1963 и 1986 г.г., а также инциденты на Десногорской (Смоленской) АЭС в 1992 и 1999 г.г. и в ФЭИ Обнинска в Калужской области в 1993 г. обусловили нарастание смертности как в популяции человека в целом, так и среди её составляющих: сельского и городского населения с всплесками в 1994 и 1999 г.г. Важно отметить, что коэффициент смертности жителей села всегда был выше, чем у жителей города. Этот феномен, по всей видимости, можно объяснить тем, что жители села имеют более продолжительный контакт с окружающей радиационной средой, по сравнению с горожанами.

Особенностью тендерной смертности в популяции человека является, высокая смертность мужчин, по сравнению с женщинами, во всех возрастных группах (от 10-14 до 65-69 лет), особенно репродуктивного и трудоспособного возраста. Высокая смертность мужчин существенно повлияла на возрастную-половую структуру городского населения, где диспропорция соотношения полов в пользу женщин начинается с возрастной группы 25-29 лет. Что касается различия в продолжительности жизни мужчин и женщин, то оно, по всей видимости, обусловлено биологическими причинами, в частности тем, что для мужчин характерны более высокие уровень обмена веществ и интенсивность свободно радикального окисления [11]. При действии на организм радиации любой интенсивности, может возникать общее патогенетическое звено - избыточная продукция свободных радикалов, которые, взаимодействуя с биологическими макромолекулами организма (ДНК, белками), затрагивая все метаболические процессы и функции на всех уровнях, могут

запускать» большое число патологических изменений (от катаракты до опухолей), вызывающая преждевременное биологическое старение организма и развитие сверхвысокой и сверхранней смертности населения [15].

Таким образом, в общей структуре смертности людей калужской популяции изначально с 1960 г. приоритетное значение имели причины смерти от болезней сердечно-сосудистой системы и новообразований. Обращает на себя внимание сходство динамики нарастания уровня смертности населения от болезней сердечно-сосудистой системы и новообразований в популяции человека и тот факт, что начало её повышения, возникает после длительного периода воздействия радиации, находящейся в атмосфере, и совпадает с периодом максимального содержания радионуклидов ($Cs137$ и $Sr90$) в приземном воздухе. Повышенное содержание искусственных радионуклидов в атмосфере стало основным источником ингаляционного поступления и облучения человека [3].

Литература

1. Агаджанян Н.А., Кулаков В.И., Запиева Т.Д., Атапязова О.А. Экологические факторы и репродуктивная функция. Экология человека. Научно-публицистический журнал. Архангельск; 1994 (1): 93-105
2. Агамова К.Л., Сотикова П.П., Гладунова З.Д. и др. Влияние повышенного радиационного фона на гинекологическую заболеваемость женщин. Здравоохранение Российской Федерации; 1995 (Л) 3: 31-33
3. Адамович В.Л. След Чернобыля на Брянщине. Брянск; 1990: 132
4. Алексахин Р.М., Книжеников В.А., Таскаев А.И. Естественный радиационный фон: Проблемы миграций радионуклидов и биологического действия. Радиобиология; 1986 (3); т.26; 292-301
5. Андреева И.Л. Психологическая служба ГУВД в предупреждении самоубийств сотрудников. Ежегодник Российского психологического общества: Матер. 3-го Всеросс. съезда психологов. 25-28 июня 2003 г. С-Пб.: Изд. С-Пб. ун-та; 2003; т.1: 138-141
6. Балева Л.С., Терлецкая Р.И., Снягина А.Г. и др. Состояние здоровья людей, подвергшихся воздействию радиации в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Проблемы смягчения последствий Чернобыльской катастрофы. Ч. II. Брянск; 1993: 195-198
7. Башлачев В.А. Демография: Русский прорыв. М.; 2004: 160
8. Богоявленский Д.Д. Российские самоубийства и российские реформы. Социологические исследования; 2002 (5): 76-80
9. Вирганская И.М., Дмитриев В.И. Особенности формирования территориальных различий смертности населения. Терапевтический архив; 1992 (2): 12-15
10. Горбушин П.Г., Шахтарин В.В. Проблемы международных научных исследований по влиянию малых доз облучения. Медицинские аспекты влияния малых доз радиации на организм детей и подростков. Сб. науч. трудов. Обнинск, Москва; 1992: 11-16
11. Гераськин С.А. Концепция биологического действия малых доз ионизирующего излучения на клетки. Радиационная биология. Радиэкология; 1995 (5); т. 35: 571-580
12. Гаврилюк В.В., Чижаров В.М. Социальное пространство здоровья и национальная безопасность. Безопасность Пиразин. 2002 (JST) 4): 186-201
13. Государственный доклад о состоянии здоровья населения Российской Федерации в 2000 году. Здравоохранение Российской Федерации. 2002: 3-9
14. Доклад о состоянии и тенденциях демографического развития Российской Федерации (реализация Концепции демографического развития Российской Федерации на период до 2015 года; 2003: 44
15. Карташов П.В. Горби В.Ф. Анализ статистики смертности лиц, состоящих в Государственном регистре Украины. Чернобыль и здоровье людей: Тез. докл. науч. конф. (20-22 апр. 1993, Киев). Киев; 1993; ч.1: 142

«ЗАПАДНЫЙ» И «ВОСТОЧНЫЙ» ВЫБОР ПУТИ СОЗДАНИЯ СРЕДСТВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЛЮДЕЙ ОТ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ, ВРЕДЯЩИХ ЗДОРОВЬЮ ЧЕЛОВЕКА

Шашина Н.И., Бидевкина М.В.

ФБУН «НИИ дезинфектологии» Роспотребнадзора, Москва

Природно-очаговые заболевания, возбудителей которых передают человеку при кровососании иксодовые клещи (семейство *Ixodidae*), широко распространены по всему миру. Для России наибольшее медицинское значение имеют таёжные и лесные клещи,

инфицированные возбудителями клещевого вирусного энцефалита, иксодовых клещевых боррелиозов и других тяжелых заболеваний вирусной, риккетсиозной и бактериальной этиологии.

Неспецифическая (дезинфекционная) профилактика природноочаговых клещевых инфекций направлена на предотвращение их питания на людях. Дезинфекционные технологии XX в. предусматривали использование с этой целью репеллентов. Несмотря на многочисленные научные поиски в разных частях мира, химикам и биологам не удалось найти репеллента более эффективного, чем диэтилтолуамид (ДЭТА), широко применяемый с 50-х годов прошлого века. Основным достижением неспецифической профилактики XXI в. является разработка для индивидуальной защиты от клещей более эффективных средств на основе пиретроидов. Эта группа инсектоакарицидов характеризуется быстрым убивающим членистоногих действием, обусловленным различными нарушениями проводимости нервных волокон.

В настоящее время на практике реализованы два различных подхода к разработке и производству средств индивидуальной защиты людей от нападения иксодовых клещей. Первый подход был впервые предложен и реализован в США [1], затем распространился и в Европе. Он состоит из применения специальных аэрозольных средств на основе пиретроида перметрина для обработки одежды и готовой специальной одежды, изготовленной из тканей, при производстве обработанных этим же пиретроидом. Перметрин - один из первых пиретроидов, не содержащий циан-группу в альфа-положении между спиртовой и кислотной компонентами. Такие средства для обработки одежды и защитную одежду производят и продают для населения и военнослужащих в Америке и Европе уже около 25 лет. Практическое применение эти средства имеют для защиты от эпидемиологически наиболее опасных видов: клеща белохвостых оленей *Ixodes scapularis* в Америке и европейского лесного клеща *I. ricinus* в Европе. Защитная одежда состоит из майки, рубашки и брюк, которые полностью изготовлены из обработанных перметрином тканей, в т.ч. и трикотажных (майка), предназначенных для применения непосредственно на тело человека. Такой подход к решению проблемы мы называем «Западным».

На территории России, в дополнение к ареалу клеща *I. ricinus* (запад европейской части страны) расположен огромный ареал таёжного клеща *Ixodes persulcatus* (восток европейской части, Урал, Сибирь, Дальний Восток). На практике в нашей стране реализован другой путь: разрабатывают, изготавливают и применяют средства для обработки одежды, а также и одежду, изготовленную из тканей, содержащих циперметрин [2]. Циперметрин - пиретроид, сходный по структуре с перметрином, но имеющий циан-группу в альфа-положении между спиртовой и кислотной компонентами. Такие средства для обработки одежды и одежду производят и продают для населения и специалистов, работающих на территории природных очагов клещевых инфекций, уже около 20-10 лет. Защитная одежда состоит из рубашки и брюк, которые предназначены для применения в качестве «верхней одежды», надеваемой на нижнее бельё. Такой подход к решению проблемы мы называем «Восточным». В чем же причина расхождений рекомендаций ученых?

Положительной стороной «Западного» выбора является меньшая токсичность перметрина, по сравнению с циперметрином. Так, при введении в желудок DL_{50} для крыс и мышей перметрина (cas 52645-53-1) составляет 383 и 424 мг/кг, циперметрина (cas 52315-07-8) 57 и 24 мг/кг, соответственно (Toxnet DataBase ChemIDplus). Кроме того, при кон-

такте с циперметрином у людей могут возникать неприятные ощущения в виде зуда, жжения, покалывания кожи. В целом оба вещества обладают слабой кумулятивной активностью при повторном введении в желудок, слабым сенсibiliзирующим действием, не оказывают канцерогенного, мутагенного эффекта, а также не влияют на репродуктивную функцию теплокровных животных. Положительной стороной «Восточного» подхода являются более высокие защитные свойства в отношении клещей рода *Ixodes* аэрозольных средств и акарицидных тканей.

В России приняты 3 нормативных показателя, характеризующие эффективность акарицидных средств для обработки одежды или ткани с акарицидными свойствами (Руководство Р 4.2.2643-10): - максимальная высота подъема самок по обработанной ткани ($MB_{cp} \leq 50$ см); - среднее время наступления «нокдауна» (отпадение с ткани в результате наступления паралича конечностей ($KT_{cp} \leq 5,0$ мин); - индекс изменения средней скорости присасывания самок после контакта с обработанной тканью в течение $\frac{1}{2} KT_{cp}$. ($ISP_{cp} \leq 1,1$). Сумма этих трех показателей по сути отражает защитный эффект различных тканей с акарицидным действием.

Многолетние данные для таёжных клещей, полученные нами в Тюменской и Иркутской областях, приведены в таблице. Перметрин и циперметрин наносили на хлопчатобумажную ткань (бязь) из расчета 1 мл 1% раствора вещества на 100 см² ткани. Одновременно проведено сравнение акарицидного действия тканей, защитных костюмов «Insect blocker» (фирмы «Коламбия», США), изготовленных из тканей, пропитанных перметрином, и костюмов «БИОСТОП» (ЗАО «ФПГ Энергоконтракт», Россия), изготовленных из тканей, пропитанных циперметрином.

Таблица

Средние показатели защитных свойств в отношении таёжных клещей разных пиретроидов при нанесении на ткань и обработанных тканей защитной одежды

| Пиретроид, защитная одежда | Показатели акарицидной активности | | |
|----------------------------|-----------------------------------|---------|-----|
| | MB, см | KT, мин | ISP |
| Перметрин | 54,6 | 7,1 | 2,4 |
| Циперметрин | 32,6 | 3,8 | 0,9 |
| Брюки «Insect blocker» | 46,8 | 6,0 | 2,1 |
| Брюки «БИОСТОП» | 31,6 | 3,5 | 1,0 |

Как видно, циперметрин действует более быстро, чем перметрин. При этом перметрин оказывает ускорение присасывания самок более чем в два раза. Данные по перметрину и циперметрину совпадают с данными по защитной одежде. Таким образом, можно было бы сделать вывод, что «Западный» подход выбрал путь меньшей токсичности в ущерб эффективности, а «Восточный» подход, наоборот, но это не так.

Причина в том, что при производстве российской защитной одежды снижают токсическое воздействие для человека за счет использования акарицидной ткани только на части костюма и за счет использования этой ткани с подкладкой. Так, в костюме «Биостоп» поверхность из обработанной акарицидом ткани составляет 35-45% от всей поверхности. При этом нет контакта обработанной ткани с кожей человека под одеждой из-за наличия подкладочной ткани, в которой при химико-аналитических исследованиях не обнаружено циперметрина. На модели *in vitro* с использованием подвижных клеток (сперматозоидов быка) не выявлено общетоксического и раздражающего действия подкладочной ткани.

Почему же Америка и Европа предпочитают менее эффективный вариант, а Россия его отвергла? Причина, по нашему мнению, состоит в значительно более сложной биологической и эпидемиологической ситуации с клещевыми инфекциями в России. В России основным переносчиком является таёжный клещ, ареал которого огромен, численность которого велика. Самки одновременно заражены ИКБ и КЭ. У этого вида нападают на людей в подавляющем числе случаев самки (нимфы примерно в 100 раз реже). Напротив, в США основным переносчиком является *Ixodes scapularis*, у которого нападают преимущественно нимфы, зараженные возбудителями клещевых боррелиозов (болезнь Лайма), при отсутствии возбудителя КВЭ. В Западной Европе в клещах обнаружены возбудители обеих инфекций, но у основного переносчика нападают больше нимфы, чем самки. Несомненно, что нимфы значительно менее устойчивы к действию акарицидов (в 10-12 раз), чем более крупные самки. В этом и лежит, по нашему мнению, причина выбора менее надежного способа защиты людей от клещей в «Западном» варианте. Приведенные данные, на наш взгляд, свидетельствуют о правильности выбора способа защиты людей от нападения клещей в России.

Литература

1. Шашина Н.И., Германт О.М. Биологические особенности таежного клеща *Ixodes persulcatus* (Ixodidae) и методы защиты людей от их нападения. Зоологический журнал; 2010; 1: 115-20
2. Schreck C.E., Snoddy E.L., Splelman A. Pressurized sprays of permethrin or DEET on military clothing for personal protection against *Ixodes dammini* (Acari: Ixodidae). J. Med. Entomol; 1986; 23(4): 306-9

РЕГЛАМЕНТАЦИЯ ПОРОГОВОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА ПО ОБЩЕСАНИТАРНОМУ ПОКАЗАТЕЛЮ ВРЕДНОСТИ

Шевченко А.А., Григоренко Л.В., Кулагин А.А.

«Днепропетровская медицинская академия» Минздрава Украины

Актуальность. Основными источниками загрязнения почвы нефтепродуктами в Днепропетровской области являются нефтебазы, автозаправочные станции и все виды транспорта, которые используют и перевозят нефть [1,2,3]. Установлено, что дизельное топливо является одним из приоритетных многокомпонентных составляющих нефтепродуктов, поэтому возникла острая необходимость гигиенической регламентации этого компонента нефти с целью проведения мониторинга многокомпонентного состава нефтепродуктов при исследовании комплексного влияния факторов окружающей среды на состояние здоровья населения [4,5].

Цель работы: регламентация пороговой концентрации дизельного топлива (ДТ) по общесанитарному показателю вредности в почвенно-климатических условиях Днепропетровской области.

Материалы и методы. Проводили лабораторный эксперимент по изучению влияния ДТ на почвенный микробиоценоз, при этом рабочей концентрацией ДТ было выбрано фоновое содержание нефтепродуктов (НП) в чернозёмах обыкновенных Днепропетровской области (1 г/кг). Содержание абсолютно сухого вещества ДТ составляло 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 30 г/кг почвы. Лабораторный эксперимент длился 30 суток. Влияние ДТ на жизнедеятельность почвенных микроорганизмов изучали по численности общего микробного числа (ОМЧ). В качестве „контроля” была выбрана чистая почва – чернозём обыкновенный, не заражённый в условиях лабораторного эксперимента разными концентрациями ДТ, как наиболее характерный тип почвы на территории Днепропетровской области.

Результаты исследования и их обсуждение. В контрольных образцах чернозёма обыкновенного в течение первых 2 недель эксперимента наблюдали резкое снижение численности ОМЧ: с 2,8 до 0,11 млн. колониеобразующих единиц (КОЕ) в 1 г абсолютно сухой почвы. Во второй половине эксперимента – в период с 20 по 30 сутки количество микроорганизмов продолжало уменьшаться – до 11 и 10 тыс. КОЕ в 1 г почвы.

Подобная динамика снижения численности ОМЧ наблюдалась при концентрации ДТ 1 г/кг. При этом, количество почвенных микроорганизмов резко снизилось с 1 по 15 сутки эксперимента: от 1,1 млн. до 6 тыс. КОЕ, отклонения от „контроля” составляли 39,3-5,4%. Поскольку во все сроки эксперимента отклонения от контрольных образцов почвы были значительно ниже 50%, концентрацию ДТ (1 г/кг) можно считать недействующей.

Следующая рабочая концентрация ДТ (1,5 г/кг) вызывала резкое уменьшение численности колоний ОМЧ в течение первых 15 суток эксперимента: от 700 до 4 тыс. КОЕ, что составило 25,3-3,6% относительно „контроля”; с 20 по 30 сутки численность колоний ОМЧ снизилась до 1 тыс. КОЕ, при этом отклонения от контрольных образцов почвы находились в пределах 9,1-10%. То есть, концентрацию ДТ (1,5 г/кг) следует считать также недействующей.

Рабочие концентрации ДТ (2; 2,5; 3; 3,5) г/кг способствовали резкому снижению численности ОМЧ в первой половине эксперимента с 1 по 15 сутки. Однако, % изменений относительно „контроля” колебался в пределах 20,3-9,1% при содержании ДТ в почве на уровне (2 г/кг); 5,0-9,1% - при значении ДТ (2,5 г/кг); 18,9 - 2,7% (3 г/кг); 39,3-4,5% (3,5 г/кг), не превышая 50% пороговое значение. Таким образом, концентрации ДТ от 2 до 3,5 г/кг можно считать недействующими.

Как видно из таблицы, во второй половине лабораторного эксперимента рабочие концентрации ДТ (1–3,5) г/кг вызывали резкое уменьшение численности ОМЧ в динамике.

Таблица

Динамика численности общего микробного числа в чернозёме обыкновенном при разных концентрациях дизельного топлива

| Сутки | Абсолютно сухое вещество ДТ, (г/кг почвы) | | | | | | | |
|--|---|------|------|------|------|------|------|--------|
| | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 30 |
| | Рабочие концентрации ДТ, из расчёта (мг/кг почвы) | | | | | | | |
| | 1000 | 1500 | 2000 | 2500 | 3000 | 3500 | 4000 | 30 000 |
| Изменения численности ОМЧ относительно „контроля”, % | | | | | | | | |
| 1 | 39,3 | 25,3 | 20,3 | 5,0 | 18,9 | 39,3 | 50,0 | 82,1 |
| 3 | 17,7 | 33,8 | 28,5 | 10,0 | 31,5 | 20,8 | 40,0 | 92,3 |
| 7 | 30,6 | 20,9 | 6,1 | 30,6 | 5,5 | 38,7 | 35,5 | 91,9 |
| 15 | 5,4 | 3,6 | 9,1 | 9,1 | 2,7 | 4,5 | 27,3 | 90,9 |
| 20 | 18,2 | 9,1 | 27,3 | 27,3 | 9,1 | 27,3 | 18,2 | 63,6 |
| 30 | 1,0 | 10,0 | 1,0 | 30,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 60,0 |

Пороговой по влиянию на численность ОМЧ считается концентрация ДТ (4 г/кг), при которой максимальное снижение численности колоний ОМЧ, происходившее во второй половине эксперимента, не превышало 50% порог и находилось в пределах от 27,3 до 10%. При этом, в первой половине эксперимента – с 1 по 7 сутки количество ОМЧ снижалось постепенно от 50 до 35,5%.

Присутствие ДТ в наивысшей концентрации (30 г/кг) приводило к значительному снижению численности ОМЧ с 1 по 30 сутки - более чем на 50%. К примеру, в течение 2 недель наблюдения происходило уменьшение ОМЧ с 2,3 до 0,1 млн. КОЕ в 1 г почвы, при

этом отклонения от „контроля” составляли: 82,1-90,9%; а с 20 по 30 сутки – от 63,6 до 60%. Так как изменения численности ОМЧ значительно превышали 50% порог, то концентрацию ДТ (30 г/кг) можно считать действующей.

Заключение.

1. Общеизвестно, что в Днепропетровской области не существует предприятий по добыче нефти, поэтому основными источниками загрязнения окружающей среды нефтепродуктами являются объекты нефтепереработки, нефтебазы, автозаправочные станции и все виды транспорта, которые используют и перевозят нефть.

2. Обоснована пороговая концентрация дизельного топлива по общесанитарному показателю вредности и изучению динамики численности ОМЧ – 4 г/кг.

3. Наивысшая концентрация дизельного топлива (30 г/кг) вызывала значительное уменьшение численности ОМЧ (на 82,1-60%), что свидетельствует об ухудшении процессов самоочищения чернозёма обыкновенного, поэтому такая концентрация дизельного топлива является действующей в связи с угнетением жизнедеятельности почвенного микробиоценоза более 50%. Другие концентрации дизельного топлива – от 1 до 3,5 г/кг не оказывали существенного нарушения почвенного микробиоценоза и являются недействующими, поскольку не вызывали 50% угнетение численности ОМЧ.

4. Результаты проведенного исследования свидетельствуют о необходимости гигиенического регламентирования нефтепродуктов, в т.ч. дизельного топлива, как одного из компонентов продуктов переработки нефти, для дальнейшего внедрения мониторинга многокомпонентной смеси нефтепродуктов при исследовании комплексного влияния факторов окружающей среды на состояние здоровья населения.

Литература

1. Пиковский Ю.И., А.Н. Геннадиев, С.С., Чернянский, Г.Н. Сахаров. Проблема диагностики и нормирования загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами. Ю.И. Пиковский Почвоведение. 2003; 9: 1132-1140
2. Обоснование гигиенических нормативов вредных химических веществ в разных средах на основе системного подхода: МР 1.1.5-088-02. К., 2002: 40
3. Л.В. Григоренко, А.А. Шевченко, Ю.Ф. Карасёв Эколого-гигиеническая оценка техногенного загрязнения почвы антропогенных ландшафтов города Днепропетровска кадмием и свинцом. Окружающая среда и здоровье. К., 2009; 3: 34-37
4. Кориун М.М., Филатова И.М., Ткаченко И.И. Научное обоснование алгоритма расчётного гигиенического нормирования пестицидов в почве. Вестник Национального медицинского университета им. Богомольца. К., 2010; 27: 135-136.
5. Гончарук Е.И., Сидоренко Г.И. Гигиеническое нормирование химических веществ в почве. М.: Медицина; 1986: 320

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Шестопалов Н.В., Шандала М.Г.

ФБУН «НИИ дезинфектологии» Роспотребнадзора, ГБЦУ ВПО «Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва

Экологическая безопасность людей от возможных неблагоприятных химических воздействий из окружающей среды не может быть обеспечена только борьбой с ее химическим загрязнением. Следует признать и надлежит руководствоваться в изучении, оценке и регламентировании воздействия на население химических патогенов окружающей среды не только представлениями об их нежелательной, «загрязнительной» природе и происхождении, но и одновременно пониманием возможности их природного, естественного существования, а также техногенного сознательного производства и оправданного рас-

пространения в окружающей среде, в т.ч. производственной, бытовой, медицинской: например, сельскохозяйственные пестициды, препараты бытовой химии, лекарственные, дезинфекционные средства, пищевые добавки и др. Это обстоятельство сильно затрудняет медицинскую оценку наблюдаемых гигиенических ситуаций при применении такой «химии» в «нетоксических» концентрациях и режимах.

Но методология профилактической токсикологии базируется на широком круге медико-биологических методов исследования характера и степени токсического воздействия фактора на организм на основе установления в экспериментах патогенетической значимости физиологических изменений и их оценки. Однако, искомые в экспериментах неблагоприятные сдвиги закономерно обнаруживаются лишь при воздействии факторов на уровнях, превышающих пороговые величины их выраженности. При подпороговых же воздействиях в экспериментах и в наблюдениях на людях соответствующие показатели оказываются статистически неотличимыми, по сравнению с контролем, как на индивидуальном, так и на групповом уровне.

Тем не менее, реально и при подпороговых воздействиях могут иметь место до поры до времени скрытые неблагоприятные эффекты, вплоть до таких, как канцерогенные, гонадотоксические, эмбриотоксические и тому подобные последствия, проявления которых в виде соответствующей патологии могут обнаруживаться лишь в эпидемиологических исследованиях на популяционном уровне, поскольку количественная выраженность таких индивидуальных событий крайне мала.

При этом, иногда наблюдающиеся вспышки групповых заболеваний людей очень напоминают очаги инфекционных заболеваний, но таковыми не являются, а на поверку оказываются множественными заболеваниями химической этиологии.

Сходство во внешних проявлениях, структуре и схеме развития подобных (в одних случаях - токсикологических, а в других - классических инфекционных) «вспышек» позволяет думать о целесообразности использования законов и методологии классической эпидемиологии также и при распознавании, купировании и ликвидации химических эпидемий и их неинфекционных, но эпидемиологических последствий: ухудшения показателей общей заболеваемости, общего состояния здоровья в популяциях, подверженных химическим воздействиям.

Как и в общей эпидемиологии, и здесь это требует системного подхода в расшифровке сложного токсиколого-эпидемиологического процесса: определение его зависимости от множества изменяющихся факторов, характеризующих циркуляцию химических агентов в окружающей среде, динамику поведения и хозяйственной деятельности населения, а также природно-социальную среду обитания.

При имеющихся (или могущих иметь) место в этих условиях подпороговых воздействиях химических агентов соответствующие биоэффекты оказываются необнаруживаемыми как на индивидуальном, так и на групповом уровне.

Тем не менее, и при подпороговых воздействиях могут иметь место до поры до времени скрытые неблагоприятные эффекты в виде тех или иных молекулярно-биологических, может быть, нано-биохимических проявлений, последствия которых в виде соответствующей патологии обнаруживаются лишь на популяционном уровне. В таких ситуациях имеется необходимость учета и оценки коллективных, популяционных доз соответствующих химических воздействий.

Даже индивидуально малые дозы, подпороговые для развития типичного отравления, но массовые, «нагружающие» большую популяцию и формирующие большую коллективную дозу, по-видимому, могут реализоваться в стохастическую патологию - статистически обнаруживаемое повышение уровней отдаленного медицинского ущерба - наследственных, онкологических, иммунных и т.п. заболеваний.

Такие популяционные подходы к оценке опасности тех или иных уровней и экспозиций потенциально токсичных химических веществ представляются важными, например, (а может быть - и особенно), для таких «загрязнителей» окружающей среды, для которых оптимальным (в общественном понимании) является не отсутствие, а некоторое наличие химического агента на уровне, обеспечивающем необходимый целевой эффект. К их числу относятся пестициды, дезинфекционные средства, бытовая химия и т.п.

В настоящее время безопасность такой продукции оценивается традиционными методами на основе установления и соблюдения подпороговых уровней. Однако по мере вовлечения в оборот все больших объемов такой продукции и все больших масс населения возникает необходимость (и возможность!) учета и оценки популяционных эффектов «подпороговых» воздействий, могущих реализоваться по «закону больших чисел».

Поэтому, по нашему мнению, имеется необходимость развития медицинской популяционной токсикологии как раздела токсикологической науки и гигиенической науки, в целом.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ НА КУОРТОХ КРЫМА

Шибанов С.Э.

«Медицинская академия им. С.И. Георгиевского» «Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского», Симферополь

Важными гигиеническими проблемами рекреационных зон Крыма являются нерешенные вопросы водоснабжения и канализации курортов (недостаток питьевой воды, перегрузка очистных сооружений, отсутствие не только централизованных систем очистки сточных вод, но и современных локальных очистных сооружений в некоторых курортных зонах), что может отрицательно сказываться на эпидемиологической ситуации в этих зонах. В последнее время данные проблемы значительно актуализировались ввиду перекрытия Украиной Северо-Крымского канала.

Сбросы недостаточно очищенных хозяйственно-бытовых сточных вод значительно загрязняют прибрежные морские акватории, в наибольшей степени подверженные микробному и вирусному загрязнению, уровень которого определяется рекреационной нагрузкой, степенью очистки сточных вод, гидрологическим режимом, поверхностным и речным стоком.

Инфраструктура водоснабжения и канализации практически всех городов-курортов Крыма находится в неудовлетворительном техническом состоянии, что делает невозможным предоставление этих услуг на приемлемом уровне в соответствии с действующими нормами и стандартами. В результате этого большая часть приморских городов рассматривается как «экологически горячая точка» в бассейне Черного моря.

Курортные зоны Крыма в среднем охвачены централизованной канализацией на 85%: от 61% в г. Алуште до 98% в г. Ялте, и всего 8-10% в Черноморском и Раздольненском районах. Все крупные курортные города имеют очистные канализационные соору-

жения, которые осуществляют механическую и биологическую очистку. Качество очистки сточных вод, в основном, отвечает санитарным нормам, кроме очистных сооружений в Саках и Судаке, которые полностью изношены и технически устарели.

Курортные регионы Раздольненского, Черноморского, Ленинского районов не имеют централизованной системы канализации, и этот вопрос требует незамедлительно решения для курортного освоения этих перспективных рекреационных зон. Оздоровительные учреждения здесь канализованы «на выгреб», что является нарушением санитарных норм. По этой причине постановлениями санитарной службы регулярно запрещается эксплуатация ряда оздоровительных учреждений. Вопрос строительства локальных очистных сооружений для канализования этих объектов на протяжении ряда лет не решается, в то время как в районах Алупки, Алушты, Судака строительство локальных очистных сооружений с успехом внедряется.

Серьезной проблемой в сфере водоотведения является дефицит финансовых ресурсов, необходимый для эксплуатации систем канализации, неудовлетворительное техническое состояние сооружений и оборудования. Ежегодно на сетях и сооружениях регистрируются аварийные ситуации, многочисленные неисправности. На степени очистки сточных вод отрицательно сказывается недостаточная пропускная способность очистных сооружений (Керчь, Ялта, Евпатория).

Первоочередными санитарно-гигиеническими задачами в области улучшения водоотведения на курортах Крыма являются следующие:

1. Совершенствование централизованной системы канализации, а при ее отсутствии - строительство современных локальных очистных сооружений компактного типа («Биотал», «Симбиотенк» и другие).
2. Реконструкция очистных сооружений, работающих с перегрузкой, в первую очередь в, Саках, Судаке, Ялте, Евпатории, Феодосии и Керчи.
3. Строительство очистных сооружений ливневой канализации населенных пунктов, отдельных объектов, в местах сброса речных и неочищенных ливневых вод.

ПОКАЗАТЕЛИ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОГО СТАТУСА ГРУППЫ ЗДОРОВЫХ ЛИЦ ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ЯНАО

Шинкарук Е.В., Агбалян Е.В.

ГКУ ЯНАО «НЦ изучения Арктики», Салехард

Введение. В Ямало-Ненецком автономном округе на базе ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики» с 2014 г. ведется работа по изучению цитогенетического статуса коренного и пришлого населения по методике Полиорганного кариологического теста (ПКТ). ЯНАО - это активно развивающийся Арктический регион России. Сегодня на Ямале реализуются три проекта, которые призваны сформировать Арктический транспортный коридор: строительство морского порта «Сабетта», автомобильной дороги «Сургут-Салехард», железнодорожного пути «Северный широтный ход». Во всех районах округа ведутся работы по добыче нефти и газа, однако не всегда соблюдаются правила и нормы по экологической безопасности.

Для проведения полноценной оценки негативного влияния загрязнения окружающей среды необходимо вывести фоновые значения цитогенетических показателей клеток

буккального эпителия для жителей Надымского района Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО).

Цель исследования – обоснование фоновых значений кариологических показателей буккального эпителия для цитогенетических исследований в ЯНАО.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 66 жителей г. Надым – русские, украинцы, татары и др. Среди обследованных не было работников нефтедобывающей отрасли, все являлись сотрудниками офисных компаний. Надым был выбран, как относительно чистая точка ЯНАО, ближайшие нефтегазовые месторождения расположены в удалении от города на расстоянии до 140 км. Для выявления фоновых значений показателей ПКТ от общего количества исследуемых мы отобрали 31 участника. Средний возраст контрольной группы составил $36,8 \pm 8,7$ лет. Выборка соответствовала следующим критериям: на момент обследования участники были здоровы (не болели в течение 30 дней), не принимали лекарственных препаратов, не курили.

Мазки буккального эпителия окрашивали в соответствии с методическими рекомендациями (Беляева Н.Н. и соавт., 2005). На каждом препарате анализировали 1000 клеток в соответствии с классификацией и критериями Л.П. Сычевой (2007). Статистическую обработку проводили с использованием пакета статистических программ STATISTICA v.6.0, Excel.

Результаты и обсуждение. Полученные фоновые значения по основным цитогенетическим показателям и по показателям пролиферации не отличались от рекомендованных величин Сычевой Л.П. (2012).

Показатели деструкции ядра имели отличия от нормативных величин по частоте клеток с кариорексисом. Однако, стоит отметить, что критерии для оценки показателей апоптоза и/или некроза не согласованы, и проводить сравнение корректно только в одном и том же исследовании.

При расчете интегральных показателей цитогенетического действия (I_c) и пролиферации (I_p), значения находились в пределах нормальных величин. Ориентировочные нормативы для данных показателей составляют: I_c (0-5 промилле), I_p (0-8 промилле). Обследованные лица составляют группу низкого риска возникновения цитогенетических нарушений ($I_{ac} \leq 2$).

Выводы. Получены данные фоновых значений кариологических показателей буккального эпителия для цитогенетических исследований в ЯНАО. Данная выборка может служить в качестве референтной группы, отражающей нормативные величины для региона исследования.

Литература

1. Беляева Н.Н., Сычева Л.П., Журков В.С., Шамарин А.А., Коваленко М.А. Гасимова З.М. и др. Методические рекомендации «Оценка цитологического и цитогенетического статуса слизистых оболочек полости носа и рта у человека». М.; 2005: 37
2. Сычева Л.П. Биологическое значение, критерии определения и пределы варьирования полного спектра кариологических показателей при оценке цитогенетического статуса человека. Медицинская генетика. 2007 (11): 3-11
3. Сычева Л.П. Цитогенетический мониторинг для оценки безопасности среды обитания человека. Гигиена и санитария; 2012 (6): 68-72

КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИКО-ТЕХНОГЕННЫХ И СОЦИОГЕННЫХ ФАКТОРОВ В УПРАВЛЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

Шмандий В.М., Харламова Е.В., Ригас Т.Е.

«Кременчугский национальный университет им. М. Остроградского», Украина

Введение. В регионах с мощными индустриальной и транспортной структурами отмечается существенная концентрация техногенной нагрузки, вследствие чего возникают противоречия между социально-экономической сферой и природной средой. Это обуславливает формирование экологической опасности различного генезиса [1]. Но в современных научных исследованиях не всегда учитываются факторы, влияющие на состояния экологической безопасности [2].

Мы придерживаемся концептуальной позиции, согласно которой для разработки эффективной системы управления экологической безопасностью необходимо проведение мониторинга проявлений экологической опасности, анализа конкретных опасных факторов с целью выявления регионально значимых составляющих опасности и ее источников.

Следует отметить, что загрязнение компонентов окружающей среды опасными химическими веществами является существенным фактором формирования экологической опасности практически для всех регионов. Для очистки водной среды от загрязнителей, наряду с другими, широко применяются адсорбционные методы [3]. В настоящее время большинство из используемых для этих целей сорбентов имеет высокую стоимость, сложные технологии получения и регенерации [4]. Следовательно, создание эффективных сорбентов из отходов и практическое использование их в технологиях адсорбционной очистки компонентов окружающей среды является одним из приоритетных направлений технического обеспечения экологической безопасности, что определяет актуальность данного исследования.

Постановка задачи и методика исследований. Цель исследования состоит в установлении реального состояния экологической опасности с определением наиболее значимых факторов в конкретном регионе и разработке мероприятий по управлению экологической безопасностью.

Основными методами исследований являются системный анализ условий и закономерностей формирования экологической опасности, поиск эффективных средств и способов управления экологической безопасностью.

Результаты. В качестве полигона экспериментальных исследований выбран Кременчугский социально-экономический регион (КСЭР), где имеет место соседство опасностей разного генезиса, неблагоприятное позиционирование их источников, недостаточный уровень экологического сознания населения (табл.).

В КСЭР зафиксирован недостаточный уровень экологического сознания населения – выразило желание сортировать отходы только 29% опрошиваемого населения. В результате реализации предложенной нами информационной компании существенно повысился уровень экологического сознания – заинтересованными в раздельном сборе отходов оказались 87% реципиентов. Результаты проведенного эксперимента подтвердили действенность конкретного вида социогенных факторов в управлении экологической безопасностью.

Проявления экологической опасности в исследуемом регионе

| Следствия проявлений экологической опасности | Локализация проявлений опасности | Основные факторы |
|---|---|--|
| 1. Существенное ухудшение показателей качества подземных вод | Северная, южная окраины города Кременчуга | Миграция вредных химических веществ по водоносным горизонтам |
| 2. Повреждение сооружений различного назначения | Жилые и производственные сооружения | Техногенные землетрясения |
| 3. Загрязнение водного бассейна вредными химическими веществами | Поверхностные водоемы | Промышленные и хозяйственно-бытовые стоки |
| 4. Загрязнение компонентов окружающей среды | Жилые районы и промышленные зоны | Низкий уровень экологического сознания населения |

На промывно-пропарочной станции, предназначенной для подготовки цистерн к наливу нефтесодержащих жидкостей, накапливаются твердые донные отложения (ТДО). Для их обезвреживания нами применена технология, основанная на способности микроорганизмов минерализовать углеводы нефти с помощью ферментных систем в аэробных условиях и включающая несколько этапов (рис.). В результате реализации данного технического решения источники экологической опасности были ликвидированы.



Рис. Последовательность технологических операций обезвреживания ТДО

В результате мониторинга состояний экологической опасности, связанной с техногенными землетрясениями (ТЗ), зафиксировано нарушение состояния здоровья людей, выявлены трещины на стенах сооружений. В качестве технических мероприятий по управлению экологической безопасностью предложены: ограничение скорости движения транспортных средств и обустройство сейсмозащитных траншей, в результате чего интенсивность сейсмоколебаний снижается в 1,3-1,7 раз.

Разработан способ получения сорбента с использованием шелухи гречихи, модифицированной в результате совместимого помола и механоактивации. Установлено, что эффективность очистки сточных вод от технологического масла с помощью данного сорбента составляет 99,95%.

Выводы. Выявлены особенности формирования экологической опасности в результате действия регионально значимых факторов ее возникновения. Реализация информаци-

онных технологий на примере системы сбора твердых бытовых отходов дала возможность повысить уровень экологического сознания населения и снизить антропогенное влияние на людей и окружающую среду. Разработаны технические решения по управлению экологической безопасностью на основе техногенных факторов. Усовершенствован способ производства сорбентов из отходов агропромышленного комплекса, подтверждена их высокая эффективность при очистке сточных вод от жиров, нефтепродуктов и тяжелых металлов.

Литература

1. Шмандий В.М. Управление экологической безопасностью на региональном уровне (теоретические и практические аспекты): Дис. докт. дехн. наук. Харьков; 2003
2. Шмандий В.М., Харламова Е.В., Гальчук С.В. Экологическая безопасность в регионе с интенсивным воздействием источников техногенных землетрясений. Гигиена и санитария; 2012; (№5): 52-53
3. Ильиных Г.В., Слюсарь Н.Н., Коротаев В.Н., Вайсман Я.И., Самутин Н.М. Исследования состава твердых бытовых отходов и оценка их санитарно-эпидемиологической опасности. Гигиена и санитария, 2013 (№1): 53-56
4. Белюченко И.С., Муравьев Е.И. Экологические особенности развития ландшафтов. Эколог. Вестник Сев. Кавказа; 2014 (1); т.10: 4-32

МЕДИЦИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЯ – СФОРМИРОВАВШИЙСЯ РАЗДЕЛ НАУКИ О ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ¹⁰

Эльпинер Л.И.

«Институт водных проблем» РАН, Москва

Уяснение роли водного фактора в формировании глобальных процессов влияния окружающей среды на условия жизни и здоровье населения определило формирование медико-экологических разделов фундаментальных дисциплин наук о земле. В полной мере это относится к гидрологии - науке, изучающей явления и процессы, происходящие в природных водах, и под их влиянием включающей три самостоятельных дисциплины: гидрологию суши, океанологию и гидрогеологию (гидрологию подземных вод). Необходимость решения задач полноценного и безопасного водоснабжения населения, как важнейших и первостепенных, подчеркивается положениями ряда крупных международных документов. Серьёзность ситуации заставила Генеральную Ассамблею ООН объявить 2005-2015 г.г. Международным десятилетием действий «Вода для жизни».

Интенсивное развитие в XX и XXI в.в. углубленных исследований профилактических медицинских дисциплин и медицинской географии позволило сформировать отдельную научную дисциплину - медицинскую гидрологию, охватывающую широкий круг явлений и процессов, связанных с влиянием водного фактора. Для её формирования в современном понимании большое значение имеют результаты медико-экологических исследований, проведенных в конце XX столетия Институтом водных проблем РАН совместно с ведущими институтами медико-профилактического профиля – НИИ общей и коммунальной гигиены им. А.Н. Сысина АМН СССР, (переименованного в НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им А.Н. Сысина РАМН, а затем Минздрава России), Институтом паразитологии и тропической медицины МЗ СССР, НИИ гигиены им. Эрисмана МЗ РСФСР и др. [1]. Было показано, что условия обитания человека и здоровье населения имеют прямые и косвенные связи с каждой составляющей гидрологической об-

¹⁰ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ, грант № 14-17-00791

становки - качеством, количеством и режимом вод. Таким образом, влияние водного фактора стало необходимым рассматривать в контексте гидрологической обстановки в территориальном разрезе. В составе водных проблем сформировалось весьма актуальное медико-экологическое направление, получившее активное развитие в последующие годы[2].

В числе первоочередных проблем, с которыми сталкиваются и развивые, и слаборазвитые страны, - нарастающие антропогенные нагрузки, прежде всего, сброс недостаточно очищенных или вообще неочищенных сточных вод в поверхностные и подземные воды-источники питьевого водоснабжения. Эта острейшая глобальная проблема, заслуживающая отдельного рассмотрения, вне рамок данного сообщения. Отметим только, что в последние годы речь идет о кризисе питьевого водоснабжения. Мы подробно освещали эту ситуацию в материалах Пленума 2013 г.[3], где подчеркивалось, что в сложившихся кризисных условиях функционирования водохозяйственной отрасли доминирующий характер приобретает необходимость определения мероприятий, направленных на обеспечение полноценного и безопасного питьевого водоснабжения в городах и населенных пунктах. Важность и неотложность таких решений подтверждалась все более расширяющимся кругом отечественных исследований, устанавливающих прямые причинно следственные связи повышенной неинфекционной (в т.ч. канцерогенной и сердечно сосудистой), инфекционной и паразитарной заболеваемостью с водным фактором в ряде населенных мест России [4].

Использование подземных вод для коммунального водоснабжения приобретает всё большие масштабы и значимость в связи с резким ухудшением качества поверхностных водоисточников, а на ряде территорий и их количественным дефицитом. Однако, последние десятилетия изменили представления о повсеместном высоком качестве подземных вод, их высокой защищенности от внешних воздействий, о медико-экологической значимости не только антропогенных загрязнений, но и природных минеральных включений.

По данным Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды в Российской Федерации в 2014 г.», на территории России выявлены 6439 участков загрязнения подземных вод, в т.ч. 3441 на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения. Основными загрязняющими подземные воды веществами являются соединения азота (нитраты, нитриты, аммиак или аммоний - на 2898 участках, нефтепродукты (на 1798 участках), сульфаты и хлориды (определены на 892 участках), тяжелые металлы (медь, цинк, свинец, кадмий, кобальт, никель, ртуть или сурьма - на 483 участках), фенолы (на 416 участках). Для 4716 участков (73%) интенсивность загрязнения подземных вод составляет 1-10 ПДК, на 1243 участках (19%) изменяется в пределах 10-100 ПДК, на 480 участках (8%) превышает 100 ПДК. При этом чрезвычайно опасной степени загрязнения (1-й класс опасности) подвержены 276 участков (4% от общего количества загрязняющих участков), высокоопасному (2-й класс) - 1196 участков (19%), опасному (3-й класс) - 2633 участка (41%) и умеренно опасному (4-й класс) - 1044 участка (16%). Загрязнение 38% участков связано с деятельностью промышленных предприятий, по 14% - с сельскохозяйственной деятельностью и с коммунальным хозяйством, 12% - с поступлением смешанных стоков промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных объектов, 6% - с нарушениями режима эксплуатации водозаборов. Для 16% участков источник загрязнения подземных вод не был установлен, что свидетельствует о недостатках системы мониторинга.

В то же время, отечественные работы свидетельствуют о достаточно широком спектре причин загрязнения подземных водоисточников, связанном с комплексом обозначившихся экологических, законодательно-правовых, технологических и экономических проблем.

Медико-экологическая оценка современных данных о динамике и характере изменений качества подземных вод опирается на ряд обстоятельных эколого-эпидемиологических и эколого-токсикологических исследований, проведенных в последние десятилетия как в России, так и за рубежом. Анализ этих данных, представленный на предыдущем Пленуме в 2014 [5] и в ряде научных публикаций, свидетельствовал о наличии достоверных данных о повышенном уровне ряда неинфекционных (в т.ч. онкологических и сердечно-сосудистых) и инфекционных (бактериальной и вирусной природы) заболеваний с использованием некондиционных подземных вод. Только в каталогах Вашингтонской медицинской библиотеки содержатся несколько сот таких работ, выполненных финскими, итальянскими, испанскими, немецкими, российскими, английскими, шведскими, тайваньскими, нидерландскими и североамериканскими учеными. Ознакомление с рядом последних работ этой направленности обнаруживает крупномасштабные исследования, дающие совершенно новую, дополненную информацию о негативном влиянии на здоровье человека природного состава и антропогенных загрязнений подземных питьевых вод.

Важно отметить, что все в большей степени выводы строятся на результатах исследований, использующих современные методологии оценки риска. Проведенный анализ этих работ показывает все большее установление связи нарастающей онкологической заболеваемости с повышенным содержанием химических элементов природного генезиса, прежде всего, мышьяка. Появление мышьяка в подземных водах авторы связывают с влиянием состава водовмещающих вулканических пород. Весьма широка география этих исследований. Они проведены в Индии [6], Пакистане [7], Бангладеш [8], Китае [9], Гватемале [10], Непале [11], Словакии [12]. Большинство исследователей отмечает повышение канцерогенного риска у населения, потребляющего питьевую воду с этим видом загрязнения.

Патогенетическим последствиям фтордефицитности подземных питьевых вод посвящены исследования известного китайского исследователя Чанга с соавторами [9]. Авторы так же отмечают негативное влияние на здоровье населения стронция и селена. Группа других китайских исследователей отмечает нарушение функции щитовидной железы у детей, рожденных от матерей, длительно использовавших для питья подземную воду, содержавшую повышенное количество иода [13].

Активно продолжается изучение канцерогенного и неканцерогенного риска для здоровья населения в связи с антропогенными загрязнениями подземных питьевых вод. Например, на Гаити [14] канцерогенный риск связан со свинцом, хромом и никелем. Показана достоверная связь рака печени с загрязнением подземных питьевых вод хлорированными растворимыми веществами [15]. Установлен риск для здоровья населения в связи с ртутным загрязнением подземных вод в золотодобывающем районе Никарагуа [16]. Значимый канцерогенный риск показан при потреблении населением в поймах р. Меконг в Лаосе подземных вод, загрязненных токсичными тяжелыми металлами [17]. Известные ранее сведения о патогенетической значимости ряда органических загрязнений, дополняют новые данные китайских исследователей о влиянии обнаруженных в подземных водах

эфиров и солей фталевой кислоты на развитие, половое созревание, поведение и аллергические состояния детей [18].

Настоящее сообщение направлено на обоснование необходимости формирования в рамках медицинской гидрогеологии отдельной научной дисциплины - медицинской гидрогеологии.

Для принятия этого предложения имеются существенные основания:

- Подземные воды приобретают всё большее значение как питьевые водоисточники в связи с глобальными процессами интенсивного нарастания дефицита качества, а на ряде крупных территорий и количества, доступных поверхностных водотоков.

- Отечественные и зарубежные данные мониторинга подземных вод изменили ранние представления об их повсеместном высоком качестве, высокой защищенности от внешних воздействий.

- Мировые научные и национальные официальные данные, свидетельствуют о связях ряда инфекционных и неинфекционных заболеваний населения с антропогенными загрязнениями и природными включениями в подземные воды питьевого назначения.

- Имеется настоятельная необходимость учета современных медико-экологических интерпретаций гидрогеохимической информации при обосновании и реализации управленческих водохозяйственных решений.

- Введение основ медицинской гидрогеологии, как отдельной дисциплины в системе подготовки гигиенистов и специалистов водного хозяйства должно обеспечить приоритет охраны здоровья населения при выборе и использовании подземных водоисточников.

Литература

1. Эльпнер Л.И. О влиянии водного фактора на состояние здоровья населения России. Водные ресурсы, 1995 (4); т.22: 418-25
2. Elpiner L. Medical and ecological significance of the water factor. In monogr Geology and Ecosystems., Springer USA; 2005: 219-228
3. Эльпнер Л.И. Совершенствование теории безопасного для здоровья населения водопользования в условиях изменяющейся гидрологической обстановки. Сб. материалов Пленума Научного совета РФ по экологии человека и гигиене окружающей среды. М. Минздрав РФ; 2013: 12-14
4. Рахмани Ю.А. Актуализация проблем экологии человека и пути их решения Сб. материалов Пленума Научного совета РФ по экологии человека и гигиене окружающей среды. Минздрав РФ, РАМН, М.; 2011: 3-16
5. Эльпнер Л.И. Современные медико-экологические аспекты учения о подземных водах суши. Сб. материалов Пленума Научного совета РФ по экологии человека и гигиене окружающей среды РАМН и Минздрава РФ. М.; 2014
6. Roychowdhury T. Groundwater arsenic contamination in one of the 107 arsenic-affected blocks in West Bengal, India: Status, distribution, health effects and factors responsible for arsenic poisoning. Int J Hyg Environ Health. 2010 Nov; 213(6): 414-27. Epub 2010 Oct 162013
7. Ahmed M, Fatmi Z, Ali A. Correlation of arsenic exposure through drinking groundwater and urinary arsenic excretion among adults in Pakistan. J Environ Health; 2014 Jan-Feb; 76(6): 48-54
8. Kile MLI, Rodrigues EG, Mazumdar M, Dobson CB, Diao N, Golam M, Qamruzzaman Q, Rahman M, Christiani DC. A prospective cohort study of the association between drinking water arsenic exposure and self-reported maternal health symptoms during pregnancy in Bangladesh. Environ Health. 2014 16 апреля; 13 (1): 2954
9. Zhang Y, Ma R, Li Z. Human health risk assessment of groundwater in Hetao Plain (Inner Mongolia Autonomous Region, China). Environ Monit Assess. 2014 Aug; 186(8): 4669-84
10. Lotter JT, Lacey SE, Lopez R, Socoy Set G, Khodadoust AP, Erdal S. Groundwater arsenic in Chimaltenango, Guatemala. J Water Health. 2014 Sep; 12(3): 533-42
11. Aryal J, Gautam B, Sapkota N. Drinking water quality assessment. J Nepal Health Res Counc; 2012 Sep (10(22));192-6
12. Fajčíková Fajčíková K, Cvečková V, Stewart A, Rapant S. Health risk estimates for groundwater and soil contamination in the Slovak Republic: a convenient tool for identification and mapping of risk areas. Environ Geochem Health; 2014 Oct (36(5)): 973-86

13. Chen WJ, Sang Z, Tan L, Zhang S, Dong F, Chu Z, Wei W, Zhao N, Zhang G, Yao Z, Shen J, Zhang W. Neonatal thyroid function born to mothers living with long-term excessive iodine intake from drinking water. Clin Endocrinol (Oxf); 2014 Oct 3. doi: 10.1111/cen.12625
14. Emmanuel E, Pierre MG, Perrodin Y. Groundwater contamination by microbiological and chemical substances released from hospital wastewater: health risk assessment for drinking water consumers. Environ Int.; 2009 May (35(4)): 718-26
15. Lee LJ, Chen CH, Chang YY, Liou SH, Wang JD. An estimation of the health impact of groundwater pollution caused by dumping of chlorinated solvents. Sci Total Environ; 2010 Feb 15 (408(6)):1271-5
16. Picado F, Mendoza A, Cuadra S, Barmen G, Jakobsson K, Bengtsson G. Ecological, groundwater, and human health risk assessment in a mining region of Nicaragua. Risk Anal; 2010 Jun (30(6)): 916-33
17. Chanpiwat P, Lee BT, Kim KW, Sithiannopkao S. Human health risk assessment for ingestion exposure to groundwater contaminated by naturally occurring mixtures of toxic heavy metals in the Lao PDR. Environ Monit Assess; 2014 Aug (186(8))
18. Wang WL, Wu QY, Wang C, He T, Hu HY. Health risk assessment of phthalate esters (PAEs) in drinking water sources of China. Environ Sci Pollut Res Int.; 2014 Sep 26

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА

Яцына И.В., Преображенская Е.А., Жадан И.Ю., Савельева Е.С.

*ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора,
Мытищи*

Происходящие в России социально-экономические и политические преобразования, снижение финансирования федеральных, отраслевых и региональных программ по оздоровлению окружающей среды, условий труда и быта привели к напряжению эколого-гигиенической обстановки и ухудшению здоровья населения, особенно в промышленно развитых регионах. В последние годы проблема ухудшения здоровья населения приобретает характер нарастающей угрозы как в целом по России, так и по отдельным ее регионам. Согласно прогнозам ВОЗ, в ближайшее время состояние здоровья нации на 50% будет зависеть от качества окружающей среды, а материальные затраты на улучшение ее условий станут самыми крупными расходами государств.

Охрана здоровья детей относится к числу приоритетных государственных задач, т.к. детский контингент наиболее чувствителен к воздействию неблагоприятных факторов среды. Из-за своих морфофункциональных особенностей, растущий организм страдает даже от допороговых концентраций вредных веществ, тем самым, являясь своеобразным индикатором состояния окружающей среды (И.И. Балаболкин, 2007; В.Р. Кучма, 2009 и др.).

Целью исследования было изучение современного состояния факторов окружающей среды и показателей здоровья детского населения одного из промышленно развитых районов Подмосковья.

Материал и методы исследования. В основу санитарно-гигиенической оценки качества окружающей среды и состояния здоровья детского населения положены собственные исследования, лабораторные, медико-статистические, данные социально-гигиенического мониторинга, полученные Управлением Роспотребнадзора по Московской области за 2002-2010 г.г., статистические материалы территориального органа Федеральной службы государственной статистики, формы государственного и ведомственного статистического наблюдения, результаты клинико-лабораторных исследований.

Анализ показателей заболеваемости по обращаемости проводился по данным официальной статистической отчетности (ф.12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистриро-

ванных у больных, проживающих в районе обслуживания лечебного учреждения»). Для сравнительного анализа использованы статистические сборники МЗ РФ «Заболеваемость населения России». Структурный анализ заболеваемости проводился в соответствии с «Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем» десятого пересмотра. Для количественной характеристики относительного риска развития заболеваний использовался нормированный интенсивный показатель (НИП). Выполнение работы проводилось согласно методическим рекомендациям «Унифицированные методы сбора данных, анализа и оценки заболеваемости населения с учетом комплексного действия факторов окружающей среды» (ГКСЭН РФ, 1996), «Комплексное определение антропогенной нагрузки на водные объекты, почву, атмосферный воздух в районах селитебного освоения» (ГКСЭН РФ, 1996).

Изучение особенностей питания и образа жизни проводилось методом анкетного опроса, который включал перечень вопросов, позволяющих оценить наличие в пищевом рационе продуктов, обладающих гистаминлибераторным действием, и выявить особенности условий жизни.

Результаты и обсуждение. Мытищинский район имеет развитую транспортную сеть и относится к промышленно развитым регионам Московской области, где на протяжении многих лет индекс загрязнения атмосферы остается достаточно высоким. Анализ санитарно-гигиенической ситуации в последние годы показал, что приоритетными факторами риска для здоровья населения, особенно детского, являются атмосферный воздух и вода.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха продолжают оставаться промышленные предприятия и выбросы автотранспорта, объем которых ежегодно растет. Зарегистрировано более 80 действующих источников загрязнения воздушного бассейна, в выбросах которых присутствуют более 150 поллютантов.

Самый весомый вклад (до 70%) в загрязнение атмосферного воздуха вносят предприятия машиностроительной промышленности, теплоэнергетики, промышленных стройматериалов и автотранспорт, вклад которого в общий выброс составляет от 40 до 80%.

Уровни загрязнения атмосферного воздуха в Мытищинском муниципальном районе значительно превышают среднеобластные показатели. Этому способствует географическое положение района, находящегося в окружении автомобильных трасс, а также высокая концентрация промышленного производства как в г. Мытищи, так и в окружающих районах.

Наибольший вклад в загрязнение атмосферного воздуха по объему выбросов вносят такие предприятия как ЗАО «Метровагонмаш» (42,4%), ТЭЦ-27 (33,9%), Комбинат Стройматериалов (20,8%). Многолетний анализ данных (2002-2010 г.г.) показывает, что наиболее неблагоприятная ситуация регистрируется непосредственно в г. Мытищи, где сконцентрированы наиболее крупные стационарные источники загрязнения атмосферного воздуха. В целом качество атмосферного воздуха в последние годы улучшается, как в зоне влияния промышленных предприятий, так и в зоне автодорог и в жилой застройки. Удельный вес нестандартных проб атмосферного воздуха по санитарно-химическим показателям, не отвечающих гигиеническим нормативам, за последние годы снизился в 4,4 ра-

за, в зоне влияния промышленных предприятий - в 7,3 раза, в зоне влияния автотранспорта – в 2,2 раза.

Однако, несмотря на улучшение качества атмосферного воздуха по показателям удельного веса проб, несоответствующих гигиеническим нормативам, коэффициент комплексной техногенной нагрузки воздуха (Катм) на протяжении последних десяти лет остается на достаточно высоком уровне (от 5 до 8,7).

В атмосферном воздухе жилых районов, тяготеющих к промышленным предприятиям, обнаружены оксид углерода (в максимальных концентрациях достигающий 3 ПДК), диоксид серы (до 1,5 ПДК), бензол (до 2 ПДК), оксиды азота (до 3,5 ПДК), взвешенные вещества (до 3-4 ПДК), сероуглерод (до 3 ПДК), бенз(а)пирен (до 2ПДК), а также фенол, формальдегид и другие вещества. Расчет средних значений концентраций и комплексного коэффициента техногенной нагрузки показал, что наибольший вклад в его величину вносят диоксид азота (19,3-32,9%), бенз(а)пирен (10,4-40,8%), фенол (5,1-23,1%) и бензол (7,1-11,3%).

Аппроксимация данных по линейному временному тренду показывает тенденцию роста комплексного коэффициента (Катм.) техногенной нагрузки на атмосферный воздух. Среднегодовая концентрация таких высокотоксичных веществ как бенз(а)пирен и диоксид азота остается стабильно высокой на протяжении последних пяти лет.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение населения Мытищинского района осуществляется из подземных водисточников и Московского централизованного водопровода. Диапазон концентраций железа (2002-2009 г.г.) в воде водопроводной сети составляет 0,38-1,23 мг/дм³, марганца - 0,08-0,41 мг/дм³, общей жесткости - 4,9-7,1 м.моль/дм³. Качество питьевой воды характеризуется также низким уровнем содержания фтора.

Анализ приоритетных загрязнителей в воде разводящей водопроводной сети свидетельствует о превышении в воде средних концентраций железа в 2,7 раза, марганца – в 2,5 раза. По другим показателям питьевая вода соответствует нормативным значениям. В период 2002-2009 г.г. отмечалось относительное улучшение качества воды по микробиологическим показателям (0,2-2% нестандартных проб). Комплексный коэффициент загрязнения питьевой воды в разводящей сети (Кводы) составлял 7,0. Наибольший вклад в его величину вносят концентрации железа (в среднем 37,9%), марганца (в среднем 35,2%) и жесткость (в среднем 12,1%).

Вместе с тем, отмечается улучшение качества воды из разводящих сетей по санитарно-химическим показателям (с 25 до 8,8% проб, не отвечающих нормативам) и ухудшение по микробиологическим показателям (с 1,4 до 2,4% проб, не отвечающих гигиеническим нормативам). При расчете коэффициента комплексного загрязнения питьевой воды определено снижение с 7,7 до 6,3. Основной вклад в показатель комплексного загрязнения питьевой воды вносят: железо – 38%, марганец – 37%, жесткость – 12%.

Санитарно-гигиеническая оценка качества почвы по санитарно-химическим, микробиологическим и паразитологическим показателям не выявила каких-либо отклонений от действующих нормативов.

Оценка акустического фактора показала, что уровни шума в последние годы имеют тенденцию роста, главным образом, в связи с увеличением численности, мощности и скоростей движения различных видов транспортных средств, создающих более 90% общего шума в условиях населенных мест. Результаты измерений выявили превышение допусти-

мого эквивалентного и максимального уровня шума на границах жилой застройки в дневное время на 6-13 дБ и на 2-22 дБ, соответственно. Суммарная шумовая нагрузка (доза шума) на территории составила 3,31. Эквивалентные уровни шума от движения автотранспортного потока по ведущим автомагистралям составляют 73 дБА при ПДУ 55 дБА.

Рассчитанный показатель комплексной антропогенной нагрузки среды обитания K_n на основании проведенного анализа вклада отдельных факторов в состояние окружающей среды, выявил коэффициент детерминации (R^2) больше 0,6, что подтверждает достоверную тенденцию роста анализируемого параметра.

Анализ заболеваемости детского населения выявил негативную тенденцию роста показателей за последние годы. Общая заболеваемость детского населения Мытищинского района болезнями органов дыхания на протяжении последних семи лет превышает показатели по Московской области на 10-20%.

В структуре заболеваемости 1 ранговое место занимают - болезни органов дыхания (5912,8 случая на 1000 населения); 2 место - болезни органов пищеварения (588,2 случая на 1000 населения); 3 место - инфекционные болезни (521,3 случая на 1000 населения); 4 место - болезни кожи и подкожной клетчатки (485,9 случаев на 1000 населения).

Учитывая выявленное приоритетное наличие в атмосферном воздухе веществ раздражающего и аллергизирующего действия, более пристальное внимание при анализе детской заболеваемости было уделено классу X - «Болезни органов дыхания» и классу XII - «Болезни кожи и подкожной клетчатки».

Начиная с 2009 г., отмечается тенденция роста и неблагоприятный прогноз роста заболеваемости по классу болезней органов дыхания с высокой степенью аппроксимации $R^2=0,9$. Анализируя структуру данного класса, следует отметить, что удельный вес заболеваний верхних дыхательных путей у детского населения составляет более половины случаев 51,6%, против 48,4% случаев бронхолегочных заболеваний (в основном, заболевания пневмонией, бронхиальной астмой). В группе заболеваний верхних дыхательных путей ведущее место занимают хронический фарингит, назофарингит, ринит, синусит - 17,6% случаев; аллергический ринит, поллиноз - 17,3% случаев и хронические болезни миндалин и аденоидов, перитонзиллярный абсцесс - 16,8% случаев. В период 2005-2008 г.г. при снижении показателей заболеваемости по данному классу в Московской области в Мытищинском районе отмечалось превышение данных показателей.

Оценка динамики показателей заболеваемости выявила по всем нозологическим формам тенденцию роста и неблагоприятный прогноз с высокой и умеренной степенью аппроксимации. По бронхолегочным заболеваниям степень аппроксимации составила $R^2=0,9$; по заболеваниям верхних дыхательных путей в целом $R^2=0,8$; из них по хроническому фарингиту, назофарингиту, риниту, синуситу - $R^2=0,8$; аллергическому риниту, поллинозу - $R^2=0,9$; хроническим болезням миндалин и аденоидов, паратонзиллярному абсцессу - $R^2=0,6$.

Проведенный корреляционный анализ между заболеваемостью и загрязнением атмосферного воздуха позволил выявить сильную причинно-следственную зависимость влияния отдельных химических факторов на формирование изучаемой патологии у детей. Установлена сильная причинно-следственная взаимосвязь между заболеваемостью верхних дыхательных путей (аллергическим и катаральным ринитом, хроническим фарингитом, синуситом, хроническими болезнями миндалин) и загрязнением атмосферного воз-

духа диоксидом азота и фенолом, Катм. ($r=0,8-0,9$), взвешенными веществами ($r=0,7-0,8$), бензолом ($r=0,6-0,8$). Выявленная причинно-следственная зависимость между влиянием отдельных химических загрязнителей атмосферного воздуха и формированием болезней органов дыхания и заболеваний ЛОР-органов позволяет в значительной степени доказательности отнести их к экологически обусловленным заболеваниям.

Высокие значения коэффициента техногенной нагрузки на атмосферный воздух, в целом, согласуются с показателями неканцерогенного риска для здоровья, обусловленного воздействием химических загрязнителей воздуха селитебной территории, которые имеют высокие значения, в первую очередь, для заболеваний органов дыхания ($HI=9,63$).

Неприемлемый неканцерогенный риск ($HQ>1$) в различные годы отмечался для диоксида азота, фенола, бенз(а)пирена, бензола. Наибольшие значения коэффициентов опасности приходятся на диоксид азота ($HQ=3,5$) и бенз(а)пирен ($HQ=1,83$). Оценка индивидуального канцерогенного риска по двум возрастным группам населения (дети до 6 лет, взрослые) показала, что он находится на границе приемлемого уровня ($6,2 \cdot 10^{-5}$ до $1,5 \cdot 10^{-4}$). Наибольший вклад в величину индивидуального канцерогенного риска вносят бенз(а)пирен, фенол и его производные, бензол, формальдегид.

Оценка неканцерогенного риска для здоровья населения, обусловленного химическими загрязнителями питьевой воды, показала, что коэффициенты опасности по отдельным веществам не превышают 1 ($HQ<1$) и, таким образом, риск ниже приемлемого уровня.

Заболевания кожи и подкожной клетчатки (XII класс, четвертое ранговое место) в Мытищинском районе и в г. Москве составляли примерно одинаковые показатели. Определен рост показателей патологии кожи в последние годы (на 1000 детей с 86,3 до 94,8 случаев). Из них более 40% представлено аллергическими дерматозами (атопический дерматит - 35%, экзема - 7,5%), группа прочих заболеваний кожи составила 57,5% (псориаз, угревая болезнь, бактериальные и грибковые поражения кожи и др.).

Показатели заболеваемости atopическим дерматитом оставались на достаточно высоком уровне как по данным обращаемости, так и по данным стационарной дерматологической помощи. При этом, с 2009 г. появилась отчетливая тенденция роста данной нозологии ($R=0,98$). Процент детей, страдающих atopическим дерматитом средней степени и тяжелого течения, вырос на 15 и 7%, соответственно.

Проведенный статистический анализ выявил значимую положительную корреляционную связь средней силы между уровнем заболеваемости кожи, в т.ч. atopическим дерматитом и показателями загрязнения окружающей среды: комплексным показателем техногенной нагрузки, коэффициентом загрязнения атмосферного воздуха, воды.

Для определения роли влияния неблагоприятных факторов окружающей среды в формирование дерматологической заболеваемости детского населения рассчитан вклад каждого фактора, который составил: для атмосферного воздуха – 51%, воды – 46,5%, шума – 2,5%.

Одним из направлений работы было установление причин и триггеров в манифестации и течении atopического дерматита у детского населения. В результате проведенного анкетирования выявлено: отсутствие регулярного диспансерного наблюдения (54% от общего числа опрошенных), низкий уровень знаний исследуемых и их родителей о лечении и профилактике имеющегося заболевания. Во многих семьях обследованных отмече-

ны неблагоприятные условия быта: неудовлетворенность жилищными условиями - 50%; наличие домашних животных - 52,2%, пассивное курение - 45%, самостоятельный прием различных лекарственных препаратов и биологических активных добавок к пище (БАД) - 57,2%, более 50% опрошенных отмечали отсутствие регулярных влажных уборок и проветривания жилых помещений. При выявлении особенностей питания детского контингента наиболее частыми нарушениями являлись употребление высоко аллергенных продуктов (цитрусовых, копченостей, шоколада, консервированных изделий и др.) и присутствие в рационе продукции промышленного приготовления «фаст-фуд».

Обобщение клинических данных и результатов анкетирования позволило определить основные причины рецидивирования атопического дерматита: особенности питания - 60%, воздействие домашних аэроаллергенов, различных раздражителей - 15%, бесконтрольный прием лекарственных средств - 25%.

По остальным классам заболеваний следует отметить, что распространенность болезней глаз и придаточного аппарата (VII класс), травмы и отравления (XVII класс), болезни костно-мышечной системы (XIII класс) в Мытищинском районе на 1000 населения меньше, чем в целом по Московской области (НИП=0,8). В то же время, показатели заболеваемости болезнями уха и сосцевидного отростка (VIII класс) превышают средние областные данные в 1,3-1,7 раза. Несколько выше показатели болезней нервной системы (VI класс), психические расстройства (V класс), НИП=1,1. За изучаемый период показатели заболеваемости по остальным классам болезней: болезни кровообращения (IX класс); болезни эндокринной системы (IV класс); патология беременности и родов (XV класс); врожденные аномалии (XVI класс); болезни крови и кроветворных органов (III класс); новообразования (II класс) были незначительными и занимали соответственно с одиннадцатого по семнадцатое места в структуре заболеваемости детского населения.

На основании проведенных исследований и полученных результатов разработана комплексная гигиеническая модель профилактических и лечебно-оздоровительных мероприятий, направленных на улучшение состояния окружающей среды и снижение заболеваемости детского населения. Основными этапами ее реализации являлись мониторинг и комплексная оценка гигиенических факторов окружающей среды (качества атмосферного воздуха, почвы, воды, уровня шумовой нагрузки), оценка здоровья населения с углубленным анализом заболеваемости по классу «болезни органов дыхания», «болезни кожи и подкожной клетчатки», выявление причинно-следственных связей особенностей заболеваемости с факторами окружающей среды, определение прогноза заболеваемости, разработка профилактических, медико-оздоровительных мероприятий и диспансерного наблюдения за группой риска.

Одним из этапов данной модели является диспансеризация детского населения с формированием групп детей для проведения активного динамического наблюдения. К первой группе относятся пациенты с установленным диагнозом, которые в зависимости от стадии и степени выраженности процесса направляются на лечение (стационарное, амбулаторное, санаторно-курортное). Особого внимания требуют дети с отягощенным наследственным анамнезом по изучаемому заболеванию и страдающие бронхиальной астмой и/или поллинозом, которые составляют соответственно 2-ю и 3-ю группы риска. В соответствии с оптимизированными методическими подходами в системе амбулаторно-поликлинического контроля данного контингента диспансерное наблюдение пациентов,

вошедших в группы риска, должно осуществляться педиатром, дерматологом и ЛОР-врачом не менее 2 раз в год. При наличии atopического дерматита в план обследования обязательно включаются специфические обследования (оценка иммунного и антиоксидантного статуса, аллергообследование, определение сопутствующей патологии ЖКТ, органов дыхания, неврологического статуса) и курс профилактического медикаментозного лечения (прием энтеросорбентов, пребиотиков и пробиотиков, иммуномодуляторов, витаминов, комплексов микроэлементов).

С целью профилактики бронхолегочных заболеваний особое внимание следует уделять оценке состояния верхних дыхательных путей и проведению соответствующих лечебно-оздоровительных мероприятий в рамках оториноларингологической службы. В зависимости от выявленной патологии носа и придаточных пазух, носа, глотки, гортани необходимо проводить в соответствии с принятыми стандартами курсы лечения (терапевтического, по показаниям - хирургического), диспансерного наблюдения. В группах риска следует широко использовать комплексные физиотерапевтическое и санаторно-курортное лечение. В целом мероприятия, предупреждающие развитие острых и хронических заболеваний респираторного тракта, должны быть направлены, прежде всего, на повышение общей резистентности организма, что достигается рациональным режимом дня, гимнастикой, закаливанием, санацией полости рта и очагов инфекции.

Помимо этого, необходимо соблюдение рекомендаций, направленных на улучшение социально-бытовых условий жизни, оптимизацию питания, гигиеническое просвещение родителей и детей, здоровый образ жизни.

Внедрение предложенных гигиенических мероприятий позволило уменьшить уровень впервые выявленной заболеваемости по atopическому дерматиту у детского населения на 4,7%, снизить впервые выявленную заболеваемость верхних дыхательных путей за 5 лет на 3,6%, сократить длительность пребывания в стационаре на 2-3 дня, добиться положительной тенденции снижения распространенности острых риносинуситов и паратонзиллярных абсцессов у детей, а также установить прогностическое снижение заболеваемости atopическим дерматитом по обращаемости на 5%.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ И МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕФОНОВ, НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ

Ященко С.Г., Рыбалко С.Ю.

Медицинская академия ФГОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», Симферополь

В настоящее время появление результатов многочисленных исследований биотропного влияния ЭМИ на организм человека в условиях урбанизации [1,2,3,4,5,6] продиктовано реалиями современной жизни. Источниками ЭМИ являются средства коммуникации, а именно персональные компьютеры (ПК) и мобильные телефоны (МТ). Активными пользователями данных устройств коммуникации становятся, в первую очередь, молодые люди. В связи с этим *цель исследования* - выявление изменений в состоянии здоровья пользователей ПК и МТ.

Методика исследования. Проведен мониторинг 537 молодых людей обоего пола (268 юношей и 269 девушек) - студентов 1-6 курсов медицинской академии ФГОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского». Определение электромагнитной нагрузки (ЭМН) проводи-

лось с расчетом среднесуточного времени работы за ПК, преимущественного времени суток, используемого в этих целях, марки МТ, т.н. Specific Absorbtion Rate (SAR), количества входящих и исходящих звонков, их продолжительности в сутки, количества Short Messaging Service (SMS)–сообщений, количества лет пользования МТ. Проведен расчет индивидуальной дозовой электромагнитной нагрузки (ИДЭН). Регистрировались жалобы, появляющиеся при работе на ПК и использованием МТ, а также учитывалась группа крови и резус-фактор обследованных, производился расчет биологического возраста (БВ) и коэффициент БВ (КБВ) [7]. Для определения биотропности влияния на организм ЭМИ ПК и МТ исследовали состояние сердечно-сосудистой системы (ССС), а именно рассчитывали индекс функциональных изменений (ИФИ) [8].

Результаты. Средний возраст юношей составил $21,1 \pm 2,4$ год ($n=268$), девушек - $20,9 \pm 2,0$ лет ($n=269$). Средняя продолжительность пользования МТ равна $6 \pm 0,25$ лет. Рассчитана медиана ИДЭН, составившая 3057 ± 547 Дж/кг. При учете гендерного разделения выявлено: 8,6% юношей отметили ухудшение общего состояния, 9,9% - головную боль, 9,8% - снижение работоспособности. У девушек подобные жалобы предъявили 12,3; 23,3 и 21,6%, соответственно. Таким образом, частота предъявляемых жалоб у девушек была выше.

Продолжительность работы на ПК у юношей составила $195,2 \pm 18,3$, а девушек - $150,1 \pm 21$ мин., что на 23,1% меньше, при этом частота жалоб у девушек оставалась выше (от 17,9 до 62,5% по разным категориям). Длительность разговоров по МТ и работы на ПК коррелирует с инсомнией как у юношей, так и у девушек ($R=0,651$, $p<0,01$ и $R=0,879$, $p<0,001$, соответственно).

При оценке распространения субъективной симптоматики по группам крови и резус-фактору получены следующие результаты: наименьшее число жалоб на ухудшение общего состояния, связанного с использованием мобильной связью и работой на ПК, предъявили респонденты, имеющие 3-ю группу крови (6,3 и 8,3% юношей, 10,6 и 15,6% девушек, соответственно). При разбивке групп по резус-фактору наиболее чувствительными оказались студенты, имеющие Rh⁻.

При определении КБВ получены следующие результаты: у студентов, предпочитающих время суток для работы на ПК интервал с 18.00 до 21.00, КБВ был равен $0,86 \pm 0,042$, позднее 21.00 - $1,05 \pm 0,061$ с достоверностью отличий на уровне $p=0,028$, что позволяет предположить вовлечение эпифиза в ответную реакцию на действие ЭМИ и фактора искусственного освещения, в качестве которого рассматривается монитор ПК.

При расчете интегрального показателя ИФИ медиана составляла $2,152 \pm 0,039$ балла. Корреляционный анализ выявил наличие связи между ИФИ и средней продолжительностью пользования МТ ($Tau<0$ ($Tau=-0,262$), на уровне значимости $p=0,04$). Факторный анализ между ИФИ и ИДЭН определил наличие связи ($R<0$ на уровне значимости $p=0,012$, коэффициент детерминации $=0,131$)

Выводы.

1. Среди юношей 8,6% отметили ухудшение общего состояния, 9,9% - головную боль, 9,78% - снижение работоспособности. У девушек подобные жалобы предъявили 12,3; 23,3 и 21,6%, соответственно. Таким образом, частота предъявляемых жалоб у девушек была выше более чем в два раза.

2. Наименьшее число жалоб на ухудшение общего состояния, связанного с использованием мобильной связью и работой на ПК, предъявили молодые люди, имеющие 3-ю группу крови (6,3 и 8,3% юношей, 10,6 и 15,6% девушек, соответственно). При разбивке групп по резус-фактору наиболее чувствительными оказались студенты, имеющие Rh⁻.

3. Вычисленный ИФИ ($2,152 \pm 0,039$ балла) обнаружил удовлетворительную адаптацию сердечно-сосудистой системы (ССС) у обследованного контингента, а рассчитанная ИДЭН (3057 ± 547 кДж/кг) и проведенный факторный анализ свидетельствуют о влиянии дозовой нагрузки, вносимой МТ на функционирование ССС.

Литература

1. Электромагнитные поля и здоровье человека; под ред. Ю.Г. Григорьева. М.: РУДН; 2002: 180
2. Ю.Г. Григорьев, О.А. Григорьев. Сотовая связь и здоровье: электромагнитная обстановка, радиобиологические и гигиенические проблемы, прогноз опасности. М.: Экономика; 2013: 567
3. Рыжкина И.С., Киселева Ю.В., Муртазина Л.И., Коновалов А.И. Эффект ультранизких концентраций и электромагнитных полей. Докл. АН; 2012 (3); т.446: 303-307
4. Цуканова О. Электросмог - наша среда обитания. Экология и жизнь; 2011 (3(112)); 46-47
5. Ахметзянов И.М., Гребеньков С.В., Ломов О.П. и др. Гигиенические нормативы. Физические факторы окружающей и производственной среды. СПб.: Професионал; 2011: 796
6. Сердюк В.С., Бакико Е.В., Зуева О.М., Коньшин Д.В. Влияние электромагнитных излучений сверхвысокой частоты на здоровье работающих. Омск. науч. вестн.; 2012 (1(107)): 306-309
7. Н.М., Позднякова, К.И. Процаев, А.Н. Ильницкий, Т.В. Павлова, В.В. Башук. Современные взгляды на возможности оценки биологического возраста в клинической практике. М. Фундаментальные исследования; 2011 (2): 17-22
8. Р.М. Баевский, А.П. Берсенева, Е.С. Лучицкая. Оценка уровня здоровья при исследовании практически здоровых людей. М.: «Слово»; 2009: 21-22

| | |
|--|----|
| Рахманин Ю.А. АКТУАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ РЕГЛАМЕНТИРОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ И ИЗУЧЕНИЯ ЕГО ВЛИЯНИЯ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ..... | 3 |
| Zastenskaya I., Paunovic E., Jarosinska D. ВЫПОЛНЕНИЕ МИНАМАТСКОЙ КОНВЕНЦИИ О РТУТИ НА НАЦИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ: ПОДДЕРЖКА НАУЧНОГО СООБЩЕСТВА..... | 12 |
| Абакумов Е.В., Алексеев И.И., Лодыгин Е.Д. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА..... | 14 |
| Абакумов Е.В., Анцтибор Ю.Б., Томашунас В.М., Кноблаух К., Зубжицки С., Пфайффер Е.-М. СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ СЕВЕРА ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА..... | 15 |
| Агбалян Е.В., Шинкарук Е.В. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ В г. НАДЫМ ЯНАО..... | 16 |
| Адилов У.Х. ОЦЕНКА РИСКОВ И СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА УЗБЕКИСТАНА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ ПРИ ДОБЫЧЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ УГЛЯ..... | 19 |
| Азаров В.Н. ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСПЕРСНОГО СОСТАВА ПЫЛИ В ВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ..... | 21 |
| Айдинов Г.Т., Марченко Б.И., Синельникова Ю.А. ОПЫТ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ВЕДЕНИИ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ..... | 25 |
| Аксёнова М.Г., Кириллов А.В., Синицына О.О. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ РАЗВИТИЯ СЕРЬЕЗНЫХ ПОБОЧНЫХ ЭФФЕКТОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ – ЭНДОКРИННЫХ РАЗРУШИТЕЛЕЙ НА IV ФАЗЕ КЛИНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ..... | 28 |
| Алешня В.В., Журавлёв П.В., Панасовец О.П. ИЗУЧЕНИЕ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВИЯ ЯДОХИМИКАТОВ НА МИКРООРГАНИЗМЫ, ИМЕЮЩИЕ ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ..... | 29 |
| Аликбаева Л.А., Ким А.В. К ВОПРОСУ ОБЩЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ПОРТОВЫХ ГОРОДОВ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ..... | 32 |
| Аликбаева Л.А., Мокроусова О.Н., Орлова О.В., Садченко В.Ю., Меркурьева М.А. ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СРЕДСТВ МОЮЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ «БИОНОРД» И «БИОНОРД-АВИАШАМПУНЬ»..... | 33 |
| Аманмуратов А.Х., Беляева Н.Н., Богомоллов Д.В. ЭЛЕКТРОННОЕ ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ И АРХИВИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ЦИТО-ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ..... | 34 |
| Антушевич А.Е., Крючкова А.С., Лянгинен Л.В., Аржавкина Л.Г., Харченко Т.В. ИЗУЧЕНИЕ ГЕМОСТИМУЛИРУЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА МОДЕЛИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЦИКЛОФОСФАН-ИНДУЦИРОВАННОЙ ГЕМОДЕПРЕССИИ У КРЫС..... | 37 |
| Ахальцева Л.В., Журков В.С., Сычева Л.П., Савостикова О.Н., Алексеева А.В. ОЦЕНКА МУТАГЕННОЙ АКТИВНОСТИ ИСКУССТВЕННЫХ НАНОЧАСТИЦ В ТЕСТЕ ЭЙМСА | |

| | |
|--|----|
| (SALMONELLA/МИКРОСОМЫ)..... | 39 |
| Баглушкина С.Ю., Ефимова Н.В., Гармаева И.Ю. РИСК РАЗВИТИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ, СВЯЗАННЫЙ С АЛИМЕНТАР- НЫМ ПОСТУПЛЕНИЕМ СВИНЦА ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ г. ИРКУТСКА..... | 40 |
| Бадамшина Г.Г., Зиятдинов В.Б., Бакиров А.Б. ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ВЫБРОСОВ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ В НЕ- КОТОРЫХ РЕГИОНАХ ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА ЗА 2009-2013 ГОДЫ..... | 43 |
| Байдакова Е.В. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОДЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДОЕМОВ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБ- ЛАСТИ..... | 45 |
| Бактыбаева З.Б., Сулейманов Р.А., Валеев Т.К., Рахматуллин Н.Р. ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОВЕРХ- НОСТНОМ ВОДОЕМЕ ГОРНОРУДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН..... | 48 |
| Беляева Н.Н. МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, В ТОМ ЧИСЛЕ НАНОЧАСТИЦ, НА ОРГАНИЗМ..... | 50 |
| Беруашвили Ц.А., Гоциридзе Р.С., Мамукашвили М.Ш., Гогочури З.Г. ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ НЕФТЬЮ И НЕФТЕПРОДУКТАМИ..... | 52 |
| Благая А.В., Кондратьев Н.В. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧИЙ В ПОДХОДАХ К НОРМИРОВАНИЮ ПИМЕТРОЗИНА..... | 55 |
| Бобровницкий И.П., Нагорнев С.Н., Яковлев М.Ю., Банченко А.Д., Леви Д., Палумбо О. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ СЕЗОННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ И СМЕРТНОСТЬ, СВЯЗАННЫЕ С МЕТЕОЗАВИСИМОЙ ПАТОЛОГИ- ЕЙ..... | 56 |
| Бобровский И.Н., Калашикова С.А., Мирошниченко С.В., Любанская О.В. ЗАВИСИМОСТЬ ЗДОРОВЬЯ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ В СВЯЗИ С НАРУШЕНИЯМИ ОБМЕНА МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИИ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ..... | 58 |
| Богданов Н.А. НОРМИРОВАНИЕ РТУТИ ПО СОДЕРЖАНИЮ ЕЕ ТЕРМОФОРМ В ЛИТОСУБСТРАТЕ ПРИ ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬ..... | 61 |
| Богомолова Е.С., Бадеева Т.В., Олюшина Е.А., Шапошникова М.В., Писарева А.Н., Ашина М.В., Котова Н.В., Ковальчук С.Н. ФАКТОРЫ, ФОРМИРУЮЩИЕ ПИЩЕВОЙ СТАТУС СОВРЕМЕННОГО ШКОЛЬНИКА..... | 64 |
| Боев В.М., Кряжев Д.А., Кожевникова В.В., Тулина Л.М., Савина Е.К. ОСОБЕННОСТИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ У НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО НА ТЕРРИТОРИЯХ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ КАНЦЕРО- ГЕННОГО РИСКА..... | 66 |
| Боев В.М., Кряжев Д.А., Тулина Л.М., Савина Е.К., Боев М.В. ОЦЕНКА КАНЦЕРОГЕННОГО РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ И ОНКОЗАБОЛЕВАЕМОСТИ КРУПНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА..... | 69 |
| Bosshart Tomas РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ТЕСТОВ ФИЛЬТРА FILOPUR® (ШВЕЙЦАРИЯ)..... | 71 |
| Бочаров Е.П., Фролова О.А. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РИСКА ОТ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРО- ДУКТОВ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ СЕЛЬСКИХ РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН..... | 72 |
| Булавка Ю.А. | |

| | |
|---|-----|
| ИНТЕГРАЛЬНАЯ ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ..... | 75 |
| Быстрых В.В., Музалева О.В. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБОСНОВАНИЯ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН ПРИ ДОБЫЧЕ ГАЗА..... | 77 |
| Ванг Ф., Чен Я., Хуанг Т., Чен П., Михайлова Р.И. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ И СТАНДАРТЫ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ КИТАЯ И РОССИИ..... | 79 |
| Ванькова А.Н., Варницына Е.А., Золотарева М.Ю. ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗВРЕДНОСТИ ПО г. ТЮМЕНИ..... | 81 |
| Васильев В.В., Корочкина Ю.В., Перекусихин М.В. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СРЕДЫ ОБИТАНИЯ И ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ г. ПЕНЗЫ..... | 84 |
| Вокна В.А. ПРЕНАТАЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПОВЫШЕННОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К НЕЙРОТОКСИКАНТАМ У ВЗРОСЛЫХ КРЫС..... | 86 |
| Волков И.М. ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ НАКОПЛЕНИЯ И РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ БУРЕНИЯ НА СЕВЕРЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ..... | 89 |
| Волков И.М., Крупинин Н.Я., Ларина Н.В. О ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБЪЕКТОВ ОУСТРОЙСТВА МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА СЕВЕРЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ..... | 91 |
| Газалиева М.А., Ахметова Н.Ш., Жумабекова Б.К., Абдикаликова М.Р., Кожанова Р.Т., Кошкарбаева Б.С. ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГУМОРАЛЬНОГО ЗВЕНА ИММУНИТЕТА У ЖИТЕЛЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ РЕГИОНОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН..... | 93 |
| Галеева М.Ю. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РИСКА..... | 94 |
| Глебов В.В., Сидельникова Н.Ю., Даначева М.Н. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСА ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА МНЕСТИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ШКОЛЬНОГО НАСЕЛЕНИЯ МОСКОВСКОГО МЕГАПОЛИСА..... | 97 |
| Григоренко Л.В. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКИХ ЖИТЕЛЕЙ В СВЯЗИ С ВЛИЯНИЕМ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ..... | 100 |
| Губернский Ю.Д., Калинин Н.В., Гапонова Е.Б. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ..... | 102 |
| Гузик Е.О. ОЦЕНКА И МИНИМИЗАЦИЯ ФАКТОРОВ РИСКА, ВОЗДЕЙСТВУЮЩИХ НА ЗДОРОВЬЕ ШКОЛЬНИКОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ..... | 105 |
| Давлетова Н.Х., Иванов А.В., Тафеева Е.А. ПИТЬЕВОЙ РЕЖИМ КАК ФАКТОР РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ-СПОРТСМЕНОВ..... | 107 |
| Дейнего В.Н., Елезаров В.Б., Капцов В.А. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УРБАНИЗАЦИИ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА..... | 110 |
| Дементьев М.С., Дементьева Д.М. ВЛИЯНИЕ ГЛОБАЛЬНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА | |

| | |
|---|-----|
| ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ВЕРХОВЬЕВ КУБАНИ..... | 111 |
| Дементьева Д.М., Бобровский И.Н., Безроднова С.М. ПРИЧИНЫ ФОРМИРОВАНИЯ ВПР ЦНС НА ТЕРРИТОРИИ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ..... | 113 |
| Донерьян Л.Г., Водянова М.А., Тарасова Ж.Е. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ПОЧВЕННЫХ ГРИБОВ В КАЧЕСТВЕ ИНДИКАТОРА НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ..... | 116 |
| Драчева Л.В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СУММАРНОЙ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ В ОБРАЗЦАХ ЧАЯ..... | 118 |
| Дроздова Е.В., Сычик С.И., Бурая В.В. СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ РЕГЛАМЕНТАЦИИ БЕЗВРЕДНОСТИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ПО ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ..... | 123 |
| Дюсембаева Н.К., Шпаков А.Е., Салимбаева Б.М., Рыбалкина Д.Х., Дробченко Е.А., Урсаев А.О. МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО В ПРИАРАЛЬЕ..... | 126 |
| Егоров К.В., Дунаев В.Н. РЕГЛАМЕНТИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ПУТЕМ ОРГАНИЗАЦИИ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН: ГИГИЕНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ..... | 128 |
| Еремينا О.Ю., Геворкян И.С., Ибрагимхалилова И.В. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ИНСЕКТИЦИДАМИ ВСЛЕДСТВИЕ БОРЬБЫ С НАСЕКОМЫМИ, ИМЕЮЩИМИ МЕДИЦИНСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ..... | 130 |
| Есис Е.Л., Наумов И.А. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КОМПЛЕКСНОЙ НАГРУЗКИ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ НА РЕПРОДУКТИВНОЕ ЗДОРОВЬЕ ЖЕНЩИН, РАБОТАЮЩИХ НА ХИМИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ..... | 133 |
| Жолдакова З.И., Беляева Н.И., Сеницына О.О., Манасва Е.С., Харчевникова Н.В., Мамонов Р.А. ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НЕФТЯНЫМИ УГЛЕВОДОРОДАМИ..... | 135 |
| Жукова Т.В., Свинтуховский О.А., Харагургиева И.М., Белик С.Н., Кононенко Н.А., Веревина М.Л. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ДОНОЗОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОРГАНИЗМ..... | 137 |
| Журков В.С., Ахальцева Л.В., Ревазова Ю.А. КОНТРОЛЬ СО СТАНДАРТНЫМИ МУТАГЕНАМИ В ТЕСТЕ ЭЙМСА. ОБОБЩЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТОВ 2004-2014 г.г. (ИСТОРИЧЕСКИЙ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ)... | 141 |
| Завьялов С.В. МИРОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ..... | 143 |
| Зайцева Н.В., Мельцер А.В., Май И.В., Лужецкий К.П., Ерастова Н.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ОБОСНОВАНИИ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ АЭРОПОРТА «ПУЛКОВО»..... | 146 |
| Захаренко А.С., Соколова Н.В. ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ: МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ И ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ..... | 148 |
| Зуева Л.В. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ В ЧАСТНОМ СЕКТОРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ г. САРАТОВА..... | 150 |

| | |
|--|-----|
| Ибраев С.А., Панкин Ю.Н., Отаров Е.Ж., Изденов А.К., Алексеев А.В., Койгельдинова Ш.С., Жарылкасын Ж.Ж., Тилемисов М.К., Жумабекова Г.С. ВЗАИМОСВЯЗЬ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА РАБОТНИКОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ..... | 152 |
| Иванов А.В., Тафеева Е.А. УСЛОВИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ДООЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА ТЕРРИТОРИИ НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН..... | 154 |
| Иванов В.Ю. РИСКИ ЗДОРОВЬЮ ПОДРОСТКОВ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ РАБОТОЙ ВО ВНЕУЧЕБНОЕ ВРЕМЯ... | 157 |
| Игонина Е.В., Марсова М.В., Абилов С.К. LUX-ТЕСТ: ВЛИЯНИЕ МЕКСИДОЛА НА ИНДУЦИРОВАННЫЙ ОКИСЛИТЕЛЬНЫЙ СТРЕСС И SOS-ОТВЕТ В КЛЕТКАХ E. COLI..... | 159 |
| Ингель Ф.И., Юрченко В.В., Кривоца Е.К., Юрцева Н.А. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГЕНОТОКСИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ В МИКРОЯДЕРНОМ ТЕСТЕ НА КЛЕТКАХ БУККАЛЬНОГО ЭПИТЕЛИЯ И НА КУЛЬТУРЕ КРОВИ С ЦИТОХАЛАЗИНОМ «В» | 161 |
| Искандаров Т.И., Романова Л.Х. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ И НАТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ КРИТЕРИЕВ БЕЗОПАСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПЕСТИЦИДОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН..... | 163 |
| Искандаров Т.И., Славинская Н.В. ОЦЕНКА РИСКА РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОБУСЛОВЛЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ТРАКТОРИСТОВ, ЗАНЯТЫХ ПОСЕВОМ СЕМЯН ХЛОПЧАТНИКА, ОБРАБОТАННЫХ ФУНГИЦИДОМ ДАГ-1..... | 165 |
| Каласев В.Н., Нечаева М.С. ВЛИЯНИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА И ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНОВ СЕРТОНИНЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НА ЧИСЛО ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ЯДЕР В ЭКСФОЛИАТИВНЫХ КЛЕТКАХ ЧЕЛОВЕКА..... | 167 |
| Касьяков Ю.Н., Подкорытов Ю.И., Крегов П.В., Фархатдинов Г.А., Байчурина Л.А. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА РОССИИ..... | 169 |
| Катульский Ю.Н. ПРОБЛЕМА УНИФИКАЦИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОЗМОЖНОСТИ ЗАБОЛЕВАНИЯ В МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ РИСКА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ НЕКАНЦЕРОГЕННЫХ ЭФФЕКТОВ..... | 172 |
| Кенесариев У.И., Зинуллин У.З., Ержанова А.Е., Кенесары А.У. СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ РЕГИОНОВ РАЗМЕЩЕНИЯ И РАЗВИТИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ..... | 175 |
| Кикю П.Ф., Ярыгина М.В., Горбурова Т.В., Шитер Н.С., Гамова С.В., Богданова В.Д., Завьялова Я.С. ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ ПРИМОРСКОГО КРАЯ | 176 |
| Киселев А.В., Панкина Е.Н. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ РАСЧЕТНЫХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ДЛЯ НАДЗОРА ЗА ПРЕДПРИЯТИЯМИ, ВЫБРАСЫВАЮЩИМИ ПАХУЧИЕ ВЕЩЕСТВА..... | 179 |
| Кожанова О.И., Сергеева С.В., Хан А.В. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ И ПОПУЛЯЦИОННЫЕ РИСКИ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ТЕРРИТОРИИ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ..... | 181 |
| Копытенкова О.И., Леванчук А.В., Куренин Д.Е. | |

| | |
|---|-----|
| СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ОСНОВЕ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ АКУСТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ..... | 184 |
| Коренков И.П., Лашенева Т.Н., Шандала Н.К. ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РЕАБИЛИТАЦИЯ ТЕРРИТОРИЙ ПРИ ВЫВОДЕ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ РАДИАЦИОННО-ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ..... | 186 |
| Кочергина Н.И., Соколова Н.В., Алферова С.И., Харченко Г.Ю. ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В РАМКАХ ВНЕУЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, КАК ОДНО ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ РАБОТЫ УЧИТЕЛЯ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО САМОСОЗНАНИЯ И ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩЕГО ПОВЕДЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ..... | 188 |
| Кочетков П.П., Малышева А.Г., Глебов В.В. АНАЛИТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДА КОНТРОЛЯ ФОРМАЛЬДЕГИДА В ВОДЕ..... | 190 |
| Креймер М.А. МЕТОДОЛОГИЯ ИЗУЧЕНИЯ И ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ, ВЫРАЖЕННЫЕ В ДОЛЯХ..... | 191 |
| Крытов И.А., Водянова М.А., Донерьян Л.Г., Евсеева И.С., Ушаков Д.И., Сбитнев А.В. НАУЧНОЕ ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПОЧВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ..... | 194 |
| Крытов И.А., Водянова М.А., Донерьян Л.Г., Евсеева И.С., Ушаков Д.И., Сбитнев А.В., Родионова О.М. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ ФИТОТОКСИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ..... | 196 |
| Крытов И.А., Тонкопий Н.И., Водянова М.А., Евсеева И.С., Ушакова О.В., Донерьян Л.Г., Новосильцев Г.И., Чернышенко А.Н. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ НА ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЛЯМБЛИОЗА (ЦИСТЫ ЛЯМБЛИЙ)..... | 199 |
| Кубланов Е.Е. ОТДАЛЕННЫЕ ЭФФЕКТЫ ДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКОГО ФАКТОРА АКВАПАРКА..... | 201 |
| Кудаева И.В., Дьякович О.А., Маснабиева Л.Б., Попкова О.В., Абраматец Е.А. СОСТОЯНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У РАБОТАЮЩИХ В ПРОИЗВОДСТВЕ АЛЮМИНИЯ..... | 204 |
| Кудаева И.В., Катаманова Е.В., Попкова О.В., Маснабиева Л.Б., Дьякович О.А. РАЗРАБОТКА МЕТОДА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ НАЧАЛЬНЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ И I СТЕПЕНИ ХРОНИЧЕСКОЙ РТУТНОЙ ИНТОКСИКАЦИИ..... | 206 |
| Кудрин В.А., Каськова О.Ю. МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗКИ ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ГРУЗОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНПОРТЕ..... | 208 |
| Кузьмина Я.В., Глебов В.В. ОЦЕНКА РИСКОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ПСИХО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ И АДАПТАЦИЮ ИНОГОРОДНИХ СТУДЕНТОВ В г МОСКВЕ..... | 211 |
| Кулагин М.В., Яковлева Г.В., Стехин А.А. ОЦЕНКА БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ВОДЫ МЕТОДОМ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ..... | 214 |
| Кулманов М.Е. ПРОБЛЕМА ЛЕКАРСТВЕННО УСТОЙЧИВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В СВЯЗИ С РАСТУЩИМ ПРЕССИНГОМ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ..... | 215 |
| Курмангалиев О.М., Засорин Б.В., Гумарова Ж.Ж. | |

| | |
|---|-----|
| СОСТОЯНИЕ ПОЧЕЧНЫХ ФУНКЦИЙ НАСЕЛЕНИЯ ПРИКАСПИЙСКОГО РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ г. АТЫРАУ, РК)..... | 219 |
| Кустова Н. М. РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛАНТАНОИДОВ (В ЧАСТНОСТИ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ La, Ce, Pr и Nd) В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАСТВОРАХ ПОСЛЕ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ИХ НА ДЭТАТА ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ ФИЛЬТРАХ..... | 221 |
| Кушнерова Н.Ф., Момот Т.В. ВЛИЯНИЕ ИНТОКСИКАЦИИ АЦЕТОНОМ НА ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МЕМБРАН ЭРИТРОЦИТОВ..... | 223 |
| Лапонова Е.Д., Сазанюк З.И., Шумкова Т.В. ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ГЕНДЕРНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК СПОСОБА СНИЖЕНИЯ ЕЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ СТОИМОСТИ..... | 225 |
| Лапшин А.П., Игнатъева Л.П. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ НЕКАНЦЕРОГЕННОГО РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ г. ТЮМЕНИ..... | 228 |
| Лебедева Е.Н., Сетко Н.П., Красиков С.И. ОСОБЕННОСТИ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА И АДИПОКИНОВОЙ РЕГУЛЯЦИИ У РАБОТНИЦ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ..... | 231 |
| Леванчук А.В. РИСК ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ДОРОЖНО-АВТОМОБИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА..... | 233 |
| Леванчук А.В., Копытенькова О.И. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО НА ТЕРРИТОРИИ МЕГАПОЛИСОВ ВДОЛЬ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ..... | 236 |
| Ломтев А.Ю., Мозжухина Н.А., Карелин А.О., Мельцер А.В., Еремин Г.Б., Никонов В.А. МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ КОНТРОЛЯ РМ ЧАСТИЦ В СЕЛИТЕБНОЙ ЗОНЕ И НА ГРАНИЦЕ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ..... | 238 |
| Лопатин С.А., Терентьев В.И., Мясников И.О. ОБЛАСТЬ ПИТАНИЯ ВОДОНОСНОГО ГОРИЗОНТА – НЕКОНТРОЛИРУЕМЫЙ ОБЪЕКТ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ..... | 240 |
| Лукичева Т.А., Белякова И.П. О ВЫБОРЕ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ..... | 243 |
| Луцевич С.И., Мясникова И.В. КАЧЕСТВО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И РИСК ЛОР-ПАТОЛОГИИ У ДЕТЕЙ..... | 244 |
| Лямина Д.С. ОЦЕНКА РИСКОВ И УЩЕРБОВ ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ КОМПЛЕКСА ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ..... | 245 |
| Малышева А.Г., Рахманин Ю.А., Растяйников Е.Г., Козлова Н.Ю. ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИРОДООХРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ..... | 247 |
| Марасанов А.В. ФЕНОМИКА – БИОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОСНОВА ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ И ГЕРОНТОЛОГИИ..... | 251 |
| Маргынова Н.А., Горохова Л.Г. ОСОБЕННОСТИ ГИГИЕНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ КОРИЧНОГО СПИРТА В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ..... | 254 |

| | |
|---|-----|
| Маслакова Т.А., Шалаумова Ю.В., Константинова Е.Д., Вараксин А.Н. ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА, ПОД- ВЕРГШЕГОСЯ ХИМИЧЕСКОМУ И РАДИОАКТИВНОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ..... | 256 |
| Маснавиева Л.Б., Ефимова Н.В., Кудаева И.В.² ОЦЕНКА ИНДИВИДУАЛЬНОГО РИСКА ЗДОРОВЬЮ ПОДРОСТКОВ, ОБУСЛОВЛЕННОГО ЗА- ГРЯЗНИТЕЛЯМИ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ГОРОДАХ..... | 258 |
| Мелихова Е.П., Попов В.И. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НА ПРИМЕРЕ СТУДЕНТОВ МЕДИ- ЦИНСКОГО ВУЗА..... | 261 |
| Мельцер А.В., Ерастова Н.В., Горбанев С.А., Новикова Ю.А. ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ БЕЗВРЕДНОСТИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ДЛЯ РАНЖИРОВАНИЯ ВОДОПРОВОДНЫХ СТАНЦИЙ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ И ВЫ- БОРА ПРИОРИТЕТОВ ВОДОПОДГОТОВКИ..... | 264 |
| Мешков Н.А., Рахманов Р.С., Вальцева Е.А., Алтгер Т.В., Харламова Е.Н., Куликова А.З., Русскова А.Н. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ В ЗОНЕ СТРОИТЕЛЬСТВА НИЖЕГОРОДСКОГО НИЗКОНАПОРНОГО ГИДРОУЗЛА..... | 266 |
| Мешков Н.А., Рахманов Р.С., Вальцева Е.А., Алтгер Т.В., Харламова Е.Н., Трошин В.В., Фомина Ю.А. ЭПИДЕМИОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В ПРИ- БРЕЖНОЙ ЗОНЕ ВЕРХНЕГО УЧАСТКА ЧЕБОКСАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА..... | 268 |
| Мовсегоз С.В., Сетко Н.П., Булычева Е.В. ТЕХНОГЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ..... | 271 |
| Музалева О.В., Кряжев Д.А., Зеленина Л.В. ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ОТНОШЕНИЕ МОЛОДЕЖИ К ЗДОРОВОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ..... | 274 |
| Мунин П.И. ДЕМОИНДИКАЦИЯ СОЦИАЛЬНОГО ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ..... | 276 |
| Мусаев Ш.Ж., Данилов А.Н., Елисеев Ю.Ю., Луцевич И.Н. ХИМИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ И ПЕРСПЕК- ТИВЫ РАЗРАБОТКИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ..... | 279 |
| Мустафин И.Т., Сетко Н.П., Бейлина Е.Б. ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЁННОСТИ И ИНТЕНСИВНОСТИ КАРИЕСА ЗУБОВ УЧАЩИХ- СЯ г. УФЫ, ПРОЖИВАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИЯХ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ АНТРОПОГЕН- НОЙ НАГРУЗКИ..... | 281 |
| Мухаметзанов И.Т., Зарипов Ш.Х., Фатхутдинова Л.М., Гриншпун С.А. ОЦЕНКА ДОЗ ОСЕДАЕМЫХ В ЛЕГКИХ ВЗВЕШЕННЫХ ЧАСТИЦ ДЛЯ СВОБОДНОГО ДЫХА- НИЯ И ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕСПИРАТОРА..... | 283 |
| Мьзников И.Л., Довгуша В.В., Бурцев Н.Н., Макеев А.Т., Маточкина А.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ОЦЕНКЕ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ..... | 286 |
| Мьзников И.Л., Устименко Л.И., Макеев А.Т., Бурцев Н.Н., Маточкина А.А., Садченко С.Н. ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ВЕЛИЧИН ДЛЯ ОПИСАНИЯ ТРОФИЧЕСКОГО СТАТУСА..... | 287 |
| Мьльникова И.В., Ефимова Н.В., Кузьмина М.В. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПОДРОСТКОВ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ..... | 289 |

| | |
|---|-----|
| Набиева Л.Н. ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА ПСИХОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ И АДАПТАЦИЮ СТУДЕНТОВ (НА ПРИМЕРЕ СТУДЕНТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА РУДН)..... | 292 |
| Намазбаева З.И., Пудов А.М., Ибрайбекова А.М., Бержанова Р.С., Искендрова А.Ж., Даркешева А.М. МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СТАТУС ДЕТЕЙ КРИЗИСНОЙ ЗОНЫ ПРИАРАЛЬЯ..... | 293 |
| Недачин А.Е., Дмитриева Р.А., Доскина Т.В. ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА СООТНОШЕНИЕ ИНДИКАТОРНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ И КИШЕЧНЫХ ВИРУСОВ В ВОДЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДОЕМОВ..... | 297 |
| Некрасова Л.П., Михайлова Р.Н., Рыжова И.Н. ИЗУЧЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ АКТИВИРОВАННЫХ ВОД..... | 300 |
| Нефедов О.В., Сетко Н.П., Булычева Е.В. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА ВРАЧЕЙ-СТОМАТОЛОГОВ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ..... | 302 |
| Никифорова В.А. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ..... | 304 |
| Никифорова В.А. РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЁЖИ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ХИМИЧЕСКИМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ..... | 307 |
| Николаева Т.В. ЭКОЛОГО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЁННОСТИ АУТОИМУННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОЖИ..... | 309 |
| Новиков С.М., Фокин М.В., Унгурияну Т.Н. ПРОБЛЕМЫ МЕТОДОЛОГИИ И СТРАТЕГИИ ОЦЕНКИ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ..... | 311 |
| Овсянникова Л.Б., Степанов Е.Г., Целоусова О.С. ПРОБЛЕМЫ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ..... | 314 |
| Омарханова Л.М. ОЦЕНКА РИСКОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ПСИХО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ И АДАПТАЦИЮ СТУДЕНТОВ ИЗ КАЗАХСТАНА..... | 317 |
| Онищенко Л.Ф., Куркина О.Н., Маслак Е.Е. КАРИЕС ЗУБОВ У ТРЕХЛЕТНИХ ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В РАЙОНАХ С РАЗЛИЧНОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКОЙ..... | 318 |
| Оселедец Е.Ю., Беспалов М.С., Пронина Н.Н., Пронин Е.В. ОБ ОЦЕНКЕ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТОВ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН..... | 321 |
| Патяшина М.А., Трофимова М.В., Балабанова Л.А., Замалиева М.А.² ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЛАБОРАТОРНОГО КОНТРОЛЯ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МАССОВЫХ МЕЖДУНАРОДНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ..... | 323 |
| Пашенко И.Г., Зайцева Н.В., Май И.В., Шур П.З., Кирьянов Д.А., Ушаков А.А. КОНТРОЛЬНО-НАДЗОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ РОСПОТРЕБНАДЗОРА ПО АЛТАЙСКОМУ КРАЮ: ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ (2014 год)..... | 325 |

| | |
|---|-----|
| Пережогин А.Н., Жданова-Заплевичко И.Г., Дубровина О.А. АНАЛИЗ ОНКОЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ, ПОДВЕРГАЮЩЕГОСЯ МНОГОЛЕТНЕМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ МЫШЬЯКОМ И СВИНЦОМ (НА ПРИМЕРЕ г.СВИРСКА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ)..... | 328 |
| Пережогин А.Н., Жданова-Заплевичко И.Г., Середкин И.Б., Дубровина О.А. ОЦЕНКА ПИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ..... | 330 |
| Питкевич М.Ю., Араkelов Г.Г. СТРЕСС - РЕАКЦИЯ СТУДЕНТОВ В НАЧАЛЬНЫЙ ПЕРИОД ОБУЧЕНИЯ ПРИ ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ КОМПЛЕКСА ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ..... | 332 |
| Подкорыгов Ю.И., Каськов Ю.Н., Кретов П.В., Фархатдинов Г.А., Судейкина Н.А. О СОВРЕМЕННОМ СОСТОЯНИИ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА НЕКОТОРЫХ ОБЪЕКТАХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА..... | 334 |
| Помеляко И.С. ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ БЕНЗ(А)ПИРЕНА НА ЗДОРОВЬЕ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ г. КИСЛОВОДСКА..... | 337 |
| Попова О.А., Каргышева С.И. РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ТОЩЕЙ КИШКИ В УСЛОВИЯХ ХРОНИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ИМПУЛЬСОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ..... | 339 |
| Проскуракова Л.А. АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПОЛУЧНОГО РЕГИОНА В ДИНАМИКЕ ЗА ПЕРИОД ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ..... | 341 |
| Прусаков В.М., Прусакова А.В. ДИНАМИКА РИСКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И АДАПТАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ У НАСЕЛЕНИЯ КАК ИНДИКАТОРЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛОКАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ..... | 343 |
| Прусакова А.В., Прусаков В.М., Прусаков В.Л. АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ МАССОВЫХ НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ И МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ..... | 347 |
| Радилов А.С., Шкаева И.Е., Солнцева С.А., Николаев А.И., Попов В.Б., Протасова Г.А., Хамидулина Х.Х. ТОКСИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ СМЕСИ ПРЕДЕЛЬНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ..... | 350 |
| Радилов А.С., Шкаева И.Е., Хамидулина Х.Х., Рабикова Д.Н. ПРОБЛЕМЫ МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ ОПАСНОСТИ КСЕНОБИОТИКОВ..... | 352 |
| Рахманин Ю.А., Бобровницкий И.П., Нагорнев С.Н., Яковлев М.Ю., Джирбул Е. ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ МЕХАНИЗМОВ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ «ФЬЮДЖИ»..... | 355 |
| Рахманин Ю.А., Иванова Л.В., Артемова Т.З., Гипп Е.К., Загайнова А.В., Максимкина Т.Н., Красняк А.В. АКТУАЛЬНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВОДОЕМЫ, НА ИНДИКАТОРНЫЕ И ПАТОГЕННЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ..... | 357 |
| Рахманин Ю.А., Козуля С.В. СРАВНЕНИЕ МИКРОФЛОРЫ, КОЛОНИЗИРУЮЩЕЙ СПЛИТ-СИСТЕМЫ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ..... | 361 |
| Реутова Н.В., Дресва Ф.Р., Реутова Т.В. ОЦЕНКА ГЕНОТОКСИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ ОТХОДОВ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА ПОСЛЕ РЕКУЛЬТИВАЦИИ..... | 363 |
| Розенталь О.М. ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИРОДНОЙ ВОДЫ..... | 366 |

| | |
|--|-----|
| Русаков Н.В. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НЕИНФЕКЦИОННОЙ ЭПИДЕМИОЛОГИИ И ГИГИЕНЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ..... | 369 |
| Рыбалкина Д.Х., Дюсембаева Н.К., Салимбаева Б.М., Дробченко Е.А, Иманбеков М.М. АНАЛИЗ ПЕРВИЧНОЙ ИНВАЛИДНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО В ПРИАРАЛЬЕ..... | 372 |
| Сабирова З.Ф., Бударина О.В., Винокуров М.В., Фаттахова Н.Ф. МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ..... | 375 |
| Салдан И.П., Попелуев Н.Ю. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАДОНООПАСНОСТИ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ТЕРРИТОРИИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ..... | 378 |
| Самутин Н.М., Буторина Н.Н., Устинов А.К., Лукашина М.В., Сафарова Д.Р. ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СФЕРЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОБЩЕСТВА И ПРИРОДЫ..... | 380 |
| Седова А.С. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ДЕТЕЙ ВО ВРЕМЯ ЛЕТНЕГО ОРГАНИЗО- ВАННОГО ОТДЫХА..... | 383 |
| Сидельников А.Ю., Глебов В.В. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СРЕДЫ НА ПСИХОСОМАТИ- ЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ РАБОТНИКОВ СТРОИТЕЛЬНОГО ДЕЛА..... | 385 |
| Синицына О.О., Жолдакова З.И., Мамонов Р.А., Харчевникова Н.В., Белиева Н.И., Манаева Е.С., Полторацкий А.Ю., Малышева А.Г., Соловьёв Б.В., Мишина К.Г. РАЗРАБОТКА КРИТЕРИЕВ И ПРИНЦИПОВ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В СООТВЕТСТВИИ С АКТУАЛЬНЫМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ РОССИИ И МЕЖДУНАРОДНЫМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ..... | 387 |
| Синицына О.О., Шевырева М.П., Гончарук Н.Н., Дашицыренова А.Д. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ О ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ..... | 389 |
| Скворцов С.А., Судакова Е.В., Бестужева Е.В. РИСК ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ г. МОСКВЫ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, КОНТРОЛИРУЕМЫХ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ В РАМКАХ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕ- СКОГО МОНИТОРИНГА..... | 392 |
| Соколова С.Б. ШКОЛЫ, СОДЕЙСТВУЮЩИЕ УКРЕПЛЕНИЮ ЗДОРОВЬЯ, В НОВОЙ ПАРАДИГМЕ ЕДИНОЙ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ..... | 394 |
| Солиев Ф.Г., Одинаев Ш.Ф., Одинаев Ф.И., Якубов М.Р. ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В РЕГИОНЕ ЗАВОДА ПО ПРОИЗВОДСТВУ МИНЕРАЛЬ- НЫХ УДОБРЕНИЙ, РАСПОЛОЖЕННОГО В ЖАРКИХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ..... | 397 |
| Сраубаев Е.Н. САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА СОСТОЯНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕ- СКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ..... | 402 |
| Стельмаховская В.П., Кирсанова Е.В., Берзинь В.И. ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ФОРМИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕ- НИЯ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В РАЙОНАХ С РАЗНОЙ СТЕПЕНЬЮ ХИМИЧЕСКОГО ЗА- ГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ..... | 404 |
| Степанова М.И., Воронова Б.З., Лашнева И.П. ДЕТСКИЕ САДЫ: ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕ- | |

| | |
|---|-----|
| ШЕНИЙ..... | 405 |
| Суржиков Д.В., Кислицына В.В., Голиков Р.А. ОЦЕНКА РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ, СВЯЗАННОГО С ВЫБРОСАМИ В АТМОСФЕРУ ПРЕДПРИЯТИЯ ЛИКЕРО-ВОДОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ..... | 407 |
| Сычева Л.П., Журков В.С., Муравьева Л.В. НОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ СПЕРМАТОГЕНЕЗА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НАНОЧАСТИЦ..... | 410 |
| Сычик С.И., Федоренко Е.В., Коломнец Н.Д. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ..... | 412 |
| Тадевосян Н.С. СОДЕРЖАНИЕ НЕКОТОРЫХ ХЛОРООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ОРГАНИЗМЕ СЕЛЬСКИХ ЖИТЕЛЬНИЦ ОТДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ АРМЕНИИ..... | 415 |
| Таранов А.С., Политикова Н.А. ТЕХНОЛОГИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ОЧИСТКИ ВОДЫ..... | 418 |
| Тархов П.В., Маценко А.М., Антониук Н.А., Босько В.Н., Дедова О.П., Кругляк А.П. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО КО-ФАКТОРНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА..... | 420 |
| Тафеева Е.А., Иванов А.В., Титова А.А., Петров И.В. МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В ПОЧВЕ НА ТЕРРИТОРИИ НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН..... | 423 |
| Тельнов В.И., Третьяков Ф.Д., Окатенко П.В. СИНЕРГИЗМ ИНКОРПОРАЦИИ ПЛУТОНИЯ И ТАБАКОКУРЕНИЯ В СОКРАЩЕНИИ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ ПРИ РАКЕ ЛЕГКИХ У РАБОТНИКОВ АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ..... | 424 |
| Тихонова Ю.Л., Милушкина О.Ю., Калиновская М.В. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ТОКСИЧНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ..... | 427 |
| Трофимович Е.М. МЕТАБОЛИЗМ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ. ГИГИЕНИЧЕСКИЙ АСПЕКТ..... | 428 |
| Федичкина Т.П., Соленова Л.Г., Зыкова И.Е. НОВЫЕ АСПЕКТЫ ЭПИДЕМИОЛОГИИ ХЕЛИКОБАКТЕРИОЗА..... | 431 |
| Фертикова Т.Е. ВКЛАД ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ В РИСК ЗДОРОВЬЮ РАБОТНИКОВ ВОРОНЕЖСКОГО ШИННОГО ЗАВОДА..... | 433 |
| Фридман К.Б., Магомедов Х.К., Сквородникова А.А. ПЕРЕХОД ОТ СКЛАДИРОВАНИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД К СОВРЕМЕННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ..... | 435 |
| Хамидов Ф.Ш., Алиев Л., Хамидова З. НОВЫЙ ПРЕПАРАТ В ЛЕЧЕНИИ МИКРОБНОЙ ЭКЗЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩЕЙ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПРИЧИН..... | 438 |
| Хантурина Г.Р., Ибраева Л.К., Сейткасымова Г.Ж. ХАРАКТЕРИСТИКА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ села КАЛАЧИ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ КАЗАХСТАНА..... | 441 |
| Хантурина Г.Р., Ибраева Л.К., Сейткасымова Г.Ж., Федорова И.А., Амирханова Н.Ж., Кызылтаева Т.А. ХАРАКТЕРИСТИКА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ пос. АЙТЕКЕ-БИ АРАЛЬСКОГО РЕГИОНА В ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОД ГОДА..... | 444 |

| | |
|--|-----|
| Харченко Г.Ю., Алферова С.И., Санина М.Ю., Соколова Н.В., Кочергина Н.И. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАТИОНОВ СВИНЦА ТЕСТ-МЕТОДОМ В ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТАХ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА..... | 445 |
| Харченко Т.В., Аржавкина Л.Г., Язенок А.В., Синячкин Д.А., Крючкова А.С. ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КАК ОДИН ИЗ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАРКЕРОВ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У РАБОТНИКОВ ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ..... | 448 |
| Хаустов А.П., Редина М.М. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РИСКОВ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ НЕФТЯНОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ..... | 450 |
| Хрипач Л.В., Железняк Е.В., Князева Т.Д., Салихова Д.И., Гришин Д.А. РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ОКСИДАНТНОГО СТАТУСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МО- ДЕЛЬНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ РАДИКАЛОВ, ПОГЛОЩАЮЩИХ СВЕТ В ВИДИМОЙ ОБЛАСТИ.. | 452 |
| Хрипач Л.В., Князева Т.Д., Коганова З.И., Михайлова Р.И., Алексеева А.В., Савостикова О.Н., Рыжова И.Н., Круглова Е.В. ДВУХФАЗНЫЙ ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ АКТИВНОСТИ АЛАНИНАМИНОТРАНСФЕРАЗЫ В ХРОНИЧЕСКИХ ОПЫТАХ НА ЖИВОТНЫХ..... | 454 |
| Целоусова О.С., Викторова Т.В., Овсянникова Л.Б. ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ ГЕНОТИПОВ И АЛЛЕЛЕЙ ПОЛИМОРФНОГО ЛОКУСА (rs25487) ГЕНА XRCC1 СИСТЕМЫ РЕПАРАЦИИ ДНК У ЖИТЕЛЕЙ г. УФЫ..... | 456 |
| Черных А.М., Шумаков С.И. ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ АВТОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СЦЕНАРИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ..... | 459 |
| Шабров А.В., Захаров А.П., Чикова О.Л. ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ПРОФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДОВ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРЕДПРИЯТИЯМИ НЕФТЕПЕ- РЕРАБОТКИ..... | 461 |
| Шадетова А.Ж., Машина Т.Ф., Дорошилова А. В., Шокабаева А.С., Калиева И.М, Саттыбаев К.Е., Султанов М.З. ДОНОЗОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ЖИТЕЛЕЙ г. ШАЛКАР..... | 464 |
| Шамилишвили Г.А., Абакумов Е.В. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ В ПРЕДЕЛАХ ОСНОВНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГА (НА ПРИМЕРЕ СОДЕРЖАНИЯ ПАУ)..... | 466 |
| Шаповалова А.В. ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ДО И ПОСЛЕ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС НА ПРИМЕРЕ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ..... | 467 |
| Шашина Н.И., Бидевкина М.В. «ЗАПАДНЫЙ» И «ВОСТОЧНЫЙ» ВЫБОР ПУТИ СОЗДАНИЯ СРЕДСТВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЛЮДЕЙ ОТ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ, ВРЕДЯЩИХ ЗДОРОВЬЮ ЧЕЛОВЕКА..... | 469 |
| Шевченко А.А., Григоренко Л.В., Кулагин А.А. РЕГЛАМЕНТАЦИЯ ПОРОГОВОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА ПО ОБЩЕСА- НИТАРНОМУ ПОКАЗАТЕЛЮ ВРЕДНОСТИ..... | 472 |
| Шестоалов Н.В., Шандаля М.Г. ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОКРУ- ЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ..... | 474 |
| Шибанов С.Э. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ НА КУОРТАХ КРЫМА..... | 476 |
| Шинкарук Е.В., Агбалян Е.В. | |

| | |
|---|-----|
| ПОКАЗАТЕЛИ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОГО СТАТУСА ГРУППЫ ЗДОРОВЫХ ЛИЦ ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ЯНАО..... | 477 |
| Шмандий В.М., Харламова Е.В., Ригас Т.Е. КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИКО-ТЕХНОГЕННЫХ И СОЦИОГЕННЫХ ФАКТОРОВ В УПРАВЛЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ..... | 479 |
| Эльпинер Л.И. МЕДИЦИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЯ – СФОРМИРОВАВШИЙСЯ РАЗДЕЛ НАУКИ О ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ..... | 480 |
| Яцына И.В., Преображенская Е.А., Жадан И.Ю., Савельева Е.С. ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА..... | 485 |
| Яценко С.Г., Рыбалко С.Ю. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ И МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕФОНОВ, НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ..... | 491 |
| Содержание..... | 494 |

Отпечатано в типографии «Таусс-Пресс»
тел.: +7 (495) 532-88-72
info@tauspress.ru
Тираж 300 экз.

Сведения о федеральном государственном бюджетном учреждении «Научно-исследовательском институте экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБУ «НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сысина» Минздрава России)

ФГБУ «НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сысина» Минздрава России (далее Институт) - одно из старейших российских медицинских профилактических учреждений. Основы его были заложены в Отделе коммунальной санитарии и гигиены созданного в 1919 г. Государственного института народного здравоохранения им. Л. Пастера (ГИНЗа). В 1931 г. Отдел был преобразован в Центральный научно-исследовательский санитарно-гигиенический институт, позднее переименованный сначала во Всесоюзный научно-исследовательский институт коммунальной санитарии и гигиены Наркомздрава, а затем – в Институт общей и коммунальной гигиены.

С момента образования в Институте активно развивалось профилактическое направление отечественной медицины. Институт являлся ведущим научно-методическим центром страны по изучению влияния на человека разнообразных химических, физических и биологических факторов окружающей среды в экспериментальных и натуральных условиях. С первых лет создания Института решались гигиенические проблемы обеспечения населения доброкачественной питьевой водой, эффективными системами удаления отходов и др.

Научная деятельность Института и его координирующая роль в выполнении научных исследований другими гигиеническими учреждениями позволили создать в нашей стране не имеющую аналогов в мире, наиболее полно разработанную и научно обоснованную систему государственного санитарного законодательства по охране атмосферного воздуха, воды и почвы. Ее эффективность была доказана в ходе восстановления, реконструкции и нового строительства населенных мест, развития народного хозяйства страны.

Наиболее значимые разработки Института связаны с фундаментальными и научно-прикладными исследованиями с целью создания научных основ государственных мероприятий по охране здоровья населения и формированию благоприятной среды обитания:

- Разработаны принципы и критерии методологии оценки риска. Разработаны алгоритмы и системы информационных баз данных для более 14000 химических соединений. Разработана компьютерная программа Epi&Risk для оценки риска и ущерба здоровью населения при хронических и острых воздействиях химических веществ с использованием эпидемиологических критериев риска. Предложена система «Инструменты для оценки риска воздействия факторов окружающей среды» (TERA) и 9 дифференцированных по решаемым задачам компьютеризированным программам анализа.
- Разработаны научные основы гигиенической оценки сырья, материалов, оборудования, применяемого в системе хозяйственно-питьевого водоснабжения.
- Разработаны научные основы эколого-гигиенической оценки качества жилой среды и обоснованы дифференцированные гигиенические регламенты. Впервые предложены критериальные показатели по качеству жилой среды для социально-гигиенического мониторинга РФ. Создан банк данных качества жилой среды в г. Москве.
- Установлены пороговые и безопасные уровни концентраций антигололедных препаратов, условия их применения. В соавторстве с сотрудниками Института разработана «Технология зимнего содержания дорог г. Москвы».
- Обоснованы и разработаны понятия и критерии опасности промышленных предприятий. Разработаны формулы для непрерывного определения размера СЗЗ предприятий разных классов опасности.
- Научно обоснованы наиболее адекватные индикаторные микробиологические показатели качества бутилированной питьевой воды и установлены их нормативы.

- Разработан комплекс неинвазивных методов (биохимических, цитологических, цитогенетических, иммунологических и биофизических) для оценки влияния факторов окружающей среды на состояние здоровья населения, в том числе детского.
- Разработана система мониторинга генотоксических эффектов факторов окружающей среды и производственных факторов на организм человека. Определены генетические биомаркеры воздействия, биомаркеры эффекта и биомаркеры чувствительности.
- Впервые разработана система оценки мутагенного эффекта факторов окружающей среды микрорядерным методом в клетках разных органов млекопитающих.

Наличие обширной лабораторной базы, проведение исследований на лабораторных животных совершили прорывы в области гигиены питьевого водоснабжения, экологической и химической безопасности окружающей среды и здоровья населения. В Институте проводились исследования по оценке влияния боевых отравляющих веществ (Зарин, Зоман) на здоровье населения. Список высоко опасных токсических веществ, прошедших через токсикологические эксперименты, в том числе, на лабораторных животных очень велик. Сюда следует отнести и бен(а)пирен, и всевозможные ПАУ, и полихлорированные бифенилы (ПХБ), и пестициды, и ядохимикаты, и многие другие вещества от 1 до 4 класса опасности. Для этих и многих других веществ нормативные величины были разработаны в стенах Института.

Благодаря многолетней практике и сложившейся школе Институт проводит сложнейшие эксперименты по различным направлениям исследований: гигиеническим, медико-биологическим, токсикологическим, генетическим, экологическим и многим другим направлениям. Результаты практических исследований и методические разработки неоднократно докладывались на международных совещаниях Европейского бюро ВОЗ, Центра по контролю и предупреждению заболеваний провинции Хунань, Китай, Российских конференциях и конгрессах, мероприятий стран СНГ. Совместные мероприятия, телемосты, личное участие и обмен опытом при проведении совместных лабораторных исследований подтверждает значимость Института в отечественном и зарубежном здравоохранении. Полученные результаты исследований Института коррелируют с данными международных научных партнеров, а новые разработки Института – не имеют аналогов.

Институт с момента своего создания и по настоящее время в своих прикладных разработках соответствует стандартам условий доклинических испытаний и оценок биобезопасности. В настоящее время Институт ведет работу по приведению всех мощностей к полному соответствию стандартов Good Laboratory Practice (GLP). В Институте действует современная и мощная инструментальная база, которая постоянно пополняется в зависимости от требуемых задач современной науки и практики здравоохранения, ряд исследований (исследование генотоксичности химических веществ и их смесей) выполняется в соответствии с методиками рекомендованными ОЭСР.

Потенциал Института неисчерпаем. Научный подход и исследовательская школа позволяет искать и разрабатывать еще не освоенные направления профилактической медицины. Наличие высококвалифицированных научных кадров (2 академика РАН, 1 член-корреспондент РАН, 23 доктора (из них 16 профессоров) и 52 кандидата наук из 128 научных сотрудников), в сочетании с высоким научно-техническим уровнем проводимых исследований позволяют коллективу Института решать задачи теоретического и прикладного характера современной науки, оперируя международными направлениями исследований.

Наличие интересных научно-исследовательских работ прикладного характера, осуществляющихся в рамках хозяйственно-договорной деятельности Института, позволяет на практике реализовать потенциал лабораторий Института. Институт является одним из крупнейших центров, сочетающих в себе широкий набор услуг для проведения токсикологических, генетических и др. исследований. Репутация Института высока по всей России.

Институтом созданы или существенно развиты новые научные направления – по медицине окружающей среды, оценке риска, гармонизации нормативной базы, по оценке и классификации отходов, экологии человека, физике воды и др.

Институт является организатором и координатором научных исследований в стране, направленных на совершенствование системы установления безопасных для здоровья населения уровней воздействия разнообразных химических, физических и биологических факторов окружающей среды и их комбинаций с целью охраны здоровья населения и повышения его устойчивости к неблагоприятным воздействиям путем разработки научно-обоснованных профилактических и оздоровительных мероприятий.

В последние годы Институт сосредоточил свое внимание на проблемах развития и совершенствования санитарного законодательства, используемого Федеральной службой РФ в сфере надзора по защите прав потребителей и благополучия человека на исследованиях, связанных с разработкой методологии оценки влияния новых физических, в том числе энергоинформационных и неионизирующих, химических, биологических, психосоциальных факторов окружающей среды на здоровье населения, с обоснованием методологии оценки безопасности применения наноматериалов и нанотехнологий, с внедрением в санитарную практику концепции риска и развитием научных основ социально-гигиенического мониторинга, с научным обоснованием профилактических аспектов экологии человека, включая развитие основополагающей гигиенической концепции сохранения здоровья здорового человека.

Сотрудники Института участвовали в подготовке Экологической доктрины России (утверждена Президентом России В.В. Путиным в 2002 г.), «Концепции государственной научно-технической программы улучшения качества питьевой воды» (одобрена Верховным Советом СССР, 1991г.), «Концепции государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2005г.» (Постановление Правительства РФ № 917 от 10 августа 1998г.), 7 Федеральных Законов, 25 ГОСТов, более 40 СанПиНов, более 300 Руководств и Методических указаний, 4 проектов Технических регламентов, более 1200 гигиенических нормативов в различных объектах окружающей среды.

На базе Института создан и функционирует Испытательный лабораторный центр аккредитованный Федеральной службой по аккредитации и соответствует требованиями предъявляемым к испытательным лабораториям (центрам) по технической компетентности и независимости ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000. Испытательный лабораторный центр включен в национальную часть Единого реестра органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) таможенного союза. Также на базе института с 2011 года функционирует эталонная лаборатория по оценке содержания наноматериалов и наночастиц в составе продукции бытовой химии, дезинфекционных средствах и парфюмерно-косметических изделиях.

Институт также имеет Лицензию на право осуществления образовательной деятельности серии №0749 от 4 июня 2013 г. по программе дополнительного образования.

Контакты:

Телефон: +7 (499) 246 5824

Факс: +7 (499) 245 0314

Email: info@sysin.ru

Адрес: 119991 ГСП-1, Москва, ул. Погодинская, д. 10, стр.1

В ФГБУ «НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сысина» Минздрава России проводят **молекулярно-генетические анализы** для выяснения **генетической предрасположенности к развитию различных заболеваний:**

1. дезадаптивное поведение подростков с риском развития неврозов и наркологической зависимости (алкогольной и наркотической).

2. ожирение и метаболический синдром

3. атеросклероз

4. ишемическая болезнь сердца

5. бронхиальная астма у детей

С применением молекулярно-генетических методов может быть проведен фармакогенетический расчет **индивидуального терапевтического индекса применения лекарственных препаратов**, который позволяет **определить будущую эффективность препарата**, а именно:

- для лечения ожирения и метаболического синдрома
- антитромбоцитарных препаратов для лечения ишемической болезни сердца

