

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ РФ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ МЕДИЦИНСКИХ НАУК
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА И ГИГИЕНЫ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ИМ. А.Н. СЫСИНА**

**ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ПО ПРОБЛЕМЕ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА И ГИГИЕНЫ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА, ГИГИЕНА И
МЕДИЦИНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА
РУБЕЖЕ ВЕКОВ: СОСТОЯНИЕ И
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

Под редакцией академика РАМН

Ю.А. Рахманина

Москва, 2006

Редакционный совет: член-корреспондент РАМН Н.В. Русаков,
профессор, д.б.н. Ю.А. Ревазова, профессор, д.м.н. С.И. Иванов,
член-корреспондент РАМН Г.Н. Красовский, д.б.н. Л.Ф. Кирьянова

**Настоящий Сборник материалов
Всероссийской научной конференции
посвящен 75-летию образования
Государственного учреждения Научно-
исследовательский институт экологии
человека и гигиены окружающей среды им.
А.Н. Сысина РАМН (1931-2006гг.) и всем
руководителям и сотрудникам, которые
внесли свой вклад в становление, развитие и
укрепление Института на протяжении этих
лет.**

**ИСТОРИЯ И НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ НИИ ЭКОЛОГИИ
ЧЕЛОВЕКА И ГИГИЕНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
им. А.Н. СЫСИНА РАМН**

Рахманин Ю.А.

ГУ НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина
РАМН, г. Москва

Основы Института были заложены еще в Отделе коммунальной санитарии и гигиены созданного в 1919 г. Государственного института народного здравоохранения (ГИНЗа). В 1931 г. отдел преобразован в НИИ коммунальной санитарии и гигиены, в задачи которого входили гигиеническая оценка благоустройства населенных мест и различных объектов окружающей среды (воздуха, воды, почвы), разработка санитарных норм и правил.

В начальный период своего существования – в годы индустриализации страны (1931-1941 гг.) в Институте разработаны:

- стандартные методы гигиенических исследований питьевой воды, водоемов, почвы, атмосферного воздуха, жилой среды, сточных вод;
- методы санитарно-эпидемиологического обследования водохранилищ и других источников водоснабжения, городов и поселков, мест складирования бытовых и промышленных отходов;
- гигиенические требования к районной планировке и застройке;
- требования к оценке питьевого водоснабжения на основе обследования его состояния в разных регионах страны.

В это же время начаты гигиенические исследования атмосферного воздуха городов и промышленных центров.

Наиболее значимые достижения этого периода деятельности Института: впервые в стране и в Европе разработан стандарт качества питьевой воды; выявлены основные закономерности самоочищения водоемов и почвы от загрязнения; разработаны рекомендации по обеспечению населения необходимым комплексом коммунальных услуг и улучшению качества жилого строительства.

Важность для науки и санитарной практики этих результатов, полученных при активном участии А.Н. Сысина, С.Н. Строганова, Н.И. Хлебникова, П.Д. Винокурова, С.М. Драчева и других ученых, способствовала включению Института в 1944 г. в состав АМН СССР.

В послевоенные годы научная деятельность Института и его координирующая роль в выполнении научных исследований другими гигиеническими учреждениями страны позволили создать санитарное законодательство, не имеющее аналогов в мире. Впервые в мире разработана методология гигиенического нормирования загрязнений атмосферного воздуха, водных объектов и почвы. Комплекс санитарных норм и правил, методических указаний в области гигиены окружающей среды, подготовленных специалистами Института или с их участием, стал основой практической деятельности государственной санитарной службы и гарантией защиты здоровья каждого гражданина страны в виде государственной системы первичной профилактики.

В области гигиены воды впервые разработаны и научно обоснованы: гигиенические требования по охране, контролю и улучшению качества всех объектов водопользования населения, источников питьевого водоснабжения, питьевой воды, бутилированных и опресненных вод, индивидуальных водоочистителей, поверхностных и морских вод рекреационного водопользования, горячего водоснабжения и плавательных бассейнов.

Созданы и развиты оригинальные научные направления: методология прогноза токсичности, использования расчетных методов ускоренного установления гигиенических нормативов, гармонизации гигиенических нормативов веществ в воде, ставшие основой для проведения коррекции нормативной базы водно-санитарного законодательства, критерии и методы оценки гигиенического значения структуры воды, методология изучения новых энергоинформационных технологий очистки и обеззараживания воды. на основе различных физических воздействий.

Наибольший вклад в развитие этих работ внесли А.Н. Сысин, С.Н. Черкинский, Ю.А. Рахманин, Г.Н. Красовский, З.И. Жолдакова, Р.И.

Михайлова, Е.А. Можаяев, Р.Д. Смирнова, Е.П. Сергеев, Н.А. Егорова, О.О. Сеницына, Л.Ф. Кирьянова.

В области гигиены атмосферного воздуха с участием ведущих ученых Института: В.А. Рязанова, Г.И. Сидоренко, М.А. Пинигина, Ю.Г. Фельдмана, Е.И. Корневской, Е.М. Черепова, Л.А. Тепикиной, З.Ф. Сабировой впервые разработаны: методология оценки токсичности и опасности загрязнений атмосферного воздуха; классификация опасности веществ, загрязняющих атмосферный воздух; методы определения биологической эквивалентности концентраций и доз при различных режимах и путях их поступления в организм; принципы определения допустимой нагрузки и воздействия на организм; научные основы установления размеров санитарно-защитных зон промышленных предприятий; методы ускоренного регламентирования атмосферных загрязнений; методы оценки опасности реального загрязнения атмосферы промышленными предприятиями. Дана всесторонняя токсиколого-гигиеническая оценка новых химических веществ, внедряемых в промышленность, для 626 из них разработаны гигиенические нормативы (208 ПДК и 418 ОБУВ). Результаты научных исследований внедрены в практику в виде 60-и нормативных и методических документов.

Сотрудниками уникальной, единственной в гигиенических институтах нашей страны лаборатории по гигиене и экологии жилой среды, получены следующие результаты: регламентированы параметры микроклимата, нормы освещения и инсоляции жилых помещений и общественных зданий; установлены регламенты организации жилого района (плотность застройки, величины разрывов между зданиями); дана гигиеническая оценка реальной химической нагрузки в воздухе помещений, гигиеническая оценка домашней пыли, грибкового аэрозоля и комплекса химических веществ – аллергенов, безопасности строительных и отделочных материалов, применяемых в жилых помещениях. Выполнено комплексное исследование современных градостроительных, планировочных, инженерно-технических и других приемов оптимизации условий жилой среды.

Решающий вклад в развитие этого направления гигиенической науки принадлежит таким известным ученым, как С.М. Ветошкин, М.С. Горомосов, Н.М. Данциг, Ю.Д. Губернский.

В области гигиены почвы и промтоходов сотрудниками Института впервые научно обоснованы показатели и критерии оценки состояния почв и методология санитарного исследования почвы населенных мест, а также в сотрудничестве с научными учреждениями гигиенического профиля, впервые: разработаны методы установления ПДК в почве (совместные исследования Е.И. Гончарука, Г.И. Сидоренко, В.М. Перельгина); оценены биотермические и почвенные методы обезвреживания отходов и сточных вод; дана гигиеническая оценка санитарной очистки городов; разработана классификация промышленных и медицинских отходов; создана методология расчета и экспертной оценки опасности отходов производства и потребления, дана оценка методов обезвреживания и утилизации отходов, а также товаров и материалов, изготовленных на основе или с применением отходов производства и потребления; разработаны методические основы оценки антигололедных препаратов.

Ведущими учеными по данному разделу гигиены окружающей среды были: Н.Н. Литвинов, Н.И. Хлебников, П.Н. Матвеев, М.И. Перцовская, В.М. Перельгин, Н.В. Русаков, И.А. Крятов.

К достижениям специалистов одного из старейших подразделений Института - Лаборатории санитарной микробиологии, руководимого широко известными учеными (Л.И. Матцем, Л.Е. Корш, Г.А. Багдасарьян, Ю.Г. Талаевой, В.И. Немырей, В.В. Влодавцом, А.Е. Недачиним), активно сотрудничающих с учреждениями РАМН профильного научного направления, относятся: обоснование показателей и регламентов бактериального и вирусного загрязнения водных объектов питьевого и рекреационного водопользования, сточных вод, почв и воздуха закрытых помещений; разработка и усовершенствование методов микробиологического контроля окружающей среды по индикаторным микроорганизмам, а также и по некоторым патогенным энтеробактериям и вирусам; выявление закономерностей

циркуляции индикаторных и патогенных микроорганизмов, процессов самоочищения в водных объектах, в частности, в условиях химического загрязнения; разработка методических основ оценки загрязнения окружающей среды продуктами производства белково-витаминных концентратов; изучение зависимости заболеваемости населения от уровня микробного загрязнения воды и видов водопользования; разработка методов индикации в воде энтеровирусов, ротавирусов и вируса гепатита А с применением молекулярно-диагностических реакций (ПЦР); разработка и оценка новых видов мембран для индикации бактерий и вирусов, микробиологическая оценка новых современных методов и технологических схем очистки и обеззараживания питьевой и сточных вод.

Лаборатория физико-химических исследований под руководством высококвалифицированных специалистов – М.Т. Дмитриева и А.Г. Малышевой на протяжении многих лет разрабатывала новые методы аналитического контроля и обеспечивала все лаборатории Института информацией о составе химического загрязнения окружающей среды. В результате проведенных исследований изучены физико-химические реакции ряда веществ с учетом процессов их трансформации в атмосфере городов и промышленных центров; установлены наиболее характерные соединения, реально содержащиеся в объектах окружающей среды с учетом разных источников загрязнения: в атмосферном воздухе городов – 426, в воздушной среде помещений – 560, в питьевой воде – 142, в воде водоемов – 238, в почве – 180; установлено, что более половины идентифицированных соединений все еще не имеют гигиенических нормативов; доказана высокая эффективность методов хромато-масс-спектрометрии для решения многих гигиенических задач (оценка выбросов производств, автотранспорта, состава загрязнений воды и атмосферного воздуха и др.); выявлен закономерный характер распределения более 20 групп химических веществ, реально содержащихся в окружающей среде, по степени их трансформации под влиянием озона; разработан алгоритм оценки эффективности и безопасности при эксплуатации озонирующих устройств; подготовлен для использования практической санитарной службой

ряд сборников, содержащих несколько десятков методов, включая многокомпонентные, контроля химических загрязнений, в объектах окружающей среды.

В 70-80 гг. самое серьезное внимание в Институте было уделено методологии изучения состояния здоровья населения и изменений показателей здоровья под действием разнообразных неблагоприятных факторов окружающей среды. Развитие этих исследований в Институте потребовало создания Отдела изучения здоровья населения и Медико-биологического отдела с лабораториями иммунологии, генетики, биохимии, морфологии.

Эти отделы стали основой фундаментальных медико-биологических работ в гигиене как в экспериментальных исследованиях в области гигиенических исследований, так и при обследовании состояния здоровья населения. Комплекс взаимодополняющих медико-биологических исследований позволил вскрыть интимные механизмы как начальной фазы токсического действия и реакций адаптационных систем организма при воздействии неблагоприятных факторов окружающей среды.

Ключевым этапом явилась новая концепция гигиены окружающей среды, оказавшей решающее влияние на развитие и становление не только Института, но и всей гигиенической науки в стране и получившей признание за рубежом. В этот же период был организован Отдел гигиены окружающей среды в структуре ВОЗ. Теория и содержание этой концепции заключались в интеграции медико-биологических знаний с достижениями основных гигиенических дисциплин. Составными частями новой концепции явилось обоснование принципов и критериев реальной и максимально допустимой нагрузки факторов среды на здоровье населения, теории единого гигиенического нормирования и методологии оценки и прогнозирования неинфекционных заболеваний.

Серьезное увеличение объема фундаментальных работ привело к изменению роли и значения Института в системе учреждений медико-биологического и гигиенического профиля как Академии медицинских наук СССР, так и Минздрава СССР. Из рядового научного учреждения Институт

превратился в лидера гигиенической науки. Развитие фундаментальных медико-биологических исследований, направленных на изучение механизмов и закономерностей воздействия факторов окружающей среды на системы организма, и методов эпидемиологии неинфекционных заболеваний дало возможность разработать методологию комплексной оценки влияния факторов окружающей среды на здоровье населения, позволяющую устанавливать связи "среда - здоровье". Особое внимание уделялось оценке предпатологических реакций и донозологической диагностике, поскольку именно эти исследования дают возможность решать задачи профилактики.

Используя эти разработки, Институт совместно с учреждениями здравоохранения и санитарно-эпидемиологической службой провел оценку качества среды и состояния здоровья населения в различных регионах страны: республиках Средней Азии, в том числе в зонах экологического бедствия в Приаралье, городов Перми, Ярославля, Тулы, Подольска, Воскресенска, Зеленограда, Москвы и др.

В лабораториях Отдела экологии человека, при участии таких известных специалистов, как П.Н. Пушкина, А.И. Бокина, Р.В. Меркурьева, В.П. Осинцева, Ю.Д. Жиллов, Ю.И. Прокопенко, И.В. Петрова, Ю.М. Мальков, В.Н. Федосеева, О.К. Соколов, В.В. Кустов, М.И. Бонашевская, Н.Н. Беляева, В.С. Журков, Ю.А. Ревазова, Л.П. Сычева, Ф.И. Ингель, Л.В. Хрипач, И.Е. Зыкова, М.Г. Аксенова, Г.М. Земляная, С.В. Герман, разработан комплекс неинвазивных методов (биохимических, цитологических, цитогенетических, иммунологических, молекулярно-генетических) для оценки влияния факторов окружающей среды на состояние здоровья населения. Опубликована монография «Неинвазивные методы в оценке здоровья населения». Разработана и апробирована система генетического мониторинга окружающей среды и здоровья населения.

Основным направлением деятельности Лаборатории молекулярно-генетической диагностики, созданной в 2004 г., является изучение механизма развития метаболического синдрома во взаимосвязи с генетической предрасположенностью к действию факторов окружающей среды, а также

изучение полиморфизма генов системы детоксикации ксенобиотиков. С целью выявления наиболее чувствительных индивидов к действию факторов окружающей среды и оценки реального риска здоровью в обследуемых популяциях страны проводится генотипирование отдельных групп населения в рамках решения современных проблем экологии человека, медицины окружающей среды и молекулярной медицины (протеомики, метаболомики и геномики).

В 2005 г. с целью разработки и использования методов клинической диагностики в эпидемиолого-гигиенических исследованиях, проводимых в различных регионах России, образована Лаборатория клинической диагностики экологически обусловленной патологии.

В 90-х годах, в тяжелый для экономики и развития страны период, Институт сумел сохранить творческий коллектив, традиции научных исследований и продолжал совершенствовать методологические основы гигиены окружающей среды и экологии человека. Среди ряда актуальных проблем большое внимание было уделено новым направлениям гигиенической науки - концепции риска и ущерба здоровью человека для оценки воздействия факторов окружающей среды, а также медицине окружающей среды. Под руководством ведущих специалистов: С.М. Новикова, Ю.А. Рахманина, С.Л. Авалиани, С.И. Иванова создан Отдел в составе 3-х лабораторий, научная тематика которых – оценка риска и ущербов здоровью населения, сравнительный анализ и управление рисками при воздействии на организм человека различных факторов – связана с научной разработкой одной из важнейших задач гигиенической науки на современном этапе, направленной на принятие рациональных управленческих решений. Отдел активно внедряет концепцию риска в деятельность санитарной службы страны.

В настоящее время специалисты ГУ НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина РАМН продолжают изучение закономерностей взаимодействия человека и факторов окружающей среды с обоснованием методологии гигиенической оценки и прогнозирования состояния здоровья населения, а также эколого-гигиенической оценки

состояния окружающей среды, развивают исследования по совершенствованию теории и практики эколого-гигиенического нормирования и разработке методов контроля качества окружающей среды, активно развивают дальнейшие научные исследования по актуальным проблемам экологии человека, гигиены и медицины окружающей среды, осуществляя творческое сотрудничество со многими научными организациями РАМН и Минздравсоцразвития России и постоянно координируя свою деятельность с современными запросами Федеральной службы в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека и инициативами Главного государственного санитарного врача России Г.Г. Онищенко, направленными на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения страны.

За последние 10 лет выпущено более 50 монографий, 66 руководств, учебников, атласов; получено 10 дипломов на научные открытия, около 60 патентов на изобретения, а за последние 5 лет молодыми сотрудниками Института защищено 8 докторских и более 30 кандидатских диссертаций.

**ВКЛАД УЧЁНЫХ ГУ НИИ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА И ГИГИЕНЫ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ им. А.Н. СЫСИНА РАМН В ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ
НАСЕЛЕНИЯ**

Онищенко Г.Г.

академик РАМН, руководитель ФС Роспотребнадзора

Исполнилось 75 лет со дня основания НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина РАМН. За эти годы научной и педагогической деятельности ученые НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина РАМН оказали и продолжают оказывать неоценимую помощь санитарно-эпидемиологической службе страны в деле обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения. В поле зрения учёных Института с первых дней его существования постоянно находились все основные факторы среды обитания, воздействие которых может оказывать негативное влияние на здоровье населения. Научные направления,

структура и даже название института, чутко реагировали и отражали объективные процессы, происходящие в стране и обществе. На протяжении всех лет внимание учёных Института было сосредоточено на актуальных проблемах предупреждения заболеваний, на разработке методов направленных на осуществление широких мер государственной профилактики.

Уже к 1937 г. под руководством А.Н. Сысина был впервые в стране и Европе разработан «Временный стандарт на качество питьевой воды», что, несомненно, стало важнейшим событием, открывшим новую эпоху в развитии гигиены водоснабжения.

С целью профилактики инфекционных заболеваний, этиологически связанных с почвой, в 1932 г. в Институте были начаты научные исследования по изучению эпидемиологического значения почв (П.В. Смирнов, профессор П.В. Баштан, к.м.н. М.И. Перцовская). На основании этих исследований в 1935 г. были разработаны "Рекомендации по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения".

Ухудшение окружающей человека внешней среды в годы индустриализации и нарушение оптимальных условий существования не только отдельного человека, но и больших групп городского и сельского населения потребовали от санитарных органов активного участия в разработке проектов создания и реконструкции крупнейших промышленных центров. Для устранения негативных последствий назрела необходимость в разработке новых нормативных документов.

В эту работу активно включились сотрудники Института профессора: П.Д. Винокуров, М.С. Гольдберг, З.Г. Вольфсон и Н.М. Томсон. Ими проводились исследования по гигиенической оценке крупных промышленных предприятий и нарастающего потока транспорта как источников зонального загрязнения атмосферного воздуха с обоснованием защитных мер.

К исследованиям в области гигиены жилой среды под руководством профессора А.Н. Сысина приступили профессора С.И. Ветошкин, М.С. Горомосов, Н.М. Данциг, К.С. Силиваник.

Сотрудники Института принимали активное участие в разработке совместно с градостроительными организациями в разработке санитарных норм и требований к территории, отводимой под населенный пункт, в установлении норм плотности заселения, в этот период впервые вводится в практику зонирование территории городов, регламентирование санитарно-защитных зон в отношении промышленных предприятий, по-новому сформулированы задачи и нормы жилого квартала и многое другое.

В дальнейшем под руководством Ю.Д. Губернского изучено влияние факторов микроклимата на функциональное состояние организма и здоровье человека. Дано физиолого-гигиеническое обоснование оптимальных нормативов микроклимата, норм освещения и инсоляции жилых и общественных зданий. Усовершенствована методология гигиенической регламентации параметров внутренней среды жилых и общественных зданий, лечебно-профилактических учреждений. Определена реальная химическая нагрузка, с помощью которой возможны гигиеническое прогнозирование уровня химического загрязнения закрытых помещений и разработка конкретных мероприятий по оптимизации воздушной среды жилых и общественных зданий. Установлены непосредственные причинные факторы, влияющие на аллергизацию населения в быту.

Институт по праву является методологическим и методическим центром Российской Федерации в области экологии и гигиены жилой среды. По этой проблеме подготовлено более чем 50 нормативных документов, в том числе: 4 СанПиНа, 3 Методических указания, которые утверждены в установленном порядке на Федеральном уровне.

Прогрессивные санитарные деятели в дореволюционное время стремились к тому, чтобы при спуске сточных вод, прежде всего, учитывалось санитарное состояние водоёмов ниже этого спуска. Однако в полной мере обосновать и осуществить этот принцип удалось лишь в советский период (1938-1939). Гигиеническая мысль и водно-санитарное законодательство Советского Союза значительно опередило зарубежные страны в теоретической

постановке и методике практического решения вопросов санитарной охраны водоёмов.

С приходом на должность директора Института академика АМН СССР В.А. Рязанова и к руководству отделом гигиены воды С.Н. Черкинского в значительной мере стимулировали развитие экспериментальных исследований, связанных, главным образом, с разработкой ПДК химических веществ в воде водоемов.

По результатам проводимых в 60-70-е годы исследований были разработаны методические документы по гигиеническим вопросам пополнения подземных вод за счет поверхностных, по обоснованию зон санитарной охраны водоисточников, оценке санитарного состояния водных ресурсов при разработке схем их комплексного использования и охраны, гигиене водоснабжения в профилактике кишечных инфекций, санитарной охране водоемов от загрязнения сточными водами, санитарной охране прибрежных вод морей.

На основании выполненных под руководством профессора Ю.А. Рахманина исследований по гигиенической оценке барьерной роли различных процессов опреснения; реагентов; минерализующих, фильтрующих, сорбционных, конструкционных материалов (более 70); различных способов кондиционирования качества опресненной питьевой воды; по обоснованию минимально-необходимых и оптимальных параметров ее качества разработано более 10 методических документов для практической санитарной службы страны, а также подготовлено Г.И. Сидоренко и Ю.А. Рахманиным по заказу ВОЗ "Руководства по гигиеническим аспектам опреснения воды" (WHO, Geneva, ETS/80.4, 1980 г.).

Пальма первенства принадлежит Институту и в разработке новой концепции обеспечения населения питьевой водой с использованием в ряде населенных мест локальных средств глубокой доочистки питьевой воды в местах ее непосредственного потребления, а также надежного обеспечения населения в достаточном количестве высококачественной бутилированной водой.

Практическое внедрение результатов исследований по проблемам питьевого водоснабжения нашло отражение в разработке большого количества нормативно-методических документов, в том числе: 6 санитарных правил и норм; 3 гигиенических нормативов; 41 инструктивно-методическом документе, которые повседневно используются Федеральной службой Роспотребнадзора для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

В результате исследований, проведенных в Институте под руководством д.м.н., профессора, член-корреспондента РАМН, Заслуженного деятеля науки РФ Г.Н. Красовского и д.м.н. Н.А. Егоровой, обоснованы и предложены методы и критерии гигиенического нормирования. Исследовались также теоретические аспекты гигиенической токсикологии: критерии вредности, критерии оценки токсичности и опасности веществ, соотношение общетоксического и отдаленных эффектов, проблема математического моделирования.

Развивались методы прогнозирования параметров токсичности и гигиенических нормативов веществ в воде. Выделена группа из нескольких десятков высокоприоритетных наиболее опасных для человека галоген-содержащих соединений – канцерогенных, высокотоксичных и кумулятивных веществ.

Решались задачи по гармонизации гигиенических нормативов РФ с нормативной базой ВОЗ, ЕС и развитых стран мира (США, Канады), особое внимание при этом уделялось предупреждению воздействия на население веществ, обладающих канцерогенным эффектом. Завершена гармонизация более 100 нормативных величин.

Сотрудники Института внесли весомый вклад в развитие и совершенствования системы гигиенического нормирования вредных веществ в воде. В целом обосновано около 50 ПДК и ОДУ веществ в воде, разработано более 40 методических документов, получено 12 свидетельств об изобретениях.

Существенный вклад сотрудники Института внесли и в решение проблем гигиены атмосферного воздуха. В послевоенный период, когда руководителем Отдела гигиены воздуха стал д.м.н., проф. М.С. Гольдберг, исследовано влияние лесохимических производств, предприятий черной металлургии и органического синтеза (к.м.н. В.Ф. Докучаева, к.м.н. Н.Н. Скворцова, к.м.н.

Л.Ф. Глебова), а также развернуты экспериментальные исследования по гигиеническому нормированию атмосферных загрязнений (к.м.н. В.Н. Курносов, д.м.н., проф. Ю.Г. Фельдман и др.).

В развитии этих исследований участвовали основоположник гигиенического нормирования атмосферных загрязнений академик АМН СССР В.А. Рязанов и академик АМН СССР Г.И. Сидоренко. Под их руководством подготовлен ряд нормативных документов, в том числе «Руководство по контролю загрязнения атмосферы».

СССР был первой в мире страной, законодательством которой установлены предельно допустимые концентрации атмосферных загрязнений с научными критериями для них, организован санитарный надзор за источниками, загрязняющими атмосферный воздух. Существенный вклад в это, несомненно, внесли учёные вашего Института!

Дальнейшие исследования были направлены на совершенствование методологии оценки токсичности и опасности веществ, загрязняющих атмосферный воздух. Эти исследования в 70-е годы были развернуты под руководством профессора М.А. Пинигина. В результате проведенных исследований предложена новая классификация опасности химических соединений, загрязняющих атмосферный воздух, по параметрам кривых зависимостей «концентрация - вероятность эффекта» и «концентрация - время наступления определенной вероятности эффекта». Научно обоснованы принципы установления максимальной допустимой нагрузки и определения реальной нагрузки воздействия вредных веществ на человека (академик АМН СССР Г.И. Сидоренко, проф. М.А. Пинигин).

Результаты научных исследований по гигиене атмосферного воздуха нашли отражение в подготовке 2 Законов РФ, 6 санитарных нормативов, 5 СанПиНов, подготовке и утверждении 208 ПДК и 418 ОБУВ в атмосферном воздухе, 39 Методических указаний и рекомендаций, 4-х сборников «Перечень и коды веществ загрязняющих атмосферный воздух (совместно с НИИ

атмосферы Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору).

Методические разработки Института использованы другими учреждениями при обосновании 205 ПДК и 1302 ОБУВ. Разработаны многочисленные рекомендации по охране атмосферного воздуха вокруг отдельных предприятий и производств нескольких десятков отраслей промышленности (цветная и черная металлургия, химическая, целлюлозно-бумажная, автомобильная и др.).

Знаковым событием в жизни Института стало открытие в 1986 г. Лаборатории изучения сочетанного действия факторов разной природы (руководитель – д.м.н., проф. С.Л. Авалиани), с 1998 г. она переименована сначала в Лабораторию комплексной оценки риска воздействия факторов среды (руководитель - д.м.н., проф. С.М. Новиков), а с 2004 г. - в Лабораторию оценки риска и ущербов здоровью населения. В 2003 г. создана также Лаборатория научных основ социально-гигиенического мониторинга и оценки экспозиций вредных факторов (зав. лабораторией - к.м.н. Т.А. Шашина).

На протяжении ряда лет большое внимание уделялось теоретическому и экспериментальному обоснованию системы методов гигиенической оценки реальной нагрузки воздействия комплекса факторов окружающей среды на организм (академик АМН СССР Г.И. Сидоренко, д.м.н. С.Л. Авалиани, к.м.н. М.М. Адрианова).

Под руководством д.м.н., профессора С.М. Новикова разработан принципиально новый методологический подход к оценке риска, основанный на широком использовании современных компьютерных технологий, информационных и прогнозирующих программ для системного решения комплекса задач по оценке и прогнозу риска многосредового воздействия химических веществ на здоровье населения.

В Институте активно ведется разработка новых методов и критериев оценки риска здоровью различных групп населения, создание научно-методического обеспечения работ по оценке риска, проведение практических исследований риска здоровью для отдельных предприятий, отраслей промышленности и регионов. На основе обобщения и анализа собранных

данных разработаны принципы обоснования отечественных референтных уровней воздействия при острых и хронических экспозициях, составлены перечни рекомендуемых значений референтных доз и концентраций, а также факторов канцерогенного потенциала. Одним из важнейших направлений научных исследований крайне необходимых для внедрения в практику деятельности органов и учреждений Роспотребнадзора является создание современных компьютерных систем, ориентированных на проведение оценки многосредовых рисков.

Институт является аккредитованным научно-методическим Центром по оценке риска для здоровья населения, связанного с воздействием факторов окружающей среды.

На базе Института работает проблемная комиссия “Научные основы комплексной оценки риска воздействия факторов окружающей среды на здоровье человека” НС по ЭЧиГОС РАМН и МЗ СР РФ, координирующая исследования по разработке научной и нормативно-методической базы оценки экспозиций и рисков, ущербов здоровью населения. За последнее пятилетие проведены ряд Пленумов Научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды РАМН и МЗ СР РФ (2001, 2003, 2005), а также Первая Всероссийская научно-практическая конференция (2004), посвященные методологическим и практическим проблемам оценки риска и ущербов здоровью.

На основе научно-методических исследований по оценке риска издано 9 книг и монографий, 10 методических указаний, рекомендаций и информативно-методических документов федерального и регионального уровня.

Коллективом Института с участием сотрудников ряда ведущих институтов гигиенического профиля и Федеральной службы Роспотребнадзора выпущено “Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду” (Р 2.1.10.1920-04) (2004 г.), которое нашло широкое применение в практике работы учреждений ФС Роспотребнадзора.

Значительный вклад сотрудники института (профессора Ревазова Ю.А., Беляева Н.Н., Журков В.С., д.б.н.: Сычёва Л.П., Хрипач Л.В., Ингель Ф.И. и др.) внесли в разработку комплекса неинвазивных методов (биохимических, цитологических, цитогенетических, иммунологических) для оценки влияния факторов окружающей среды на состояние здоровья детского населения. Впервые разработана и апробирована неинвазивная методика комплексной оценки слизистой оболочки носа человека по цитогенетическим, кариологическим и цитологическим показателям; получены электронно-микроскопические фотографии поверхностной структуры эпителиоцитов слизистых. Результаты этой многолетней научной работы обобщены в только что изданной монографии "Неинвазивные методы в оценке здоровья населения".

В практическое здравоохранение внедрены методические рекомендации «Оценка цитологического и цитогенетического статуса слизистых оболочек полости носа и рта у человека», апробирована система диагностики детоксицирующей функции почек и др.

Разработана система мониторинга генотоксических эффектов факторов окружающей среды и производственных факторов у человека. Определены генетические биомаркеры воздействия, биомаркеры эффекта и биомаркеры чувствительности. Впервые разработаны:

- аутокаталитическая модель оксидантного повреждения генома, объясняющая динамику элиминации клеток с хромосомными нарушениями;
- методология оценки цитогенетического эффекта факторов среды микроядерным методом с учетом дополнительных кариологических показателей в клетках органов дыхательной и выделительной систем экспериментальных животных и человека (назального эпителия, бронхов, легких, мочевого пузыря).

Разработана схема проведения донозологической диагностики аллергических заболеваний у детей.

Приведенные данные свидетельствуют об актуальности и востребованности научных исследований, проводимых в Институте.

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА И РОЛЬ НИИ ЭЧ и ГОС

им. А.Н. СЫСИНА РАМН В ИХ РЕШЕНИИ

Зверев В.В., Ушаков И.Б.

Отделение профилактической медицины РАМН

Экологию человека можно определить как науку, направленную на познание закономерностей взаимодействия человека (и/или его сообщества) с окружающими природными, социальными, производственными, бытовыми и другими факторами.

Стремительное расширение масштабов влияния человека на природу привело к тому, что экономическое и социальное развитие общества на современном этапе пришло в противоречие с ограниченными возможностями окружающей среды. При этом высокая опасность для жизни и здоровья человека из-за снижения качества окружающей среды, риск крупных техногенных аварий и деградация природных экосистем становятся реальным препятствием для устойчивого социально-экономического развития России и требуют безотлагательных мер на всех уровнях.

В этой связи, вопросы разработки научных проблем экологии человека нашли достойное отражение в «Приоритетных направлениях развития науки, технологий и техники Российской Федерации» и «Перечне критических технологий Российской Федерации», утвержденных Президентом Российской Федерации В.В. Путиным.

Основные проблемы экологии человека, решаемые НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сысина РАМН, связаны с изучением механизмов и общих закономерностей воздействия факторов окружающей среды различной природы (физических, химических, биологических) на организм человека с целью разработки методов донозологической диагностики, а также методологии выявления, оценки, прогноза и коррекции экологически обусловленных нарушений здоровья населения; совершенствованием научной методологии оценки риска здоровью населения для принятия управленческих решений по предотвращению и снижению воздействия неблагоприятных факторов

окружающей среды; разработкой методологии эколога-гигиенического нормирования факторов окружающей среды разной природы и оценки их изолированного, комплексного и сочетанного действия с учетом региональных особенностей, а также безопасности новой продукции и технологий (применяемых в коммунальном хозяйстве, гражданском строительстве и быту), созданием системы нормативно-методических документов в области экологии человека и гигиены окружающей среды; установлением закономерностей трансформации, распространением и распределением химических и биологических загрязнений в различных объектах окружающей среды и организме человека для оценки реальной антропогенной нагрузки.

В Институте сформулирована концепция обобщенной оценки состояния здоровья населения для включения в систему социально-гигиенического мониторинга.

Создан комплекс неинвазивных методов (биохимических, цитологических, цитогенетических, иммунологических и биофизических) для оценки влияния факторов окружающей среды на состояние здоровья детского населения. Разработан комплекс средств и методов диагностики и коррекции функционального состояния организма человека.

Разработан комплекс методов цитогенетического анализа и критерии оценки спектра клеточных популяций, пролиферативной активности и выраженности апоптоза при культивировании клеток крови человека в условиях цитокинетического блока.

Сформулированы принципы, разработаны новые подходы к оценке качества жизни.

Разработаны и апробированы подходы к выявлению и оценке связи выраженности стресса у человека с индивидуальной чувствительностью генома к действию комплекса факторов окружающей среды.

С помощью полиорганного микро ядерного теста получена характеристика мутагенной активности смесей продуктов переработки β -хлорвинилдихлорарсина и дихлордиэтилсульфида, проявившаяся в цитогенетических повреждениях в клетках костного мозга, легких и мочевого

пузыря. Отмечено совпадение органов-мишеней цитогенетического эффекта и изученных смесей и канцерогенного эффекта исходных соединений.

Обнаружено наличие гиперчувствительности к разным составляющим домашней пыли у детей с аллергическими заболеваниями, при этом у 14,8% детей выявлены высокие уровни специфических IgE-антител исключительно к группе грибковых аллергенов, что позволяет рассматривать их в качестве фактора риска в этиологии аллергических заболеваний.

Создана база данных и обоснован перечень аварийно-опасных химических веществ и материалов. Проведена оценка риска здоровью населения и дана характеристика ущербов, обусловленных загрязнением атмосферного воздуха в г. Москве в период лесных пожаров летом 2002 г.

Разработаны компьютерные программы для оценки риска и ущерба здоровью населения при острых и хронических воздействиях химических веществ.

Разработана концепция совершенствования компьютерного обеспечения исследований по оценке риска. Предложена система «Инструменты для оценки риска воздействия факторов окружающей среды» (TERA), в основе которой лежит мощная база данных, содержащая сведения о почти 200 свойствах 12000 химических веществ.

Являясь ведущим учреждением страны в вопросах экологии человека и гигиены окружающей среды, НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сысина в настоящее время участвует в реализации целого ряда проектов, в том числе и национального уровня.

**ГУ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ им. А.Н. СЫСИНА
РАМН – ШКОЛА ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ
НАУЧНЫХ И ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В ОБЛАСТИ
ГИГИЕНИЧЕСКИХ НАУК**

Румянцев Г.И., Большаков А.М.

Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова, г. Москва

Постановлением Совнаркома РСФСР № 1135 от 29 октября 1931 г. Государственное учреждение Научно-исследовательский институт экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина РАМН был образован на базе санитарно-гигиенического отдела, входящего в состав Государственного института народного здравоохранения им. Л. Пастера, и получил первое название – Центральный Государственный институт санитарии и гигиены.

Институт был создан как самостоятельное научное учреждение с целью получения на основе фундаментальных и прикладных исследований новых и углубления уже имеющихся знаний в области экологии человека и гигиены окружающей среды.

На рубеже своего 75-летия Институт проводит фундаментальные и прикладные исследования по разработке фундаментальных основ экологии человека, гигиены и медицины окружающей среды, как научной основы государственных мероприятий по охране и оздоровлению среды обитания человека и укреплению здоровья населения России.

Экспериментальная база, которой располагает ГУ НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сысина РАМН, обеспечивает на высоком научном уровне обучение молодых специалистов фундаментальным работам по изучению закономерностей взаимодействия факторов окружающей среды и организма на различных уровнях организации живого – от молекулярного до популяционного.

С момента основания Институт имеет прочные научные связи с высшими учебными заведениями, учреждениями РАМН и РАН, зарубежными научными организациями.

Наличие высококвалифицированных научных кадров (1 академик РАМН, 2 члена-корреспондента РАМН, 17 докторов и 45 кандидатов наук), в сочетании с высоким научно-техническим уровнем проводимых исследований позволяют коллективу Института успешно решать задачи подготовки высококвалифицированных научных и педагогических кадров, а также решать

задачи теоретического и прикладного характера современной профилактической медицинской науки.

Многие ведущие ученые Института учились в ММА им. И.М. Сеченова: академик РАМН Рахманин, члены-корреспонденты РАМН Г.Н. Красовский и Н.В. Русаков, профессора С.М. Новиков., Ю.А. Ревазова., Михайлова Р.И. и др.

Красовский Г.Н., Русаков Н.В., Новиков С.М. и Ревазова Ю.А.и ряд других закончили аспирантуру на гигиенических кафедрах Академии, а после окончания аспирантуры и успешной защиты диссертаций вели педагогическую деятельность в ее стенах.

Продолжая путь своих учителей, молодые специалисты Института совершенствуют и развивают свои педагогические способности на кафедре общей гигиены (к.м.н. Скворцова Н.С., к.м.н. Сковронская С.А., к.м.н. Шашина Т.А. и др.). Проф., д.м.н. С.М. Новиков в составе авторского коллектива принимал участие в подготовке нового учебника по коммунальной гигиене, ряд ведущих специалистов Института – акад. РАМН Ю.А. Рахманин, проф. д.м.н., чл.-корр. РАМН Г.Н. Красовский, проф., д.м.н., чл.-корр. РАМН Н.В. Русаков , проф., д.м.н. М.А. Пинигин, проф., д.м.н. Ю.Д. Губернский, проф, д.м.н. З.И. Жолдакова, проф., д.м.н. Р.И. Михайлова, проф., д.б.н. Ю.А. Ревазова принимали участие в подготовке нового учебника по общей гигиене.

Институт имеет Лицензию Минобрнауки РФ на право осуществления образовательной деятельности по специальным образовательным программам (микробиология и вирусология, обращение с медицинскими отходами, качество питьевых и бутилированных вод и пр.).

В Институте успешно действует система подготовки научных кадров высшей квалификации через аспирантуру, докторантуру и соискательство по специальности «Гигиена» (14.00.07):

С 4 сентября 1972 г. в Институте создан Диссертационный совет по защите диссертаций и присвоению ученой степени кандидата медицинских и биологических наук, а с 1976 г. - Специализированный совет по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора наук по специальности

«Гигиена». Институт внес существенный вклад в подготовку научных кадров высшей квалификации как для России, так и стран СНГ. Подготовлено более 450 докторов и кандидатов наук. Сотрудниками института опубликовано около 1500 научных работ, получено 10 дипломов на научные открытия, более 60 патентов на изобретения

Институт совместно с ММА им. М.И. Сеченова принимает активное участие в подготовке будущих ученых: ежегодно не менее 5 выпускников факультета «Медико-профилактическое дело» академии поступают в аспирантуру Института и проходят обучение под руководством ведущих гигиенистов страны. В целом, начиная с 2001 г., ежегодно в аспирантуру Института принимаются не менее 10 молодых специалистов.

С ММА им. И.М. Сеченова установлены прочные договорные связи по подготовке научных кадров: студенты проходят ежегодную практику в лабораториях Института, начиная с третьего курса, ряд студентов медико-профилактического факультета Академии работают лаборантами на рабочих местах в Институте.

Преемственность и совместные усилия Академии и Института в подготовке врачей, работающих в области профилактической медицины, а также научных и педагогических кадров и в дальнейшем позволят сохранить завоеванные позиции в образовании и воспитании молодого поколения врачей по специальности «Медико-профилактическое дело».

РАЗДЕЛ 1. ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

РОЛЬ ГЕНОВ МЕЛАНКОРТИНОВОЙ СИСТЕМЫ В РЕГУЛЯЦИИ ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ

Аксенова М.Г., Шестакова Ю.Н., Демин А.А., Кириллов А.В., Ревазова Ю.А.,
Рахманин Ю.А.

ГУ Научно-исследовательский институт им. А.Н. Сысина РАМН, г. Москва

Ожирение является хронической многофакторной патологией, в развитие которой вносят вклад как факторы образа жизни, включающие особенности питания и физическую активность, так и генетические факторы. Ожирение превратилось в серьезную угрозу общественному здоровью. Отрицательный вклад этого заболевания в здоровье населения сопоставим с влиянием курения [1]. Следствием ожирения являются артериальная гипертония, сахарный диабет типа 2, ишемическая болезнь сердца и заболевания суставов [2]. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в мире насчитывается более 250 млн. человек, страдающих ожирением [3]. В США более 50% населения имеют избыточную массу тела, из них явное ожирение выявляется у 35% женщин и 31% мужчин. В Европе частота встречаемости ожирения достигает: 20% в Швейцарии, Болгарии, Италии, Франции, Испании; 30% в Германии, Финляндии, Великобритании и 40% в Румынии [4]. Рост числа людей с избыточной массой тела отмечается в Японии, Китае и Корее, где проблема ожирения еще недавно не была столь актуальной. При сохранении таких высоких темпов роста заболеваемости к 2025 г. ожидается двукратное увеличение числа страдающих ожирением. Ожирение – источник значительных экономических потерь: расходы на лечение страдающих ожирением составляют 8–10% от всех годовых затрат на здравоохранение. При умеренном и выраженном ожирении среднегодовые затраты на медицинское обеспечение повышаются на 24 и 44% соответственно [3].

Признание ВОЗ ожирения новой неинфекционной “эпидемией” XXI века требует активного внимания к этой проблеме. Первичной целью является разработка эффективной стратегии профилактики на популяционном и индивидуальном уровнях (пропаганда здорового образа жизни и правильного питания, создание условий для занятий физкультурой и спортом).

Наращение массы тела в 30–50% случаев зависит от генетического компонента. В настоящее время открыто более 50 генов-кандидатов, определяющих развитие фенотипа ожирения: например, ген рецептора к лептину, гены, кодирующие β_3 - и β_2 -адренорецепторы, ген липопротеидлипазы,

ген карбоксипептидазы E, ген рецептора типа 4 меланоцитостимулирующего гормона и т.д. [5]. Однако, до сих пор не накоплены данные о суммарном вкладе групп генов в развитие ожирения. Наиболее исследованными на сегодняшний день являются генетические системы, кодирующие углеводный, липидный и энергетический обмены. Мало изученной остается генетическая регуляция нарушений пищевого поведения, которые обуславливают до 40% всех случаев ожирения.

На сегодняшний день утвердилось деление пищевого поведения на экстернальное, ограничительное и эмоциогенное (Т. Г. Вознесенская, 2004).

В регуляцию пищевого поведения вовлекаются нейроны, расположенные в дугообразных ядрах гипоталамуса, которые первыми отвечают на сигналы насыщения из жировой ткани и желудочно-кишечного тракта. Дугообразные ядра гипоталамуса продуцируют нейропептид Y (НПУ), который является мощным стимулятором аппетита. Показано, что введение животным в ликвор желудочков головного мозга НПУ стимулировало аппетит, увеличивало количество потребляемой пищи, снижало расход энергии, что способствовало росту массы тела [6]. Экспрессия гена НПУ и секреция НПУ в гипоталамусе повышается в период активного истощения запасов жира. Под воздействием НПУ возрастает продукция инсулина и кортизола, что также приводит к усилению экспрессии об-гена ожирения.

В 1994 г. Был открыт новый гормон лептин (продукта гена ожирения – ob gene), который изменил взгляд на проблему ожирения [7]. Лептин продуцируется адипоцитами и является основным регулятором потребления пищи и гомеостаза энергии в организме. Количество высвобождаемого в кровь лептина прямо пропорционально объёму жировой ткани. Лептин оказывает продолжительное ингибирующее действие на потребление пищи, в то время как расход энергии увеличивается [9].

У женщин концентрация лептина значительно выше, чем у мужчин.

Существует точка зрения, что в генезе ожирения играет роль дефицит лептина. Показано, что введение лептина в структуры головного мозга

экспериментальным животным приводило к дозозависимому эффекту в виде снижения потребности в пище, увеличения расхода энергии и уменьшения массы тела [10]. Казалось заманчивым лечить ожирение инъекциями лептина. Однако вскоре врачи пришли к выводу, что у большинства тучных людей набор веса ассоциируется с резистентностью к лептину, вероятно связанной с нарушением функции рецепторов к нему. Только у очень небольшого количества пациентов с выявленным дефицитом этого гормона инъекции оказались эффективными.

В нашей работе мы исследовали связь полиморфизма генов лептина (LEP), рецептора лептина (LEPR) и гена, кодирующего нейропептид Y (NPY) с особенностями пищевого поведения в группе 262 добровольцев. Обследование включало в себя заполнение вопросника по нарушениям пищевого поведения (Т. Г. Вознесенская) и генотипирование по полиморфным локусам перечисленных генов с использованием методов экстракции ДНК, амплификации, рестрикции и электрофоретического разделения амплифицированных фрагментов с последующей визуализацией. Для статистического анализа результатов использовался критерий Стьюдента.

В работе мы сравнили средние баллы опросника с генотипами полиморфного маркера Leu7Pro гена NPY. В группах с генотипами Leu7Pro и Leu7Leu, средние баллы опросника по всем типам пищевого поведения (ПП) были практически одинаковые (таб.1). Генотип Pro7Pro в нашей выборке отсутствовал, из-за его редкой встречаемости. Мы не выявили ассоциации данного полиморфизма с каким-либо типом ПП.

Таблица 1.

Выраженность (в средних баллах) типа пищевого поведения у носителей различных генотипов гена *NPY*.

Генотип	N (%)	Экстернальное поведение	Ограничительное поведение	Эмоциогенное поведение
<i>Pro7Pro</i>	0	-	-	-
<i>Leu7Pro</i>	35 (13)	17,8	19,0	16,3
<i>Leu7Leu</i>	227 (87)	18,5	17,6	14,6

Различные генотипы гена *Lep* мы также сравнили со средними балами типа ПП. Для гена *Lep* мы также не выявили ассоциации полиморфизма *G(-2548)A* с типам ПП (таб. 2). В ряде работ было показано, что замена *G(-2548)A* в промоторной области гена лептина у женщин связана с потерей веса при низкокалорийной диете. Кроме того, женщины с генотипом *GG* имеют больший шанс восстановить массу жировой ткани, чем женщины с другими генотипами.

Таблица 2.

Выраженность (в средних баллах) типа пищевого поведения у носителей различных генотипов гена *Lep*.

Генотип	N (%)	Экстернальное поведение	Ограничительное поведение	Эмоциогенное поведение
<i>AA</i>	35 (13)	19,9	19,5	14,6
<i>AG</i>	78 (28)	18,4	18,2	15,5
<i>GG</i>	149 (59)	17,2	15,7	13,0

При исследовании аллельного варианта *Gln223Arg* гена *LepR* средние баллы по оценке ограничительного и эмоциогенного поведения у носителей различных генотипов существенно не различались. Однако, мы выявили значимую связь генотипа *Arg223Arg* с экстернальным типом пищевого поведения (таб. 3).

Ранее в работе Yiannakougis и соавт. было исследовано три полиморфных варианта гена *LepR*, приводящих к аминокислотным заменам в полипептидной цепи белка (*K109R*, *Q223R*, *K656N*). При генотипировании 118 человек (62 женщины с индексом массы тела 16,2-30,1: и 56 мужчин с индексом массы тела 15,4-35,9) для вариантов *K109R* и *K656N* не было обнаружено связи аллелей и генотипов с индексом массы тела. При исследовании варианта *Gln223Arg* гена рецептора лептина было обнаружено, что аллель *Arg223* встречался с наибольшей частотой у людей с избыточным весом по отношению к людям с нормальным весом (20.7% против 4.5% соответственно)

Таблица 3.

Выраженность (в средних баллах) типа пищевого поведения у носителей различных генотипов гена *LepR*.

Генотип	N (%)	Экстернальное поведение	Ограничительное поведение	Эмоциогенное поведение
<i>Gln223Gln</i>		18,6	18,3	16,1
<i>Gln223Arg</i>		17,4	17,7	13,8
<i>Arg223Arg</i>		20,2 ($p < 0,006$) *	17,0	14,9

*В сравнении с объединенной группой носителей генотипов *Gln223Gln* и *Gln223Arg*

Таким образом, проведенные нами исследования показывают что генетическая регуляция пищевого поведения может значительно влиять на набор веса.

Литература

1. Obesity epidemic puts millions at risk from diseases [press release]. Geneva: World Health Organization; June 12, 1997; 46.
2. Rossner S. Internat J Obesity 2002; 26 (Suppl. 4): S2–S4.
3. Controlling the global obesity epidemic. World Health Organization. 2002; <http://www.who.int/nut/obs.htm>.
4. International Obesity Task Force. Obesity in Europe. The case far action. 2002, www.iotf.org
5. Rankinen T, Perusse L, Weisnagel S et al. Obes Res 2002; 10: 196–243.
6. Stanley BG, Kyrkouli SE, Lampert S, Leibowitz SF. Peptides 1986; 7: 1189–92.
7. Friedman JM, Halaas JL. Nature 1998; 395: 763–70.
8. Mak RH, Cheung W, Cone RD, Marks DL. Leptin and inflammation-associated cachexia in chronic kidney disease. Kidney Int. 2006 Mar;69(5):794-7.
9. Haynes WC. Curr Hypertens Rep 2000; 2: 311–8.
10. Wood SC, Seeley RJ. Int J Obes Relat Metab Disord 2002; 26: 8–10.
11. Bray GA. Proc Nutr Soc 2000; 59: 373–84.

**ИТОГИ (2001-2006 г.г.) И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ
ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ И ЦИТОЛОГИЧЕСКИХ СТРУКТУРНО-
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОРГАНИЗМА ПРИ ОЦЕНКЕ
СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ И ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Беляева Н.Н.

ГУ Научно-исследовательский институт им. А.Н. Сысина РАМН, г. Москва

Деятельность лаборатории цитогистологии за истекшее пятилетие (2001-2006 г.г.) по-прежнему была связана с развитием основных направлений теории и практики регламентации факторов окружающей среды, а также с исследованиями по изучению состояния здоровья человека при действии различных факторов.

Основной задачей лаборатории является проведение фундаментальных исследований по выявлению на клеточном, тканевом и органном уровне структурно-функциональных воздействий факторов окружающей среды в экспериментах на животных и при обследовании состояния здоровья населения.

Проведены широкие гистологические и цитологические исследования по оценке воздействия на организм различных вод как из природных источников («Троица»), так и вод, подвергшихся различными обработками на экспериментальных животных в условиях хронических экспериментов и на волонтерах. Было показано отсутствие общетоксического и гонадотоксического эффекта питьевых вод, обработанных низковольтными импульсными электрическими разрядами [1] и электрохимически обработанной установкой «Изумруд» [5].

В совместных исследованиях с лабораторией гигиены питьевого водоснабжения (зав.лаб. - д.м.н., проф. Р.И. Михайлова) при изучении хронического 6-месячного воздействия водопотребления вод, обработанными новыми энергоинформационными технологиями: отечественной иммуномодулирующей воды «Ренорм» и этой же воды в разведении 1: 10 с озono-сорбционно обработанной московской водопроводной водой,

бутилированной воды «Грандер» (Австрия) в разведении 1:4 с озонсорбционно обработанной московской водопроводной водой, бутилированной воды «Грандер» в разведении с той же водой в отношении 1:40, воды, полученной по технологии Грандера через душевое устройство, когда московскую водопроводную воду после озонсорбционной очистки пропускали через душевое устройство «Грандера» со скоростью 1л в минуту или 500 мл за 30 сек, исследовались клеточные показатели печени, почек, тучных клеток соединительной ткани [5].

Московская водопроводная вода служила контролем для всех вод и представляла собой московскую дехлорированную воду после озонсорбционной очистки путем пропускания московской водопроводной воды из крана объемом в 3 литра через бытовой озонатор в течение 5 минут с последующим пропусканием через бытовой угольный фильтр (500 мл). Кроме того, для воды «Ренорм» контролем служила еще и вода «Троица», на основе которой она подвергалась физической обработке.

Результаты экспериментального исследования показали, что водопотребление изученных вод не только не вызывает в органах животных негативных изменений, но и приводит к улучшению ряда показателей структурно-функционального состояния организма, что позволило оценивать влияние этих вод на цитологический статус слизистых оболочек носа и рта, определяемый у волонтеров на мазках-отпечатках, полученных неинвазивным методом.

Обследование волонтеров после 2-х недельного и месячного потребления вод, обработанных высокими технологиями, выявило, что происходит снижение числа волонтеров с воспалениями слизистых оболочек. Кроме того, воспалительные процессы в слизистых протекали более мягко, что наиболее выражено при водопотреблении воды «Ренорм». К положительному эффекту 1-месячного эксперимента потребления всех изученных вод, обработанных энергоинформационными технологиями, следует отнести и уменьшение числа малодифференцированных буккальных эпителиоцитов 1-3 стадии, особенно

при водопотреблении неразбавленных вод «Ренорм» и «Грандер», сопровождавшее достоверное снижение воспалительного процесса. Снижался также и процент волонтеров с диагнозом «риск наличия патогенной микрофлоры».

Анализ результатов свидетельствуют, что потребление вод, обработанных энергоинформационными технологиями, повышает защитную функцию таких тканевых барьеров, как слизистые носа и рта, снижая воспалительные реакции в этих органах. А так как ранее [16] была показана высокая корреляция состояний цитологического статуса слизистых носа и рта и иммунного статуса, то есть основание считать, что полученные данные отражают улучшение состояния здоровья волонтеров после потребления вод, обработанных энергоинформационными технологиями. Это состояние сохранялось через 1 и 2 месяца после месячного водопотребления, а в группе волонтеров, пивших воду «Ренорм», хотя и менее выраженная, чем сразу после месячного водопотребления, нормализация цитологического статуса сохранялась и через 6 месяцев.

Таким образом, как в натуральных, так и в экспериментальных исследованиях, показано, что потребление вод, обработанных энергоинформационными технологиями, приводит к структурно-функциональному улучшению состояния организма.

Цитологический статус слизистых оболочек носа и рта был изучен также при длительном 6-месячном потреблении 37 детьми 5-7-летнего возраста 2-х детских садов бутылированной воды «Троица», содержащую оптимальное количество йода, кальция, фтора, магния, натрия, с добавлением в воду витаминизированного напитка, составляющего 10-15% от суточной физиологической потребности в витаминах, по сравнению с детьми контрольной группы 2-х детских садов (31 ребенок того же возраста), дополнительно не пивших воду «Троица». Мазки-отпечатки слизистых оболочек носа и рта брались дважды - до начала исследования и через 6 месяцев водопотребления [7, 8].

Через 6 месяцев водопотребления в экспериментальных садах процент детей с нормальным цитологическим статусом слизистой носа достоверно не менялся, составляя 25,8% (вместо 0% случаев в контрольном саду). Число случаев воспаления слизистой носа одинаково снижалось и в контрольном, и в экспериментальных садах, однако острое воспаление слизистой носа в контрольном саду достоверно увеличивалось в 5 раз, а в экспериментальных – меньше, в 2,7раза. В контрольной группе отмечалась тенденция к увеличению числа детей с диагнозом «Риск наличия патогенной микрофлоры» в слизистой носа с $0\pm 23,5$ при первичном обследовании до $37,5\pm 13,4\%$ - при вторичном, тогда как в экспериментальных садах число детей с этим диагнозом достоверно не менялось.

«Аллергия» в слизистой носа при вторичном обследовании у детей контрольного детского сада имела тенденцию к увеличению с $37,5\pm 13,4\%$ до $62,5\pm 13,4$, тогда как в экспериментальных детских садах, наоборот, отмечалось ее снижение в 1,4 раза до $22,5\pm 6,9\%$, достоверно выраженное по сравнению с контрольной группой.

Представленные данные показывают, что потребление воды улучшенного качества по микроэлементному составу и витаминам может применяться в профилактических целях или в восстановительной медицине, так как приводит к улучшению цитологического состояния слизистых носа и рта, нормализуя и/или благотворно влияя на их цитологического статус как один из показателей состояния здоровья.

В 2005-2006 годах начато изучение структурно-функционального клеточного анализа печени и почек самцов белых беспородных крыс, в течение 6 месяцев пивших воду с различным содержанием дейтерия: 10; 30; 60; 90; 145; 250 и 1000 ppm [6]. Результаты исследования показали, что в печени крыс, пивших воды с различным содержанием дейтерия, по отношению к группе животных, где содержание дейтерия равно 145 ppm, достоверно изменялись только показатели индекс альтерации гепатоцитов (ИАГ), числа клеток РЭС, числа инфильтратов и высокоплоидных гепатоцитов. ИАГ достоверно

повышался в печени животных, потреблявших воду с содержанием дейтерия в 30; 90; и 1000ppm, число клеток РЭС снижалось у животных, потреблявших воду с содержанием дейтерия в 10 и 90 ppm и достоверно повышалось в печени крыс с содержанием дейтерия в питьевой воде в 1000 ppm, и в этой же группе крыс достоверно увеличивалось число инфильтратов и высокоплоидных гепатоцитов.

Так как доказано, что повышение числа высокоплоидных гепатоцитов соответствует выраженному вредному действию $-FeI$ [3], то можно считать что гепатотоксический эффект у крыс развивается только при потреблении воды, содержащий 1000 ppm дейтерия, тогда как другие статистически значимые изменения показателей можно считать адаптационными.

В почке крыс достоверно выраженные изменения отмечались только по показателям индекса альтерации эпителиоцитов почечных канальцев (ИАЭ) и индекса альтерации почечных клубочков (ИАК). Как и для печени, достоверно выраженные изменения по обоим показателям отмечались у крыс, пивших воду с содержанием дейтерия в дозе, равной 1000 ppm. При этом показатели повреждения, по сравнению с животными, потреблявшими воду со 145 ppm, увеличивались почти в 3 раза. Меньшие дозы дейтерия (250 и 90 ppm) приводили к повреждению почечных клубочков, определяемому по повышению ИАК (250 ppm), и к деструкции эпителиоцитов почечных канальцев, определяемой по увеличению ИАЭ (90 ppm).

Несмотря на то, что йод относится к эссенциальным элементам, его влияние на организм изучено недостаточно, что объясняет исследование его воздействия на различные клеточные популяции 3-х видов животных: мышей, крыс и морских свинок. Структурно-функциональные клеточные показатели у мышей определялись через 2 месяца, у морских свинок - через 1 и 2, у крыс – через 1,2, 6 и 12 месяцев потребления йода в питьевой воде в дозах: 62,5; 125; 250; 500 и 1000 мкг/л. На каждый подопытный срок исследования изучалась контрольная группа [4, 15].

Показано, у контрольных животных при потреблении московской водопроводной воды отмечалась гипофункция щитовидной железы, тогда как усиление функции железы происходило при воздействии йода в дозах 500 и 1000 мкг/л, причем наиболее выраженное усиление ее функции наблюдалось через 2 месяца потребления йода с водой. Двухмесячное воздействие йода вызвало также структурно-функциональные клеточные изменения в почках мышей и крыс в дозах 500 и 1000 мкг/л. Компенсаторная реакция в виде появления гипертрофированных клубочков начинала появляться у крыс через 6 месяцев водопотреблений йода в дозе 1000 мкг/л и оставалась значимой к 12 месяцам воздействия, когда уже все остальные показатели достоверно не отличались от соответствующих контрольных показателей. Статистически достоверное увеличение числа гипертрофированных клубочков в этот срок определялось уже при водопотреблении йода в дозах 250 и 500 мкг/л.

Надпочечные железы у подопытных мышей и крыс в динамике воздействия всех изученных доз йода достоверно не отличались от контрольных групп животных. Однако у морских свинок воздействие максимальных доз вызвало гемодинамические изменения в виде расширения синусоидов мозгового вещества и эктопию зон коркового.

В печени мышей в максимальных концентрациях повышался ИАГ, снижалась доля паренхимы печени за счет ее замещения соединительной тканью, наблюдалась пролиферация желчного эпителия, усиление активации клеток РЭС, в том числе макрофагов, нарастала компенсаторная полиплоидизация. У крыс в печени клеточные изменения начинали возникать только при 2-х месячном потреблении йода в дозе 1000 мкг/л с питьевой водой, но были выражены слабее, чем у мышей и, судя по развившейся компенсаторной полиплоидии, характеризовались как минимально выраженный вредный эффект, сохраняющийся и при 6- месячном водопотреблении. По характеру клеточных изменений и по соотношению клеток разной ploидности, развивающейся при полиплоидизации печени в ответ на потребление йода с питьевой водой, воздействие йода в дозе 250 мкг/л

можно расценивать как минимально выраженный вредный эффект, тогда как его водопотребление в дозе 500 и 1000 мкг/л – как максимально выраженный вредный эффект. Динамика развития повреждения в печени крыс позволила высказать предположение, что максимальные дозы йода убыстряют старение печени.

У морских свинок эффект воздействия йода на печень менее выражен.

В семенниках крыс при потреблении йода в питьевой воде отмечены изменения только в дозах 500 и 1000 мкг/л.

Таким образом, как недостаток (гипофункция щитовидной железы у контрольных животных) так и избыток йода оказывает на организм отрицательное воздействие, вызывая повреждение различных органов, особенно почек и печени.

Эти данные, а также результаты широко проведенного в лаборатории гигиены питьевого водоснабжения (зав.лаб. - д.м.н., проф. Михайлова Р.И.) санитарно-токсикологического эксперимента позволили считать концентрацию йода в питьевой воде в дозе 250 мкг/л- пороговой, а в качестве максимально допустимой рекомендовать дозу в 125 мкг/л (лимитирующий порог вредности-токсикологический, класс опасности – 2 [2].

Хотя доказанным органом-мишенью при воздействии диоксида азота (ДА) являются легкие, сведения о поражении других органов встречаются крайне редко, что побудило провести совместное исследование с лабораторией гигиены атмосферного воздуха (зав.лаб. - д.м.н., проф. М.А. Пинигин) оценки его влияния и на другие органы [10].

Гистологическая оценка легких, печени, почки и селезенки изучена в двух контрольных группах белых беспородных крыс-самцов и в 5 группах подопытных животных, подвергавшихся ингаляционному воздействию диоксида азота (ДА) в концентрациях: 44,93 мг/м³ (2-х и 4-х часовые воздействия); 21,1мг/м³ (1 и 2-суточные воздействия); 10,1мг/м³ (2-х и 5-суточные воздействия).

В легких выявлены характерные признаки воздействия ДА, касающиеся изменения клеточной инфильтрации и пролиферации в межальвеолярных перегородках, сопровождавшиеся увеличением секреции бокаловидных клеток бронхов и секреторных желез. Так, достоверное увеличение клеточной инфильтрации и пролиферации в межальвеолярных септах отмечено при ингаляции ДА после 2-х часового воздействия ДА в концентрации $44,93\text{мг/м}^3$, 1-х и 2-х суточных ингаляциях в концентрации $20,1\text{мг/м}^3$ и 2-х и 5- суточных воздействиях в концентрации $10,1\text{мг/м}^3$, а увеличение секреции бокаловидных клеток бронхов и в секреторных железах отмечено через 4 часа ингаляции в концентрации $44,93\text{мг/м}^3$ и при 2-х и 5-и суточных воздействия в концентрации $10,1\text{мг/м}^3$. В восстановительном периоде - через 5 суток после 40-часовой ингаляции ДА в концентрации $10,1\text{мг/м}^3$ отмеченные эффекты сохранялись.

Не только в легких, но и в печени, почке и селезенке при воздействии ДА отмечены клеточные структурно-функциональные изменения. Так, в печени животных при воздействии ДА в различных концентрациях и при разном времени воздействия наиболее чувствительными оказались клетки ретикуло-эндотелиальной системы (РЭС), в том числе макрофаги, участвующие в фагоцитировании поврежденных клеток. Уже при 2-х часовом воздействии ДА в концентрации $44,93\text{мг/м}^3$ происходило достоверное повышение числа клеток РЭС, увеличивавшееся при 4-х часовом воздействии. При более низких концентрациях ДА ($21,1$ и $10,1\text{мг/м}^3$) это увеличение по-прежнему оставалось статистически значимым, однако, в восстановительном периоде, через 5 суток после 40-часовой ингаляции ДА в концентрации $10,1\text{мг/м}^3$ активность клеток РЭС возвращалась к контрольному уровню. ИАГ при абсолютном его увеличении при различных режимах воздействия статистически значимым определялся только при ингаляции ДА в концентрации $10,1\text{мг/м}^3$ в течении 2-х и 5 суток, однако повреждение гепатоцитов сохранялось также через 5 суток. При этом происходило увеличение числа высокоплоидных гепатоцитов как компенсаторная реакция в ответ на повреждение, выявленная при 4-х часовой ингаляции в концентрации ДА, равной $44,93\text{мг/м}^3$, а также при 1 и 2-х суточных

воздействиях ДА в концентрации 21,1 мг/м³ и 2-х и 5-суточных ингаляциях ДА в концентрации 10,1 мг/м³, сохранявшееся через 5 суток, что характеризовало вредный уровень эффекта воздействия ДА как выраженное вредное воздействие FEL [3]. Увеличение ИАГ и числа высокоплоидных клеток сохранялось и в восстановительном периоде.

Гемодинамические сдвиги характеризовались расширением внутривидольной сети кровеносных капилляров, набуханием и десквамацией эпителия, у некоторых животных отмечалась активация эндотелиальных клеток сосудов в виде «частокола», диапедез эритроцитов, плазматическое пропитывание стенок сосудов.

В почке при воздействии ДА, по отношению к контролю, наблюдались изменения, затрагивающие гемодинамику почки, фильтрационную и выводящую систему. При этом, по показателю индекса альтерации почечных клубочков (ИАК) определялась зависимость воздействия ДА как «концентрация-время» и «концентрация-эффект».

В селезенке происходило изменение соотношения белой и красной пульпы при ингаляции ДА в концентрации 10,1 мг/м³ в течение 2-х и 5- суток.

Таким образом, проведенные гистологические исследования позволяют считать, что диоксид азота обладает системным токсическим эффектом, вызывая повреждение в различных клеточных популяциях легких, печени, почке, селезенке.

Так как в России частично удаление и обезвреживание медицинских отходов происходит путем их складирования в почву в виде свалок, полигонов, захоронений, то при оценке степени их опасности необходимо учитывать не только загрязнение почвы и воды, но, как для многих лекарств, - и воздуха.

Как пример необходимости использования морфофункциональных, исследований при обосновании класса опасности лекарственных отходов, загрязняющих атмосферный воздух, с той же лабораторией проведено комплексное морфофункциональное исследование ингаляционного воздействия симвастатина (по IUPAC: 1,2,3,7,8,8a – Гексагидро – 3,7 диметил – 8 – [2

(тетрагидро – 4 – гидроксид – 6 – оксо – 2Н – пиран – 2 – ил) этил] – 1 – нафталенил – 2,2 – диметилбутаноат) – лекарственного препарата, применяемого при гиперхолестеринемии, триглицеридемии, ИБС, как профилактическое средство при инфаркте миокарда и атеросклерозе [9].

Морфофункциональные показатели в легком, печени, почке, надпочечнике, тимусе, тучных клетках подкожной соединительной ткани самцов белых беспородных крыс изучены в динамике при ингаляционном воздействии симвастатина в различных концентрациях.

Показано, что токсическое воздействие ранее всего проявлялось в тучных клетках уже при 4-х и 8-часовом воздействии симвастатина в концентрациях 4,07 и 1,425 мг/м³ и характеризовалось достоверным увеличением незрелых тучных клеток и индекса их созревания, что свидетельствует о необходимости введения новых тучных клеток для поддержания гомеостаза. При 8-часовой ингаляции повышался также их индекс дегрануляции.

В этот же срок при воздействии обеих концентраций симвастатина наблюдались изменения в печени (жировая дистрофия, некоторое увеличение в ней числа микро nekrozov, гемодинамических сдвигов и активности клеток РЭС, достоверное повышение ИАГ) и в почке (увеличение альтерации клубочков и числа лизированных ядер эпителиоцитов почечных канальцев). Достоверные изменения в печени отмечены также при 4-х суточной ингаляции симвастатина в концентрации 0,839 мг/м³, которые характеризовались повышением лимфоидно-гистиоцитарной инфильтрации, ИАГ, числа микро nekrozov и активности клеток РЭС.

В легком достоверных морфофункциональных изменений не обнаружено, хотя отмечалась тенденция увеличения в 1,2-2 раза доли измененной паренхимы. При 4-х часовом воздействии в тимусе крыс, вдыхавших симвастатин в концентрации 4,07 мг/м³, отмечены достоверные гемодинамические сдвиги, которые при 8-часовой ингаляции становились более выраженными и, кроме того, происходило значимое увеличение доли мозгового слоя за счет снижения доли коркового с выраженной инверсией

окраски мозгового и коркового слоя. Аналогичные изменения отмечались при 4-х суточной ингаляции лекарства в концентрации 0,839 и 0,19 мг/м³. Поскольку в тимусе ссужается доля коркового вещества, где в субкапсулярной зоне происходит деление Т-лимфоцитов, поступление их из костного мозга и осуществляется начальный этап антиген-независимой дифференцировки, можно предположить, что снижается эта функция тимуса.

Во всех изученных концентрациях и временных интервалах статистически значимо увеличивались гемодинамические сдвиги и индекс альтерации эпителиоцитов коркового слоя надпочечников.

Так как в коре надпочечника вырабатываются глюкокортикоиды, среди которых наиболее важную роль играет кортизол, оказывающий иммуносупрессивный эффект, можно предположить, что помимо общетоксического действия, выявленного в печени, почке, легком и тучных клетках, симвастатин обладает ингибирующим действием на тимус-кору надпочечников.

В результате совместных исследований с лабораторией гигиены атмосферного воздуха и рядом других лабораторий ГУ НИИ ЭЧиГОС им. А.Н. Сысина РАМН разработана ПДК для симвастатина в атмосферном воздухе: максимальная разовая концентрация составила 0,0005 мг/м³, среднесуточная – 0,0002 мг/м³.

С лабораторией комплексного эколого-гигиенического нормирования (зав.лаб. - д.м.н., проф. Жолдакова З.И. и в настоящее время - д.м.н. Сеницина О.О.) проведены широкие гистологические, гистохимические, морфо- и стереометрические исследования воздействия на печень, почку, разные отделы кишечника, семенники, паращитовидную железу экспериментальных животных (крыс) целого ряда химических соединений - метиленового голубого, профлавинов ацетата и их фототрансформированных форм [13], диаллилдиметил аммония хлорида, оксиэтилендендифосфоной кислоты (ОЭДФК) [12], а также ряда полимерных веществ, различающихся по химической структуре и имеющих промышленные названия «Экозоль» (продукт синтеза олеиновой

кислоты и монтмориллонита), «КФ-91» (сополимер 1,2-диметил-5-винилпиридиний метилсульфат), «Сайпан» (полимер полиакрилата натрия и полиакриламида) [11].

В условиях острых и хронических экспериментов был обоснован комплекс структурно-функциональных клеточных показателей местного действия химических веществ на желудочно-кишечный тракт при энтеральном поступлении полимеров в организм. Пороговые эффекты характеризовались изменением функционирования бокаловидных клеток, тогда как выраженное вредное действие изученных веществ – увеличением деструктурированности и пролиферации ворсин, гемодинамических нарушений, фиброзирование и клеточного инфильтрации стромы ворсин. Показано, что при обосновании пороговых и безвредных доз, а также допустимых суточных доз химических веществ структурно-функциональные клеточные показатели в кишечнике, характеризующие местное действие вещества «на воротах» поступления, не всегда более чувствительны, чем показатели, в том числе и клеточные структурно-функциональные характеристики печени и почек, характеризующие резорбтивное действие. Однако они имеют важное значение в том случае, когда требуется сравнительная оценка опасности и токсичности веществ в зависимости от пути поступления в широком диапазоне доз и концентраций.

Для оценки влияния внутрижилищной среды на состояние здоровья взрослых и детей совместно с лабораторией экологии и гигиены жилой среды (зав.лаб. - д.м.н., проф. Ю.Д. Губернский) была проведена комплексная оценка, включающая определение цитологического статуса слизистых оболочек носа и рта, содержание грибковой флоры в образцах штукатурки, отобранной со стен и потолка квартиры, а также загрязнения воздушной среды жилых помещений спорами плесневых грибов [14].

Результаты исследования показали, что увеличение среднего уровня загрязненности воздуха помещений спорами плесневых грибов с $456 \pm 37,24$ КОЕ/м³ в нормальных жилищах до 2000 КОЕ/м³ и выше в неблагоприятных помещениях вело к почти двукратному увеличению числа случаев

воспалительного состояния и статистически достоверному, более чем в 3,5 раза, увеличению числа лиц с аллергическим состоянием слизистых оболочек носа. При повторном обследовании у некоторых из них аллергическое состояние слизистой носа, определяемое по увеличению числа эозинофилов, - повышалось.

В слизистой оболочке щеки происходило увеличение числа безъядерных буккальных эпителиоцитов, что приводило к гиперкератинизации щеки и число случаев (в %) увеличивалось в 14 раз (с 0% в контроле до 14,3% - в экспериментальной группе). Отмечалась тенденция практически к 2-кратному увеличению числа (%) обследуемых с воспалением щеки, сопровождаемым достоверным увеличением числа лейкоцитов.

Кроме того, у большинства обследуемых, живущих в таких жилищных условиях, в слизистой носа наблюдалось повышенное содержание видов микрофлоры, отмечаемое как «риск наличия неблагоприятной микрофлоры».

Таким образом, проведенная оценка цитологического состояния слизистых оболочек носа и рта населения свидетельствует, что проживание в помещениях с повышенной микологической обсемененностью является фактором риска, создающим угрозу здоровья людей.

Перспективным направлением исследований лаборатории цитогистологии является начатое ст. научным сотрудником, к.ф.-м.н. И.К. Нейманом-заде и науч. сотрудником А.А. Олесиновым электронномикроскопическое (в сканирующем режиме) изучение по 15 показателям поверхностной структуры эритроцитов крыс, потреблявших воду с различным содержанием дейтерия и воды, обработанные энергоинформационными технологиями. Кроме того, совместно с лабораторией генетического мониторинга (зав.лаб. - д.б.н. Сычева Л.П.) разрабатываются кариологические показатели различных клеточных популяций оценки цитотоксического действия факторов окружающей среды [9,10].

Литература

1. Авчинников А.В., Беляева Н.Н., Рахманин Ю.А. Оценка гонадотоксического действия воды, кондиционированной импульсными электрическими разрядами. // Токсикологический вестник- 2001- № 5.-С. 17-19.
2. Алексеева А.В. Гигиеническая оценка биологических эффектов йода в питьевой воде. Автореф. дисс.канд.мед.наук. М.- 2002.- 23с.
3. Беляева Н.Н. Клеточная восстановительная регенерация как биомаркер вредного действия при гигиенической оценке факторов окружающей среды. //Автореферат доктора биологических наук. М.- 1997.-47с.
4. Беляева Н.Н., Михайлова Р.И., Кирьянова Л.Ф. и др. Структурно-функциональное исследование воздействия йода на организм. / Итоги и перспективы научных исследований по проблеме экологии человека и гигиены окружающей среды (под ред. акад. РАМН Ю.А.Рахманина). М.- 2002.- С.223-230.
5. Беляева Н.Н., Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И. и др. Структурно-функциональная оценка состояния организма экспериментальных животных и волонтеров после потребления вод, обработанными различными технологиями. //Гигиена и санитария - 2005 - № 6.-С.27-29
6. Беляева Н.Н., Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И. и др. Морфофункциональная оценка действия на организм экспериментальных животных вод с различным содержанием дейтерия. /Матер. Междунар. Конгресса «Экватек-2006.»
7. Беляева Н.Н., Рахманин Ю.А., Горелова Ж.Ю. и др. Информативность определения цитологического статуса слизистых оболочек носа и рта при оценке эффективности потребления воды улучшенного качества. //Гигиена и санитария - 2005 - № 6.-С.40-42.
8. Беляева Н.Н., Рахманин Ю.А., Горелова Ж.Ю. и др. Влияние качества питьевой воды на цитологический статус слизистых оболочек носа и рта у дошкольников.// Вопросы детской диетологии. 2005 –т.3 - № 6.-С. 16-19.
9. Беляева Н.Н., Сычева Л.П., Тепикина Л.А. и др. Необходимость использования морфофункциональных, цитогенетических и кариологических

исследований при обосновании класса опасности лекарственных отходов. Сб.мат. 111 Всероссийской научно- практической конференции с международным участием «Медицинские отходы: проблемы и пути решения». (под ред. Чл-корр. РАМН Русакова Н.В.)М. – 2005.- С. 22-23.

10. Беляева Н.Н., Сычева Л.П., Журков и др. Гистологическая и цитогенетическая оценка ингаляционного воздействия диоксида азота на организм крыс. / Итоги и перспективы научных исследований по проблеме экологии человека и гигиены окружающей среды. (под ред. академика РАМН Ю.А.Рахманина.- М.-2005.

11. Жолдакова З.И., Беляева Н.Н., Синицина О.О., Зайцев Н.А., Тульская Е.А., Авсеевич Н.И. Сравнительное значение резорбтивного и местного токсического действия. // Гигиена и санитария - 2002 - №4. – С.47-49.

12. Жолдакова З.И., Карамзин К.Б., Тульская Е.А., Беляева Н.Н. Новые данные о токсичности и опасности оксиэтилдендифосфоновой кислоты, используемой для умягчения воды в системах централизованного водоснабжения. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье человека. Материалы 1-й Всероссийской научной конференции с международным участием. 9-11 декабря 2002г. Новосибирск - 2002.-С.214-215

13. Синицина О.О., Ворожцов Г.Н., Кузнецова Н.А. и др. Гигиеническая оценка фотодинамического метода обеззараживания воды с использованием метиленового голубого и профлавин ацетата. Научный форум по гигиене и санитарии «ДДД 2006». Тезисы докладов. М.- 2006.

14. Чуприна О.В., Губернский Ю.Д., Мельникова А.И., Беляева Н.Н. Эколого-гигиеническая оценка микологической обсемененности жилой среды. //Гигиена и санитария - 2006 - № 1.-С.66-69.

15. Belyaeva N.N., Kirianova L.F.,Alekseeva A.V., Olesinov A.A Morphological research of iodine`s influence on the thyroid gland5-th International Congress “Water Ecology and Techno-logy”. Abstracts.- Moscow.- 2002

16. Petrova I.V., Belyaeva N.N. // Human Physiology.- 2001- vol.27- №4.-p.494-495

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И МЕДИЦИНСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Василенко И.Я., Василенко О.И.

Государственный научный центр – Институт биофизики, Москва, Россия
Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова,
физический факультет, Москва, Россия

В проблеме состояния окружающей среды центральное место занимает её техногенное загрязнение, обусловленное интенсивным развитием промышленности, широким применением транспортных средств с использованием органического горючего, применением в сельском хозяйстве различного рода удобрений и средств борьбы с вредителями растений, что привело к глобальному загрязнению среды обитания человека с явной тенденцией дальнейшего повышения концентрации вредных веществ в атмосфере, почве, воде, продуктах питания. Ухудшаются условия жизни человека, что не могло не сказаться на демографической ситуации [1,2].

Здоровье человека в основном определяется триадой: качеством жизни, факторами внешней среды и его генетической наследственностью. По данным экспертов ВОЗ состояние здоровья населения на 50÷60 % зависит от социально-экономического состояния страны, на 20÷30 % – экологических проблем и на 15÷20 % – развития системы здравоохранения.

Население в производственных условиях и быту, как правило, подвергается сочетанному действию многих вредных факторов химической, физической и биологической природы в разных пропорциях. Ответная реакция на их совместное действие может проявляться в форме аддитивности, синергизма и ингибирования. Часто она носит характер синергизма, когда результирующее действие превышает сумму действий отдельных факторов. Между тем нормирование ведётся, как правило, без учёта синергизма и часто без учёта физико-химических свойств агентов (концентрации), длительности и последовательности действия. Для каждого вредного вещества обычно

устанавливается свой норматив. Проблема нормирования, учитывая большое число вредных агентов, влиянию которых подвергается человек, чрезвычайно сложна. Она имеет не только санитарно-гигиеническое, но и социально-экономическое значение.

Среди техногенных источников загрязнения внешней среды особый практический интерес представляют радионуклиды [3,4]. Естественные источники радиации (ЕИР) были и остаются одним из физических факторов, в условиях которого возникла и продолжает эволюционировать жизнь на Земле. Источником ЕИР являются космическое излучение и радионуклиды земной коры. Среднеземные дозы облучения человека за счёт ЕИР составляют около 0,2 мГр/год. В отдельных районах они существенно выше. О значении ЕИР существуют противоречивые суждения.

Испытания ядерных боеприпасов, выбросы радионуклидов предприятиями атомной энергетики и промышленности, радиационные аварии, а также широкое применение радионуклидов в различных технологиях и медицине привело к повышению техногенного радиационного фона (ТРФ) и увеличению доз облучения населения. Радионуклиды, поступившие во внешнюю среду, интенсивно включались в процессы миграции, в том числе в пищевые цепочки, и стали источником внешнего, внутреннего и комбинированного облучения населения. В отдельных случаях оно достигало поражающих уровней, но в подавляющем большинстве случаев его можно отнести к категории малых (единицы, десятки сГр). Облучение носит хронический глобальный характер и обычно обусловлено долгоживущими радионуклидами ($^{89,90}\text{Sr}$, $^{134,137}\text{Cs}$ и др.).

В результате испытаний ядерного оружия в окружающую среду поступило $2 \cdot 10^{21}$ Бк радионуклидов – продуктов ядерного деления урана и плутония. При их делении образуется сложная смесь свыше 200 радионуклидов средней части Периодической системы элементов Д.И.Менделеева (от цинка до гадолиния). Большая часть из них имеет малые сроки жизни – минуты, часы, сутки. В основном они выпали в ближней зоне.

Основным источником внешнего облучения при испытаниях ядерных боеприпасов являлись γ -излучение и нейтроны, образующиеся в реакциях деления урана и синтеза, протекающих в момент взрыва ядерного боеприпаса, и радиоактивный распад радионуклидов продуктов деления, а при выбросах (авариях) радионуклидов предприятиями атомной энергетики и промышленности – распад радионуклидов, поступивших во внешнюю среду. Тяжесть поражения определяется суммарной дозой ($D_{\Sigma} = D_{\gamma} + D_n$). Чем больше вклад в суммарную дозу нейтронов, тем тяжелее поражение. Особенно велик вклад нейтронов при взрыве нейтронных боеприпасов, представляющих собой малогабаритные термоядерные заряды. Радиационное поражение в зависимости от характера облучения может носить острый и хронический характер с проявлением детерминированных и стохастических эффектов. Тяжесть острых поражений в зависимости от дозы облучения приведена в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика детерминированных эффектов,
возникающих при разных дозах внешнего облучения человека

Доза, Гр	Реакция организма на облучение
0,25	Нет заметных клинических изменений.
0,5	Незначительные изменения цитологических показателей крови и другие быстропроходящие изменения
0,5÷0,75	Лучевая реакция на облучение: более значительные изменения показателей крови, иммунитета, обмена и т.п.
1	Возможно развитие острой лучевой болезни
	Острая лучевая болезнь
1÷2	I степени
2÷4	II степени
4÷6	III степени
6÷10	IV степени

Динамика формирования хронической лучевой болезни (ХЛБ) определяется накопленной суммарной дозой, радиочувствительностью органов и тканей, подвергшихся облучению, и соотношением процессов повреждения и восстановления. Накопленная доза может достигать 10 Гр, при среднем значении 3 Гр, а годовая доза — 1 Гр и больше. В клиническом течении болезни ведущим является геморрагический синдром с часто проявляющимися астеническим синдромом, сосудистыми и обменными нарушениями. При прекращении облучения или же снижении мощности дозы может наступить клиническое выздоровление.

ПЯД могут поступать в организм человека ингаляционно, перорально с продуктами питания и водой, через кожные покровы, раны, ожоговые поверхности, вызывая особую форму лучевого поражения. Характер облучения и биологическое действие поступающих в организм радионуклидов зависит от их количества, физико-химических свойств и токсичности, пути и ритма поступления, физиологического состояния организма.

Внутреннее облучение характеризуется рядом особенностей по сравнению с внешним:

- вследствие различной органотропности радионуклидов ПЯД β -облучение характеризуется крайней неравномерностью. Поглощённые дозы в отдельных органах могут отличаться в сотни раз. С учётом микрораспределения дозы различия ещё более значимы, что связано с неоднородностью строения органов и их физиологическим состоянием. Наиболее интенсивно облучаются органы поступления радионуклидов в организм и органы основного их депонирования;
- при депонировании α -излучающих радионуклидов облучаются в основном клетки, в которых находятся радионуклиды. Примерно такой же характер носит облучение при депонировании β -радионуклидов с мягким β -излучением;

■ α -излучение наиболее опасно. Большую опасность представляет поступление (особенно детям) радиоизотопов йода, которые составляют значительную часть активности молодых ПЯД;

■ облучение носит протяжённый характер, пока радионуклиды не выведутся из организма или не произойдёт их физический распад. Для отдельных радионуклидов облучение продолжается в течение всей жизни человека;

■ в организме параллельно идут процессы повреждения и восстановления, в начальный период – повреждения, в последующем – восстановление.

Динамика зависит от физико-химических свойств радионуклидов и функционального состояния организма.

Токсичность ПЯД зависит от физико-химических свойств радионуклидов, входящих в их состав, в частности от их возраста (таблица 2).

Таблица 2

Токсичные дозы ПЯД для человека в зависимости от их возраста, ГБк

Степень поражения	Возраст продуктов			
	1 ч.	1 сут.	10 сут.	> 30 сут.
тяжёлое	19÷37	4÷8	2÷4	1÷2
среднее	11÷19	2÷4	1÷2	0,5÷1
лёгкое	3÷11	0,5÷2	0,3÷1	0,2÷0,5
лучевая реакция	десятки мегабеккерелей			

Облучение часто носит комбинированный характер – сочетание внешнего и внутреннего облучений [5]. Для таких поражений характерны:

- сглаженность первичной реакции;
- короткий скрытый период;
- раннее развитие и длительный период разгара болезни;
- раннее и длительное нарушение функций ЖКТ и органов дыхания при ингаляционном поступлении ПЯД;
- интенсивное проявление геморрагического синдрома;

- выраженное нарушение процессов обмена;
- неустойчивость компенсаторных процессов.

Течение болезни определяется ведущим поражающим фактором. При поступлении ПЯД в количествах сотен беккерелей на 1 сГр внешнего облучения влияние внутреннего облучения возможно при формировании отдалённой патологии, при поступлении тысяч беккерелей на 1 сГр внутреннее облучение более значимо, а при нескольких мегабеккерелях является преобладающим в патогенезе и танатогенезе.

Среди нерадиационных факторов особого внимания заслуживают химические вещества (ХВ) по их количеству и действию на организм человека. Число их огромно и многие из них являются весьма токсичными. Токсическое действие распространяется на весь организм, хотя первичное действие может локализовываться на определённом органе-мишени. ХВ, поступившие в организм, под действием многочисленных химических реакций подвергаются биотрансформации, полной детоксикации или же образуют устойчивые метаболиты [9].

Среди ХВ особого внимания заслуживают полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), образующиеся при сгорании любого органического топлива. Индикатором ПАУ является бенз(а)пирен – один из сильнейших канцерогенов .

Среди других ХВ широко распространены окислы азота (среди них самый опасный канцероген – нитрозамин) и хлорсоединения (среди них самый опасный канцероген – диоксан).

ХВ характеризуются интенсивной миграцией во внешней среде. При их поступлении в организм человека вместе с радионуклидами проявляется эффект синергизма.

Человек, особенно в промышленных условиях, подвергается действию тяжёлых металлов. Они являются загрязнителями атмосферы, почвы, воды и характеризуются интенсивной миграцией. В соответствии с ГОСТом они

подразделяются на первый (Be, As, Cd, Hg, Se, Pb, Zn), второй (Co, Cr, V, Cu, Mo, N, Sb) и третий (V, Ba, W, Mn, Sr) классы опасности.

Заключая, отметим, что население в результате техногенного загрязнения среды обитания подвергается, как правило, комбинированному и сочетанному поражению физических, химических и биологических факторов в разных их пропорциях с частым проявлением эффектов синергизма. При нормировании, проведении профилактики и лечебных мероприятий необходимо учитывать характер воздействия (природа агентов, их концентрация, последовательность и длительность действия) [6,7,8,9].

Литература:

1. Онищенко Т.Г. Влияние состояния окружающей среды на здоровье населения, нерешённые проблемы и задачи. // Гигиена и санитария, 2003, №1, С.3-10.
2. Рахманин Ю.А., Ревазова А.В. Дозиметрическая диагностика в проблеме окружающей среды – здоровье населения. // Гигиена и санитария, 2004, №6, С.3-5.
3. Василенко И.Я. Токсикология продуктов ядерного деления. М.: Медицина, 1999, 200 с.
4. Василенко О.И. Радиационная экология. М.: Медицина, 2004, 216 с.
5. Вредные вещества в окружающей среде. Справочно-энциклопедическое издание. Радиоактивные вещества. Под ред. И.Я.Василенко, В.А.Филова, А.В.Москвина. СПб: 2006, 332 с.
6. Василенко И.Я. Сочетанные радиационные поражения. // Военно-медицинский журнал, 1982, №1, С.133-136.
7. Радионуклидное загрязнение окружающей среды и здоровье населения. Под ред. И.Я.Василенко, Л.А.Булдакова. М.: Медицина, 2004, 400с.
8. Голиков С.Н., Саноцкий И.В., Тиунов Л.А. Общий механизм токсического действия. М.: Медицина, 1986, 278 с.
9. Гигиенические критерии состояния окружающей среды. Вып.6. Принципы оценки токсичности химических веществ. Ч.1. ВОЗ. Женева. 1981.

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАННЕЙ (ДОКЛИНИЧЕСКОЙ) ДИАГНОСТИКИ ПАТОЛОГИИ ЖЕЛУДКА

Герман С.В.

ГУ Научно-исследовательский институт им. А.Н. Сысина РАМН, г. Москва

Пищеварительный тракт является входными воротами для неблагоприятных факторов окружающей среды наряду с дыхательными путями, кожей, центральной нервной системой. До 95% общего количества ксенобиотиков поступают в организм алиментарным путем - с питьевой водой, пищей. Кроме того небольшая часть вдыхаемого воздуха со всеми содержащимися в нем примесями заглатывается человеком и поступает в желудок. Однако состояние желудка при воздействии на организм неблагоприятных экологических факторов мало изучено. Это объясняется тем, что долгое время отсутствовали малоинвазивные, информативные методы исследования желудка, приемлемые для массовых медицинских обследований населения.

В клинической медицине основными методами исследования желудка являются эндоскопический, по показаниям с гастробиопсией и последующим гистологическим изучением биоптата, и рентгенологический, дополняющие друг друга. При проведении массовых осмотров формально здоровых людей эти инструментальные методы не имеют господствующего значения. Они инвазивны, имеют противопоказания и поэтому применяются преимущественно у лиц с подозрением на заболевание желудка.

Доклиническая диагностика возможна лишь с помощью комплекса мероприятий. Задача начального этапа массового обследования населения - выявление факторов риска развития заболеваний. Для ее решения не утратил своей роли метод анкетирования. Важнейшими факторами риска развития гастродуоденальных заболеваний являются следующие: нерегулярное питание; еда всухомятку; некоторые пищевые пристрастия (чрезмерное употребление острого, маринованного, жареного, «фастфуд» - пища быстрого приготовления и др.); бедность и несбалансированное питание; употребление ряда

медикаментов (нестероидных противовоспалительных средств, глюкокортикоидных препаратов, нередко антибиотиков и др.), некоторых пищевых добавок, особенно бесконтрольное; курение; злоупотребление алкоголем; наследственная отягощенность; острый и хронический стресс. Все эти факторы учитываются при сборе первичной информации.

За последние годы появились работы, свидетельствующие о возможности применения ультразвукового метода для исследования желудка (УЗИ). Совершенствование аппаратуры позволило использовать УЗИ для оценки структуры и моторно-эвакуаторной функции желудка.

Преимущества метода: доступность, информативность (возможность одновременного обследования и других органов пищеварения, обнаружения увеличенных лимфоузлов в брюшной полости и в полости малого таза), атравматичность и, следовательно, отсутствие противопоказаний, быстрота исследования и получения результатов. УЗИ можно проводить женщинам во время беременности. Все это делает метод особенно ценным для массовых медицинских осмотров с целью раннего выявления патологии.

Обнаружение в желудке при УЗИ натощак жидкости в количестве более 16-22 мл говорит о гиперсекреции. Гиперсекреция – признак функциональной неязвенной диспепсии, язвенной болезни. В ходе исследования оценивается состояние стенки желудка, ее толщина и равномерность, наличие слоев, характер контуров. При патологии желудка его стенки утолщаются, эхогенность их снижается, слоистость становится менее выраженной, ширина просвета уменьшается. Подобные изменения наблюдаются при патологии любого полого органа желудочно-кишечного тракта – при гастрите, язвенной болезни, раке, саркоме, лимфоме желудка, кишки, болезни Крона, туберкулезе кишки и пр. Поэтому описанная картина получила название «симптома пораженного полого органа (ППО)». При подозрении на его наличие и для изучения эвакуаторной функции желудка УЗИ продолжается после наполнения желудка жидкостью (обследуемый выпивает стакан воды). В зависимости от выраженности компонентов симптома ППО, их сочетания, наличия признаков

вовлечения в патологический процесс соседних органов и тканей можно предположить, носит ли заболевание специфический характер.

УЗИ желудка является скрининговым, что очень ценно при массовых медицинских осмотрах. В случаях выявления симптома ППО верификация заболевания осуществляется с помощью эндоскопии и гистологического исследования биоптата. По показаниям проводится рентгенологическое исследование.

За последние два десятилетия (после открытия В. Marshall и R. Warren в 1983 г.) накоплено много данных, подтверждающих связь ряда заболеваний гастродуоденальной системы с инфекцией *Helicobacter pylori* (*H. pylori*). Пилорический хеликобактериоз является самой распространенной инфекцией человека. Частота инфицирования пилорическим хеликобактером колеблется от 30-50% в высокоразвитых странах до 80-90% - в развивающихся. Установлена зависимость частоты инфекции от социально-экономических условий. Распространенность хеликобактерной инфекции среди различных групп населения в отдельных регионах России мало изучена. Известно, что в Сибири она варьирует от 71% в Якутии до 86% в Тыве. Часто выявляется у детей. Остальные данные о распространенности хеликобактериоза в России были получены либо в клинических исследованиях либо при обследовании доноров и военнослужащих.

Источником инфекции является человек. Жизнеспособные штаммы *H. pylori* выделены из содержимого желудка, двенадцатиперстной кишки, пищевода, фекалий людей с активным хроническим гастритом, язвенной болезнью, из резецированных по поводу рака желудков. Подвергается сомнению, но окончательно все еще не отвергнута возможность заражения от домашних животных (рогатого скота, свиней), продуктов из их мяса и молока.

Пути передачи инфекции – орально-оральный и фекально-оральный. Основной механизм передачи возбудителя – через грязные руки. Доказана возможность ятрогенной передачи хеликобактерной инфекции – через

медицинские инструменты, используемые при исследовании желудка и двенадцатиперстной кишки, и недостаточном обеззараживании их.

Группами риска являются члены семей хеликобактер-положительных лиц, медперсонал гастроэнтерологических отделений, обитатели и работники детских домов, интернатов, психиатрических стационаров.

Большинство исследователей считает, что безобидного носительства хеликобактериоза нет. Это персистирующая, чаще латентно протекающая, инфекция. Спонтанное выздоровление мало вероятно. Практически у всех инфицированных лиц развивается активный хронический гастрит. Начинаясь, как правило, в антральном отделе желудка, воспалительный процесс постепенно прогрессирует и по распространенности и по тяжести. Со временем в трети случаев формируется хронический атрофический гастрит. Часто он протекает бессимптомно и остается нераспознанным. Атрофический гастрит (как ассоциированный с хеликобактером, так и аутоиммунный) выявляется у 80-90% больных с раком желудка и считается первым этапом его развития. Установлено, что у 10% людей с хроническим атрофическим гастритом в течение последующих 15 лет возникает рак желудка. Экспертами Международного агентства изучения рака хеликобактериоз отнесен к канцерогенам 1 класса, т.е. к безусловным канцерогенам. В России рак желудка среди онкологических заболеваний занимает второе место у мужчин и третье – у женщин.

Хронический гастрит/хронический дуоденит патогенетически связан и с язвенной болезнью. Хеликобактерная инфекция при язвенной болезни желудка обнаруживается не менее, чем в 70% случаев, при язвенной болезни двенадцатиперстной кишки – почти в 100%.

Неходжкинская лимфома в желудке встречается редко по сравнению с другими эпителиальными опухолями (1-5%). Однако на ее долю приходится 40-75% подобных опухолей желудочно-кишечного тракта. Опухоль возникает из лимфоидной ткани, ассоциированной со слизистой оболочкой (mucosa-associated lymphoid tissue – MALT). Поэтому ее называют мальтомой. Доказана

главная роль *H. pylori* в этиологии мальтомы желудка и регрессия опухоли при низкой степени злокачественности после эффективной эрадикации *H. pylori*.

Атрофический гастрит тела желудка может привести к нарушению всасывания и к дефициту витамина В₁₂, к возникновению пернициозной анемии и неврологических расстройств. Дефицит витамина В₁₂, участвующего в метаболизме метионина, – одна из причин повышения содержания гомоцистеина в крови и тканях организма. Гипергомоцистеинемия повышает риск развития атеросклероза и его осложнений - инфаркта, инсульта, поражения периферических сосудов.

Устранение хеликобактерной инфекции приводит к излечению активного гастрита, хотя восстановление нормальной структуры слизистой оболочки желудка происходит медленно. Уменьшается и риск развития заболеваний, связанных с хроническим гастритом/дуоденитом.

Высокая распространенность *H. pylori* инфекции, ее возможные клинические последствия, дефицит отечественных эпидемиологических данных диктуют необходимость проведения массовых обследований населения для обнаружения инфицированных лиц. Наряду с инвазивными методами диагностики хеликобактерной инфекции, требующими проведения гастроскопии и биопсийного получения материала для исследования, разработаны неинвазивные методы. Последние включают в себя различные иммунологические исследования, определяющие присутствие антител против *H. pylori* в сыворотке, цельной крови или бактериального антигена в кале; молекулярно-биологический метод (ПЦР) с определением ДНК *H. pylori* в кале; уреазный дыхательный тест.

Уреазный дыхательный тест основан на способности жизнедеятельных *H. pylori* вырабатывать в большом количестве уреазу. Она расщепляет мочевины с образованием углекислого газа и иона аммония. Ионы аммония увеличивают рН среды вблизи бактерий. То есть фермент защищает бактериальную клетку от повреждения соляной кислотой. Меченная нерадиоактивным ¹⁴С или ¹⁵С изотопом мочевина дается обследуемому с пробным завтраком (для увеличения

времени пребывания ее в желудке). При инфекции мочевины, благодаря бактериальной уреазе, подвергается гидролизу. Образовавшийся углекислый газ всасывается в желудке, поступает в кровь и выделяется с выдыхаемым воздухом. В собранном после тестового завтрака выдыхаемом воздухе содержание меченного углерода будет увеличено.

При массовых обследованиях населения и первичной диагностике хеликобактерной инфекции используется любой из имеющихся в распоряжении неинвазивных тестов. Все они обладают достаточной чувствительностью и специфичностью. При наличии жалоб на боли в эпигастрии и/или на диспептические явления обследуемому показана гастроскопия. В подобных ситуациях применяются инвазивные методы (при отсутствии противопоказаний) - гистологический, бактериологический, быстрый уреазный тест, молекулярно-биологический (ПЦР). Для первичной диагностики хеликобактерной инфекции широко используются экспресс тесты, основанные на определении в крови противохеликобактерных антител классов А и G.

Вторичная диагностика, т.е. определение эффективности эрадикационной терапии, проводится не ранее, чем спустя 4-6 недель после окончания лечения либо после завершения лечения сопутствующих заболеваний антибиотиками, антисекреторными средствами, антацидами, адсорбентами. Используются методы, непосредственно обнаруживающие бактерии в биопсийном материале (гистологический, быстрый уреазный, бактериологический) или бактериальные антигены в кале. Диагностику эрадикации желательнее проводить не менее, чем двумя из указанных методов. Экспресс-тесты не применяются для оценки эрадикации.

Перспективным для обследования больших контингентов является комплексный тест «Гастропанель», предложенный после многолетних фундаментальных медицинских исследований финскими авторами и применяемый в клинике. С его помощью по анализу крови можно оценить функциональную активность и состояние слизистой оболочки разных отделов желудка. В большинстве случаев (80%) доказано совпадение получаемых

результатов с результатами эндоскопии с гастробиопсией и последующим исследованием биоптата. При этом эндоскопия со взятием биоптата зависит от опыта врача-эндоскописта и патоморфолога. Тест «Гастропанель» объективен. Он чувствителен и нередко позволяет обнаружить меньшие нарушения функциональной активности и структуры слизистой оболочки желудка, чем эндоскопический метод. Однако визуализировать слизистую оболочку желудка можно лишь с помощью гастроскопии.

«Гастропанель» ВІОНІТ (Финляндия) - это тестовая панель для диагностики заболеваний желудка по анализу крови. В плазме крови иммуноферментным методом определяют наличие антител к пилорическому хеликобактеру, уровни гастрин-17, пепсиногена-1. Тест основан на особенностях морфологии и функции различных отделов желудка. Выработка гастрин-17 осуществляется G-клетками антрального отдела. Пепсиноген-1 вырабатывается главными клетками желез тела желудка. Существует корреляция между синтезом этих веществ железами желудка и их серологическим уровнем.

С развитием атрофического гастрита по мере увеличения его тяжести снижается сывороточный уровень гастрин-17 при поражении антрального отдела, пепсиногена-1 – при поражении тела, обоих показателей - при мультифокальной атрофии. Уменьшение базального уровня гастрин-17 происходит по механизму обратной связи и при гиперацидном состоянии. Но в подобных случаях, когда в слизистой оболочке желудка нет потери желез, не бывает резко сниженным уровень пепсиногена-1 и не нарушается ответ G-клеток на белковую стимуляцию. С другой стороны, инфекция *H. pylori* и воспалительный процесс в слизистой оболочке желудка в условиях отсутствия атрофии в антральном отделе могут вызывать повышение содержания гастрин-17 в сыворотке крови. Увеличение уровня гастрин-17 происходит также при гипо- и ахлоргидии, т.е. при атрофии слизистой тела желудка (по принципу механизма обратной связи). Поэтому серологический диагноз может быть поставлен только на основе комплексной оценки всех трех показателей.

Итак, результаты теста «Гастропанель» позволяют неэндоскопически диагностировать инфекцию *Helicobacter pylori*, а значит и активный гастрит, и атрофический гастрит различной топографии, определить наличие риска развития язвенной болезни и рака желудка, проследить за динамикой в состоянии и в функциональной активности слизистой оболочки желудка. Тест не обременителен и безопасен для обследуемого.

Таким образом, в настоящее время имеются мало- и неинвазивные методы исследования, дающие возможность изучить состояние желудка при массовых медицинских осмотрах практически здоровых лиц. Они информативны, нетравматичны и позволяют выявлять скрытую патологию. Обнаружение инфекции *H. pylori* - свидетельство наличия у обследуемого, по крайней мере, активного гастрита. Набор тестов «Гастропанель» предоставляет возможность серологической диагностики атрофического гастрита, рассматриваемого как предрак. Ультразвуковое исследование желудка является скринингом в обнаружении структурных нарушений в желудке.

Использование комплекса неинвазивных и малоинвазивных методов исследования желудка при массовых медицинских обследованиях формально здоровых людей позволит выделить лиц с подозрением на латентно текущее заболевание и направить их на углубленное обследование для уточнения диагноза. Наряду с этим применение указанных методов открывает перспективу для эколого-гигиенических исследований с целью изучения характера влияния длительного воздействия загрязняющих факторов внешней среды на желудок.

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ДЕТСКОГО ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ, ОБУСЛОВЛЕННАЯ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Грузева Е.В.

Национальный медицинский университет имени А.А.Богомольца, Киев,
Украина

Сохранение и укрепление детского населения является одним из приоритетов государственной политики Украины. Это положение отражено во многих нормативно-правовых документах, в ряде государственных целевых программ, реализующихся на межотраслевой основе. Благодаря выполнению мероприятий, предусмотренных этими документами, в течение последнего десятилетия в Украине удалось сократить младенческую смертность до 10,0‰, снизить инфекционную заболеваемость, уровень травматизма. Вместе с тем, показатели заболеваемости детей отдельными нозологическими формами остаются высокими и имеют тенденцию к росту. К ним относится экологически зависимая патология, включая многие болезни органов дыхания, эндокринной системы и др.

Большое значение в формировании нарушений в здоровье детского населения имеет загрязнение окружающей среды, в частности атмосферного воздуха, воды и почвы.

Результаты лабораторных и инструментальных исследований, проведенных санитарно-эпидемиологической службой, свидетельствуют о значительном превышении в воздушной среде отдельных городских районов предельно допустимых концентраций вредных примесей. Особенно высоким это превышение регистрируется вблизи автомагистралей и больших производств.

Проведенный анализ состояния воздушной среды крупного промышленного города позволил выявить 2 района с относительно чистым и загрязненным состоянием воздушного бассейна. Они стали базовыми для изучения состояния здоровья детей.

Данные о заболеваемости выкопировывались из медицинской документации лечебно-профилактических учреждений. В ходе социологического исследования были получены данные об оценке родителями здоровья своих детей, а также о влиянии на него экологических факторов.

Результаты изучения заболеваемости свидетельствуют, что уровень распространенности болезней среди детей в чистом районе составил 1800,3

случая на 1000, в загрязненном – 1856,0 соответственно. Превышение показателей заболеваемости детей на загрязненной территории были выше сравнительно с аналогичными показателями на чистой по классу болезней крови и кроветворных органов – в 2,5 раза, эндокринных болезней – в 2,6 раза, болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани – на 43,9%, кожи и подкожной клетчатки – на 11,8%.

Заболеваемость детей болезнями органов дыхания имеет существенные различия на территориях с разной степенью загрязнения воздуха. Частота хронических болезней миндалин и аденоидов в чистом районе составляла 16,7 на 1000, в загрязненном – 19,2; пневмоний – 4,8 и 8,0; бронхиальной астмы – 1,5 и 2,0 случаев соответственно.

В период 1992-2002 гг. распространенность бронхиальной астмы среди детей, живущих в загрязненном районе, увеличилась в 2,4 раза, железодефицитных анемий – в 2,8 раза, хронических болезней миндалин и аденоидов – в 1,7 раза.

Установлена сильная прямая корреляционная связь между степенью загрязнения воздуха серным ангидритом и общей заболеваемостью детей ($r=0,95$), заболеваемостью бронхиальной астмой ($r=0,99$), между загрязнением атмосферного воздуха сероводородом и заболеваемостью хроническими болезнями миндалин и аденоидов ($r=0,86$).

Проведение социологического исследования среди родителей позволило получить некоторые оценки влияния загрязнения окружающей среды на состояние здоровья детей. Установлено, что родители детей, проживающих на территориях с высоким уровнем загрязнения окружающей среды, достоверно ниже оценивают уровень детского здоровья и чаще указывают на ощущения детьми негативного влияния экологических факторов. Среди опрошенных с экологически загрязненных территорий оценили здоровье детей как «удовлетворительное» $64,2\% \pm 3,9\%$, «плохое» – $18,3\% \pm 2,1\%$. Среди жителей относительно чистого района эти показатели составили $45,1\% \pm 5,6\%$ и $39,8\% \pm 4,9\%$. Негативное влияние на организм детей загазованности воздуха

отмечали 61,3%±4,8% опрошенных родителей, проживающих на загрязненных территориях, 26,4%±2,5% – на чистых территориях. Значительная часть жалоб родителей касалась недостаточности зеленых насаждений и отдаленности от жилья мест отдыха для детей.

Результаты проведенного нами исследования по изучению состояния окружающей среды большого промышленного города и его влияния на показатели здоровья детского населения обусловили необходимость формирования системы защиты популяционного здоровья от негативных факторов окружающей среды.

На основании установленных особенностей и закономерностей влияния загрязнения воздуха на здоровье, существующего международного и национального опыта природоохранных стратегий и межсекторальных подходов к укреплению здоровья, обоснованный комплекс профилактических мероприятий и система мониторинга их выполнения, реализуемых в городских межотраслевых программах.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ЦИТОТОКСИЧНОСТИ МОЧИ В РАБОТЕ ЛАБОРАТОРИИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ТОКСИКОЛОГИИ ФГУЗ «ЦЕНТР ГИГИЕНЫ И ЭПИДЕМИОЛОГИИ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ»

А.И. Иванников*, Р.Ю. Храпов **, В.И. Леонов***, А.И. Бурдастых***

* - НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков НЦЗД РАМН,
г. Москва, Россия

** - ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области»,
г. Воронеж, Россия

*** - ВГМА им. Н.Н. Бурденко, г. Воронеж, Россия

Ситуация в области отечественного детского здравоохранения крайне не проста, если не тревожна. Одним из рычагов, с помощью которого можно было бы сдвинуть ситуацию в позитивную сторону, является территориально

ориентированная политика в области охраны здоровья детей. Совместные исследования, проводимые в рамках трехстороннего договора о научно-педагогическом сотрудничестве между НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков Научного Центра Здоровья Детей РАМН, ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» и ВГМА им. Н.Н. Бурденко, основной своей целью имеют создание территориально ориентированных медицинских и гигиенических рекомендаций для уменьшения неблагоприятного воздействия факторов окружающей среды на здоровье детского населения наиболее крупных городов Центрально-Ченозёмного района России (гг. Воронеж, Липецк, Курск, Белгород, Тамбов).

Значительная часть исследований влияния факторов окружающей среды на здоровье оперирует демографическими показателями, заболеваемостью, инвалидностью и физическим развитием, что в недостаточной мере отражает как состояние здоровья населения, так и характер взаимоотношений в системе среда—здоровье. Меньшее внимание уделяется выявлению ранних неблагоприятных изменений в состоянии здоровья населения, которые позволили бы рекомендовать целенаправленные профилактические мероприятия. Вместе с тем для оценки ранних изменений требуются высокочувствительные методики, многие из которых основаны на анализе биоматериала, например крови, биопсий и др. Однако из-за угрозы инфекционных заражений, ВОЗ и МЗ и СР РФ запрещают их использование при массовых эпидемиологических обследованиях без крайней необходимости и рекомендуют применение неинвазивных методов оценки.

Наряду с биохимическими, иммунологическими и психофизиологическими методами оценки ранних нарушений здоровья (Г.Г. Ястребов, 1999), в арсенале средств исследователей появилась токсикологическая методика оценки неспецифической цитотоксичности мочи. Использование этой методики в наших исследованиях согласовано с разработчиком: ЗАО Фирма «БМК-Инвест».

В период с августа 2005 года по сентябрь 2006 года лабораторий профилактической токсикологии ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» проведено 1411 исследований на предмет оценки неспецифической цитотоксичности мочи детей, живущих в городах Воронеже, Липецке, Белгороде, Курске, Тамбове. Этап лабораторных исследований завершён, часть полученных данных уже обработана статистически.

Выбор контрастных по уровню гигиенического «неблагополучия» территорий в городах проводился в рамках заключенных договоров о сотрудничестве совместно с сотрудниками ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», Территориальных Управлений Роспотребнадзора по Воронежской, Липецкой, Белгородской, Курской, Тамбовской областям.

Теоретической основой проводимых исследований было то, что загрязнители окружающей среды, попадая в организм, подвергаются биотрансформации, освобождение организма от ксенобиотиков и их метаболитов происходит разными путями, главные из которых – почки и кишечник. В процессе метаболизма происходит преимущественное увеличение полярности, а следовательно, и водорастворимости метаболитов по сравнению с исходными соединениями. Растворимые в воде соединения выделяются главным образом через почки.

При одновременном воздействии на организм токсиканты могут как усиливать действие друг друга, так ослаблять. В связи с этим, большой научный интерес представляет моделирование комбинированного воздействия токсикантов на биологический объект, близкий по своему ответу на действие ксенобиотиков, к человеческому организму.

Суть используемой методики заключается в том, что на биологической модели (сперма быка) можно определить суммарную цитотоксичность мочи: чем выше цитотоксичность, тем быстрее теряют подвижность (гибнут) сперматозоиды быка. Оценка показателя подвижности осуществлялась путем компьютерного подсчета изменений интенсивности светового потока при

движении сперматозоидов через оптический зонд. Для каждого образца мочи использовали 5 проб (капилляров) контрольного и 5 проб (капилляров) опытного раствора, что позволило повысить точность получаемых данных.

Если 5 капилляров заполнены контрольным раствором (глюкозо-цитратный раствор) и 5 капилляров заполнены испытуемым (опытным) раствором (глюкозо-цитратный раствор плюс моча в соотношении 1:1), то компьютер сначала просчитывает среднее время подвижности (t_{cp}) сперматозоидов в каждом капилляре. Затем вычисляет значение среднего арифметического t_{cp} для контрольной выборки и вычисляет значение среднего арифметического t_{cp} для опытной выборки. Так как контроль является эталоном по отношению к опыту, то можно принять значение среднего времени подвижности контрольной выборки равным 100%.

Приводим первые результаты проведенных исследований:

Объектом исследований были дети 2-6 лет, посещающие муниципальные дошкольные образовательные учреждения г. Воронежа (МДОУ) сходные по распорядку дня, архитектурно-планировочному решению и образовательным программам, но расположенные на гигиенически контрастных территориях по уровню загрязнения объектов окружающей среды. При выборе территорий мы руководствовались данными многолетних наблюдений за состоянием окружающей среды г. Воронежа, проводимыми в рамках социально-гигиенического мониторинга ЦГСЭН в г. Воронеже и ГУ «Центр государственного санитарно-эпидемиологического надзора в г. Воронеже», докладом о санитарно-эпидемиологической обстановке в г. Воронеже в 2004 г.

Всего обследовано 190 детей. Из них, 78 – живущих и посещающих МДОУ на «гигиенически благополучной» территории и 112 детей, живущих и посещающих МДОУ, расположенные на «гигиенически неблагоприятной» территории.

Отбор проб мочи в обеих группах проводился одновременно (Июль-Август 2005 года). Доставка в лабораторию осуществлялась в день сбора.

В результате внедрения и применения на практике методики оценки неспецифической цитотоксичности мочи нами было установлено, что моча детей 2-6 лет, проживающих на «гигиенически неблагоприятной» территории имеет более высокую степень цитотоксичности, чем у детей с «гигиенически благоприятной» территории ($p < 0,05$, критерий Стьюдента), что свидетельствует о значительной насыщенности организма токсичными веществами (токсикантами). Это в свою очередь, ведет к напряженной работе компенсаторных, детоксикационных систем организма и увеличивает риск развития заболеваний.

Отличительной особенностью токсикантов, наиболее свойственных для г. Воронежа (тяжелые металлы) является их выраженная способность к материальной кумуляции в биообъектах с возможными признаками токсического действия после более или менее продолжительного латентного периода (хронотропность данной группы ядов).

Имеющиеся медицинские и гигиенические проблемы, а так же полученные результаты свидетельствуют о необходимости и возможности разработки системы ранней диагностики расстройств здоровья детского населения с целью своевременного формирования групп риска и разработки научно обоснованных гигиенических и лечебных мероприятий по снижению риска здоровью детского населения с учётом условий и характера жизнедеятельности детей.

ЗДОРОВЬЕ ПРОФЕССИОНАЛОВ ПРЕДПРИЯТИЙ АТОМНОЙ ИНДУСТРИИ И НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО В ЗОНЕ ИХ ВЛИЯНИЯ

Иванов А.А., Азизова Т.В. *, Бушманов А.Ю., Соловьев В.Ю., Туков А.Р.

ГНЦ – Институт биофизики, г. Москва, *Южно-Уральский Институт
биофизики Федерального медико-биологического агентства

Атомная индустрия (АИ) нашей страны отметила в 2005 г. шестидесятую годовщину своего развития. В настоящем сообщении мы постарались изложить

некоторые медико-статистические данные, характеризующие степень опасности промышленных атомных технологий для здоровья персонала предприятий и населения, проживающего в зоне их влияния.

В период с 1949 по 2004 г.г. в границах бывшего СССР произошло по крайней мере 349 радиационных инцидентов с серьезным облучением людей (при этом каждый случай с местными лучевыми поражениями (МЛП) на предприятиях ПО «Маяк» 1949–1956 г.г. рассматривается как отдельный инцидент). У 747 пострадавших имели место клинически значимые последствия, из них у 348 был установлен диагноз острой лучевой болезни – ОЛБ (включая случаи, отягощенные МЛП), и 399 человек имели только МЛП. 71 человек погиб в результате радиационного воздействия в первые 3–4 месяца после облучения (9,5% от общего числа пострадавших, или 20,4% от числа пострадавших с диагнозом ОЛБ).

В последние 14 лет количество радиационных инцидентов, особенно с тяжелыми последствиями, существенно уменьшилось. Из общего числа – 349 инцидентов (233 на предприятиях АИ) за рассматриваемый период (14 лет) только 24 имели место на территории РФ (и только 3 из них на предприятиях АИ). Только один человек погиб в результате переоблучения на предприятиях АИ (1997 г., Саров, СЦР).

Итог таким образом можно констатировать, что соблюдение техники безопасности на предприятиях АИ находится на должном уровне, что существенно сказывается кардинальным уменьшением числа радиационных инцидентов и резким снижением медицинских последствий.

Хроническая лучевая болезнь (ХЛБ) – это детерминированный эффект, развивающийся при хроническом или фракционированном облучении и характеризующийся комплексом синдромов, степень выраженности (тяжести) которых зависит от дозы облучения. Почти все рабочие у которых сформировалась ХЛБ (99,43%) были наняты на работу в период с 1948 по 1953 г.г., т.е. в период максимального радиационного воздействия. Наибольшее число случаев ХЛБ было диагностировано на радиохимическом производстве

(73,5%) в период с 1950 г. по 1952 г. Преобладающее большинство лиц с ХЛБ (95,7%) подверглись хроническому внешнему гамма-облучению в суммарной дозе $>1,0$ Гр. Средняя суммарная доза внешнего гамма-облучения у мужчин в группе ХЛБ составила $2,38 \pm 0,04$ Гр, у женщин $2,30 \pm 0,06$ Гр. Показатель инвалидизации в когорте больных, перенесших ХЛБ, составил 26,1%, что соответствует низкому уровню по сравнению с показателями инвалидизации в когортах больных другими профессиональными заболеваниями (силикозы, вибрационная болезнь, хронические интоксикации), где он варьирует от 30,1 до 96,6%.

ХЛБ – является болезнью раннего, наиболее сложного периода становления атомной промышленности в нашей стране. Необходимо с удовлетворением констатировать, что после 1964 г. и по настоящее время не зафиксировано ни одного нового случая данной радиационной патологии.

Сообщения о росте лейкозов среди населения, проживающего в районе расположения предприятий ядерно-топливного цикла, волнует общественность.

Наше исследование проведено с использованием информации о лейкозах, возникших у населения закрытых административно-территориальных образований (ЗАТО), имеющих на своей территории предприятия и организации Росатома, работающие с радиационными веществами и источниками ионизирующего излучения. В работе участвовали медицинские и научные учреждения гг. Озерска, Северска, Железногорска. В качестве контрольной группы взято население г. Обнинска. Хотя в г. Обнинске и расположено градообразующее предприятие – Физико-энергетический институт с первой в России атомной электростанцией, однако в исследовании по оценке риска заболевания лейкозами у работников ФЭИ, проведенном Ивановым В.К. с соавт., превышения риска не обнаружено, что позволяет утверждать об отсутствии его и для остального населения города.

Всего в обработку из трех ЗАТО и г. Обнинска вошло 859 лейкозов (г. Озерск – 237, г. Северск – 229, г. Железногорск – 217, г. Обнинск – 176). Обращает на себя неравномерность распределения в структуре диагнозов

острого лимфоидного лейкоза: г. Озерск – 10,1%, г. Северск – 8,3%, г. Железнодорожск – 15,2%, г. Обнинск – 5,7%.

Для исследования влияния радиации на развитие лейкозов у населения ЗАТО и г. Обнинска проведена оценка динамики стандартизованной заболеваемости лейкозами (без хронических лимфолейкозов) (МКБ-10 С91.0; С91.2 – С95.9) мужчин и женщин ЗАТО (1949 – 2000 гг.) и г. Обнинска (1959–2000 гг.) с учетом различия времени начала работы предприятий. Можно отметить большие различия заболеваемости, с превышением ее у населения ЗАТО, в циклах исследования 1953–1968 гг., однако достоверные различия ($P < 0,05$) найдены в цикле 1971–1973 гг. только у мужчин и женщин, а также в цикле 1965–1967 гг. у женщин.

Учитывая, что население ЗАТО и г. Обнинска, взятых в разработку, обеспечено одинаковым уровнем онкологической помощи, и что оно живет примерно в тех же социально–бытовых условиях, а также несистематичность выявляемых достоверных различий, можно прийти к заключению, что уровни радиации в гг. Озерск, Северск, Железнодорожск не оказывает достоверного отрицательного влияния на заболеваемость лейкозами населения этих территорий.

Современные научная и паранаучная литература наполнена достаточно противоречивыми суждениями о влиянии патогенных факторов Чернобыльской аварии на здоровье ликвидаторов. В настоящем кратком сообщении мы приводим результаты эпидемиологических наблюдений за здоровьем профессионалов-атомщиков, участвовавших в ликвидации последствий аварии на ЧАЭС. Данная категория профессионалов обеспечена медицинской помощью и достаточно защищена в социальном плане и информация по их здоровью и дозовым нагрузкам наиболее достоверна.

В информационной базе регистра в 1990 г. состояло около 50 000 человек. Анализ наиболее объективного показателя здоровья – смертности показал, что смертность мужчин-ликвидаторов аварии на ЧАЭС 1986–1987 гг. за 1998–2003 гг. от болезней органов кровообращения злокачественных

новообразований травм и отравлений по возрастным группам ниже, чем таковая у городских мужчин РФ за 2000 г. Даны оценки относительного риска (ОР) заболевания гемобластозами и раком щитовидной железы ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС. При всех исследуемых нозологиях ОР не превышает единицы.

Таким образом состояние здоровья ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС в когорте профессионалов атомной промышленности практически не отличается, и даже несколько лучше, чем у населения России.

Атомная отрасль России сегодня – это один из немногих четко отлаженных производственных комплексов. В структуре профессиональной заболеваемости по Росатому первое место занимает виброшумовая патология (30%) и профессиональные кожные заболевания (дерматиты, экземы) от воздействия вредных химических веществ (30%). Далее следуют заболевания органов дыхания (18,3%) и прочие заболевания (злокачественные новообразования, заболевания костно-мышечной системы).

Анализ данных Госсанэпиднадзора показывает, что в 2000 г. в России на первом месте по количеству новых случаев профессиональных заболеваний находится угольная отрасль (39,7 на 10000 работающих), в различных отраслях машиностроения этот показатель составляет в пределах 10 на 10000 работающих. Количество новых случаев профессиональных заболеваний у работников Росатома значительно ниже (0,6 на 10000 работающих), причем от воздействия радиоактивных веществ, этот показатель составил 0,03 на 10000 работающих.

Таким образом, судя по данным медицинской статистики профессиональных заболеваний среди предприятий различных отраслей промышленности России, предприятия Росатома являются наиболее благополучными.

Представленная информация о состоянии здоровья персонала предприятий Росатома и населения, проживающего в зоне влияния этих предприятий свидетельствует о сложном и опасном пути развития атомной

промышленности. Период становления предприятий в силу целого ряда объективных и субъективных причин характеризовался драматическими событиями в судьбе достаточно большой группы профессионалов-атомщиков и населения.

В период с середины 60-х годов прошлого столетия благодаря усилиям специалистов в области ядерной и радиационной безопасности Росатома, благодаря усилиям врачей и специалистов по радиационной безопасности ФМБА России, благодаря усилиям технологов, развитию нормативной базы и мероприятий по охране труда удалось вывести атомную отрасль в число наиболее безопасных.

МЕТОДОЛОГИЯ ОБОСНОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ УРОВНЕЙ ФОНОВОЙ НАГРУЗКИ ОРГАНИЗМА ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ПРИОРИТЕТНЫМИ ТОКСИЧНЫМИ МЕТАЛЛАМИ, ЗАГРЯЗНЯЮЩИМИ СРЕДУ ОБИТАНИЯ

Кацнельсон Б.А., Кочнева Н.И., Привалова Л.И., Кузьмин С.В., Гурвич В.Б.,
Матюхина Г.В., Воронин С.А., Малых О.Д., Плотникова И.А., Солобоева Ю.И.

ФГУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и
охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора МЗиСР РФ,
Территориальное управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты
прав потребителей и благополучия человека по Свердловской области

г. Екатеринбург, Россия

Трактовка значения концентраций металлов в различных биосубстратах как с позиций экологической эпидемиологии при популяционном биомониторинге, так и с позиций индивидуальной диагностики экологической обусловленности обнаруженных нарушений здоровья затруднена тем, что большинство токсичных металлов, могущих загрязнять среду обитания, в малых дозах являются физиологически необходимыми микроэлементами. Поэтому содержание их в том или ином биосубстрате может служить как показателем токсической экспозиции, так и критерием оценки

физиологической достаточности или микроэлементного дефицита. При этом граница между соответствующими диапазонами значений биомаркёра оказывается нечёткой и к тому же зависящей от состояния организма и от взаимодействия с другими микроэлементами, которое нередко носит характер антагонизма. Конкретные же данные о границах нормальных значений биомаркёров экспозиции к различным металлам, имеющиеся в современной литературе, не только противоречивы, но и приводятся, как правило, без достаточно ясного описания того, чем они обоснованы.

Хотя уровень содержание металла в крови, как правило, наиболее информативен как биомаркёр нагрузки им организма, обусловленной производственными или экологически обусловленными экспозициями, однако для группового и, тем более, для широкого скринингового биомониторинга, предпочтение должно быть отдано неинвазивным методам, в особенности, у детей. Поэтому моча является при проведении таких исследований наиболее широко используемым биосубстратом. При отсутствии в литературе сколько-нибудь надёжных или хотя бы общепризнанных показателей «нормы» достаточно информативным для решения ряда задач биомониторинга явилось бы сопоставление концентраций того или иного металла в моче с так называемым «фоновым» уровнем, под которым следует понимать средние значения этих концентраций, характерные для населения данного региона вне техногенной или природной, но аномально высокой или аномально низкой экспозиции. С нашей точки зрения, фоновые показатели должны отвечать некоторым обязательным условиям, а именно:

1. Они должны быть основаны на результатах обследования **здоровых** лиц определённого **пола и возраста**, не имевших профессиональной экспозиции к токсичным металлам, и находящихся в удовлетворительных социально-экономических условиях жизни.

2. Территория, на которой проживают эти лица, должна быть надёжно охарактеризована как не загрязнённая этими металлами из техногенных источников или в связи с геохимической аномалией. Поскольку основным

объектом биомониторинга, как правило, является население промышленных городов, подбор такого «чистого» города (к тому же не находящегося в состоянии экономического упадка) в высоко индустриализованном регионе, каким является, например, Средний Урал, представляет собой непростую задачу.

3. Характеристики «фонового уровня» должны быть **статистически корректными** с учётом характера распределения полученных результатов обследования вышеуказанной группы (средняя арифметическая или геометрическая, сигмальный диапазон или процентильные интервалы). Только при соблюдении этого требования они могут быть полезны для оценки как популяционных, так и индивидуальных биомаркёров экспозиции на других территориях.

4. Фоновая концентрация должна быть обоснована для конкретного **метода определения** металла и той методологии получения, сбора, хранения и доставки проб в лабораторию, унификация которой является важнейшим условием проведения широкого биомониторинга.

В соответствии с этими принципами нами в 2005 г. были разработаны критерии выбора территорий проживания и формирования групп детей дошкольного возраста для оценки тех фоновых значений концентрации металлов в биосубстратах, которые смогут использоваться для сопоставления с биомаркёрами вредной экспозиции городского детского населения Свердловской области. Проведен анализ массива данных территориального управления Роспотребнадзора для ранжирования городов по уровням загрязнения среды обитания населения и по уровням показателей социально-экономического развития населенных пунктов городского типа Свердловской области. Принимался в расчёт также уровень медицинского обслуживания и общая численность детского населения. Всё это позволило остановиться на городе Североуральске как наиболее соответствующем поставленной задаче. В этом городе был проведен дополнительный мониторинг загрязнения металлами почвы на территории дошкольных образовательных учреждений

(ДОУ), показавший в большинстве из них отсутствие уровней загрязнения, превышающих допустимые.

В таких ДОУ в 2006 г. был проведен специальный квалифицированный осмотр врачами-педиатрами с общеклиническим анализом крови и мочи, по результатам которого сформирована группа практически здоровых из числа детей в возрасте 3-6 лет, числящихся по медицинской документации как относящиеся к 1-й или 2-й группам здоровья. У 90 мальчиков и 83 девочек удалось получить пробы утренней мочи и провести всю процедуру биомониторинга. Проба утренней мочи собиралась дома проинструктированными родителями, которые доставляли её в специальных пластиковых контейнерах в ДОУ, откуда они тем же утром перевозились в охлаждаемых теплоизолированных сумках в аккредитованную химическую лабораторию, находящуюся в Екатеринбурге. С помощью атомно-абсорбционной спектрофотометрии в них определяли содержание тех металлов, которые в разных сочетаниях являются приоритетными загрязнителями среды обитания в промышленных городах Свердловской области: свинца, меди, мышьяка, кадмия, цинка, марганца, хрома, ванадия, алюминия, никеля, кобальта, селена и ртути.

Детальный анализ полученных результатов не входит в задачи настоящего сообщения. Отметим лишь, что при довольно значительной дисперсии индивидуальных данных мы не нашли сколько-нибудь заметных различий средних концентраций между детьми обоего пола, отнесенными к 1-й или ко 2-й группам здоровья, а также между детьми, у которых моча была собрана в один из двух дней, разделённых недельным интервалом. По всем металлам, кроме кадмия, не было также различия между мальчиками и девочками, но интересно, что этого нефротоксичного металлов было у девочек в 2,6 раза больше, чем у мальчиков. По большинству приоритетных металлов средние концентрации были в той или иной степени ниже тех, которые мы на протяжении последних 3 лет получали на больших группах детей того же возраста в ряде промышленных городов области, заведомо загрязнённых ими.

Исключение составляют марганец и свинец, по которым средние концентрации в североуральской группе оказались заметно выше, чем в «грязных» городах. Причины этого парадоксального результата нуждаются в выяснении.

МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА КРАЙНЕМ СЕВЕРЕ

Кирилюк Л.И., Буганов А.А.

ГУ НИИ медицинских проблем Крайнего Севера РАМН, г. Надым

Современный период экономического развития Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО) связан с интенсификацией производства нефтегазового комплекса, всевозрастающей урбанизацией и увеличением объемов используемых природных ресурсов. На территории ЯНАО открыто более 200 месторождений углеводородного сырья и на сегодняшний день значительная часть из них находится в эксплуатации. Антропогенное вмешательство неизбежно приводит к истощению естественного потенциала региона, образованию искусственных ландшафтов и поступлению вредных веществ в биосферу. Природные биогеоценозы Севера отличаются особой уязвимостью, низкой способностью к самоочищению и естественной регенерации. Это приводит к быстрой аккумуляции природных и техногенных загрязнителей в почве и водоисточниках. Все эти негативные экологические аспекты являются дополнительными факторами, способствующими развитию на Севере тех или иных острых и хронических заболеваний у населения.

По данным управления природных ресурсов по ЯНАО, наиболее приоритетными экотоксикантами региона являются тяжелые металлы (ТМ), а загрязнение окружающей среды вносит значительный вклад в развитие заболеваемости северян. Выраженные нарушения микроэлементного фона снижают не только физиологические резервы организма, приводя к хроническому напряжению функциональных систем, но и развитию целого ряда хронических заболеваний. Это требует современных подходов

диагностики и профилактики экологозависимых патологий с учетом природообусловленных и антропогенных факторов на региональном уровне.

Целью научно-исследовательской работы явилась оценка влияния загрязнения окружающей среды на содержание тяжелых металлов в биосредах и состояние здоровья населения ЯНАО.

Объектом исследования явилась территория ЯНАО, дифференцированная для сравнения на три территориально-экономические зоны: Надымский, Пуровский и Приуральский районы, сходные между собой по природно-климатическим условиям, характеризующиеся низкой плотностью населения, но имеющие различную направленность производственной инфраструктуры: первые два - отличаются наличием нефтегазодобывающего комплекса и относительно развитой степенью урбанизации, в то время как, Приуральский район с сельским типом хозяйствования взят для сравнения. Отбор анализируемого материала осуществлялся в ходе проведения одномоментных эпидемиологических экспедиций, при этом, были исследованы особенности накопления тяжелых металлов – Ag, Cu, Cr, Co, Ni, Fe, Mn, Cd, Zn, Pb – в биологических средах человека (волосы) и объектах окружающей среды (атмосферный воздух, природная и питьевая вода, почва). Общий объем исследований составил 2190 исследований объектов окружающей среды и обследовано 1730 человек в возрасте 18-59 лет, проживающих на территории ЯНАО, из которых 368 (21,3%) коренных жителей (ненцы, ханты и коми) и 1341 (78,6%) человек из числа пришлого населения. Комплексное исследование по накоплению ТМ в объектах окружающей среды и организме человека проводилось с привлечением современного аналитического оборудования, основанного на принципах атомной абсорбции («Spectr AA-50B» фирмы «Varian», Австралия) согласно методическим рекомендациям.

По выявленным количественным различиям концентраций ТМ в атмосферном воздухе каждого из районов ЯНАО можно судить о неоднородности формирования аэрогенной нагрузки на данной территории. Наиболее благоприятной экологической ситуацией по состоянию атмосферного

воздуха в округе оказалась в Приуральском районе ($P=2,1$) с преимущественно сельским типом хозяйствования, на территории которого нет размещения объектов нефтегазодобывающей отрасли региона, а влияние местной транспортной сети и трансграничного переноса загрязнений можно признать минимальными. По возрастанию коэффициента загрязненности атмосферного воздуха в Надымском ($P=2,9$), и, особенно, в Пуровском районе ($P=11,4$) и установленным различиям во вкладе тяжелых металлов в его количественные значения можно констатировать об увеличении аэрогенной нагрузки в отношении Pb и Cr от имеющих здесь место передвижных источников загрязнения. Повышение концентраций в атмосферном воздухе Пуровского района Ni (1,0ПДК), Cu (4,8ПДК) и Co (2,6ПДК), возможно, является причиной аэрогенного переноса выбросов близлежащих металлургических комбинатов Урала, а в отношении Pb, Cd и Cr вероятен вклад местной транспортной сети, усугубленный возрастанием темпов промышленного производства нефтегазового промысла и сопряженным в связи с этим ростом урбанизации. В среднем - 31,2% проб воздуха превышали ПДК по Pb. Наибольший удельный вес проб, превышающих допустимые концентрации по определяемым поллютантам в атмосферном воздухе г. Надыма ежегодно в анализируемом периоде, приходился на результаты проб, отобранных вблизи автомобильных дорог города – $61,4 \pm 7,0\%$, на втором месте – пробы, отобранные в селитебной зоне – $36,2 \pm 6,1\%$, пробы с превышением ПДК с территории природных ландшафтов – $2,4 \pm 4,1\%$.

По результатам исследований ТМ в почвенном покрове ЯНАО, установлено, что их содержание в почве входит в допуск нормативных требований (ПДК) и экологических условий (с учетом кларка). Установленный уровень концентрирования микроэлементов не превышает значения естественного экологического баланса и может рассматриваться как допустимый критерий гигиенического нормирования. Почвы всех рассматриваемых районов содержат высокие концентрации Fe, причем отмечается следующее варьирование показателей от 1,30 ■■■,17 – Приуральском

районе до 7,60■■■■,99 мг/кг – в Надымском. Значения суммарного показателя загрязнения почвы, рассчитанного по отношению к соответствующим предельно-допустимым концентрациям, для Надымского и Пуровского районов находились на одном уровне (3,0 в обоих случаях), и превышали аналогичный показатель для почв Приуралья (1,0). Таким образом, по итогам установленной неоднородности распространения ТМ на территории Ямальского региона и выявленным различиям суммарного показателя загрязненности почвы с его увеличением в Надымском и, особенно, в Пуровском районах, можно предположить, что основным поставщиком в почву региона токсичных металлов служит автомобильный транспорт местной транспортной сети. Повышенное содержание в анализируемых пробах почвы Ni и Co отмечается в Пуровском районе, что, возможно, является причиной воздушного переноса данных металлов с территории металлургической зоны Южного Урала.

Среди факторов окружающей среды, оказывающих влияние на состояние здоровья, одно из главных мест занимает качество питьевой воды. Из депонирующих сред микроэлементы попадают в поверхностные и грунтовые воды, а в организм человека химические элементы могут попасть водно-алиментарным путем. При сравнении полученных средних значений ТМ в пробах питьевой воды по районам исследования выявлено, что количественные значения Fe в воде Ямальского региона варьируют в широких пределах (от 3,7ПДК до 27,3ПДК в Надымском районе), в то время как средние концентрации Mn в воде исследуемых районов изменяются не значительно (от 1,1ПДК до 2,0ПДК). Загрязнение питьевой воды в виде суммарного коэффициента превышения гигиенических нормативов тяжелыми металлами в Надымском районе составило 7,7, в возрастании значений которого вероятен вклад железа (3,7ПДК) и марганца (2,0ПДК), а в меньшей степени никеля (0,7ПДК) и свинца (0,5ПДК). Данное обстоятельство объясняется внутрирайонными различиями элементного состава потребляемой воды, выражаемое негативными тенденциями ее загрязнения в пос. Ныда, где в

качестве водоисточников используются поверхностные воды, подвергающиеся более значительному воздействию с поверхности земли, чем подземные. Второе место по уровню загрязнения воды питьевого водоснабжения занимает Пуровский район (5,7), увеличение суммарного показателя при этом происходит за счет Ni, Co и Cr; наиболее благоприятное положение складывается в Приуральском районе.

Расчет величины комплексного показателя нагрузки (Кн) на окружающую среду Приуральского, Надымского и Пуровского районов проведен сложением соответствующих суммарных показателей накопления ТМ атмосферного воздуха, питьевой воды и почвы. Максимальный уровень нагрузки отмечен в Пуровском районе – $K_n=20,1$, где основной вклад в увеличении значений данного показателя принадлежит атмосферному воздуху (56,7%); второе место занимает Надымский район – $K_n=13,6$, при этом возрастание K_n происходит за счет питьевой воды (56,6%); наиболее благоприятной обстановка оказалась в Приуральском районе – $K_n=6,1$.

В последние годы в работах многих отечественных и зарубежных ученых показано, что исследование биосубстратов при скрининговой оценке микроэлементного статуса на индивидуальном и, особенно, популяционном уровнях вполне обеспечивает получение необходимой информации для изучения функционального состояния организма человека в связи с действием внешних и внутренних факторов. С этих позиций элементный статус обследованных жителей Ямальского региона, независимо от возраста и пола, оказался сходным с диапазоном железа и кадмия референтных величин А.В. Скального (1999) по 25 и 75 перцентилю. При этом диапазон концентраций цинка, меди, свинца и хрома в волосах жителей ЯНАО имел существенные различия с заметным смещением показателей в сторону снижения нижней и верхней границ физиологической нормы. При сравнении диапазона марганца с общероссийскими данными наблюдается противоположная картина, при этом для жителей ЯНАО характерно смещение в сторону повышения нижней границы нормы с естественным увеличением верхней.

Максимальный дисбаланс микроэлементного состава биосред (волос) относительно нормативного диапазона установлен у жителей Надымского, а так же Пуровского районов, характеризующийся пониженным содержанием Zn, Cu, Ag и повышенным уровнем Fe, Mn. У населения наиболее благоприятного в экологическом аспекте Приуральского района – дисбаланс менее выражен. Однако, при увеличении содержания в биосубстратах Fe наблюдается снижение Zn и Cu, вызванное конкурентными взаимодействиями ионов, обладающих сходными физико-химическими характеристиками (эндогенный фактор).

В результате проведенного исследования установлены межрайонные особенности элементного статуса жителей ЯНАО, связанные, прежде всего, с эколого-биохимическими условиями среды обитания. Причиной избытка элементов (Fe, Mn) в нашем регионе, вероятно, являются месторождения железных и марганцевых руд, разрабатываемых на Полярном Урале. Недостаток Ag, а так же Zn и Cu может быть обусловлен как природными причинами – низким содержанием их в почве, воде, продуктах питания местного производства, так и влиянием антагонистов – Fe и Mn.

Между тем, на фоне специфических изменений в элементном статусе человека, обусловленных геохимическими факторами, нами констатировался и целый ряд внутригрупповых отличий, в том числе связанных с полом обследованных. Согласно полученным данным, элементный состав волос женщин достоверно отличается от такового у мужчин повышенным содержанием цинка (на 4,5%; $p < 0,05$), меди (на 8,1%; $p < 0,05$), никеля (на 36,6%; $p < 0,05$) и более низким уровнем железа, кобальта (на 22,2%; $p < 0,05$), кадмия (на 69,5%; $p < 0,001$) и свинца (на 71,4%; $p < 0,001$). Повышенное содержание в организме мужчин металлов-поллютантов Pb и Cd, вероятно, является следствием как более частых производственных и бытовых контактов с ними, особенностей питания, курением (экзогенный фактор), так и более низкого физиологического уровня элементов-антагонистов токсичных химических элементов – Zn и Cu.

Учитывая выявленный дисбаланс химических элементов, нами предпринята попытка экстраполяции данных нормального и измененного уровня содержания эссенциальных элементов в волосах на всю изученную популяцию. Задачей данного раздела работы явилось установление частоты встречаемости случаев избытка и недостатка микроэлементов у жителей ЯНАО в целом и в разных населенных пунктах путем стандартизации показателей. Так, подавляющее большинство обследованных лиц имеет нормальный и повышенный уровень в отношении Fe (65,0 и 21,0%) и Mn (55,0 и 44,0%), относительно Cu, Zn, Co, Pb и Ni – нормальный и пониженный. Отмечено наличие среди обследованных лиц, части населения с повышенным уровнем накопления Cd (9,0%) и Co (12,0%).

Для оценки основных показателей здоровья жителей Ямальского региона в зависимости от микроэлементного состава среды обитания нами проведено сопоставление различий содержания тяжелых металлов в объектах окружающей среды, накопления их в диагностических биосубстратах населения с распространением основных классов заболеваний у жителей Надымского, Пуровского и Приуральского районов. Для оценки негативных последствий загрязнения окружающей среды токсичными элементами и недостатка эссенциальных для здоровья населения был произведен расчет величины экологического риска, который выражался величиной относительного риска (ОР), показывающий во сколько раз вероятность изучаемого фактора (избыток или дефицит элементов в среде обитания) увеличивает фоновую вероятность заболеть тем или иным заболеванием.

Так, для жителей района наиболее благоприятного в экологическом аспекте – Приуральского – максимальным оказался риск развития болезней крови (ОР=17,2), что связано в основном с дефицитом эссенциальных Co и Ni. В распространении новообразований (ОР=2,4), заболеваний нервной (ОР=1,9) и костно-мышечной систем (ОР=1,7) у населения Надымского района, а также заболевания мочеполовой (ОР=1,6) и пищеварительной систем (ОР=2,5), кожи (ОР=1,3) и органов кровообращения (ОР=1,3) у жителей Пуровского района –

вероятен вклад токсичных металлов (Pb, Cd, Cr) окружающей среды, способных влиять на возникновение и течение ряда основных патологий, а также обуславливать микроэлементный дисбаланс.

Таким образом, интенсивное промышленное освоение регионов Крайнего Севера отрицательно сказывается на состоянии окружающей природной среды и, как следствие этого, может негативно отражаться на здоровье населения. При широкомасштабной индустриализации ЯНАО наметился целый ряд антропоэкологических факторов среды, которые создают серьезную угрозу для здоровья жителей региона. Поэтому проблема освоения Севера не может быть успешно решена без научно-обоснованной базы в области экологии человека, охраны и укрепления его здоровья, построенной на обосновании сложных взаимодействий в системе «окружающая среда – человек».

ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ И ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ АДАПТАЦИОННОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Королев А.А., Никитенко Е.И., Истомина А.В.

Московская медицинская академия им. И.М.Сеченова Росздрава, Россия

Накопление научных данных о достоверном влиянии питания в целом и отдельных пищевых продуктов в частности на организм здорового и больного человека привело в последние годы к формированию нового направления в области профилактического питания, связанного с изучением диетической эффективности так называемых функциональных пищевых продуктов. К функциональным относятся продукты, способные успешно влиять на одну или несколько физиологических и защитно-адаптационных функций организма (без учета обычного нутриентного обеспечения), достоверно снижающих риск заболеваний и повышающих уровень здоровья.

Потенциал диеты и отдельных пищевых продуктов в качестве реальных регуляторов здоровья человека имеет несомненное гигиеническое основание. Концепция сбалансированного (оптимального) питания четко определяет

основные требования к алиментарной поддержке основных функций организма. Однако для научного обоснования эффективности функциональных пищевых продуктов необходимо проведение их экспериментального и клинического изучения с использованием биомаркеров реального влияния на конкретные функции организма и индикаторов снижения риска заболеваний.

В последние годы особое внимание в плане создания функциональных пищевых композиций уделялось нутриентам, играющим известную положительную роль в защите и адаптации организма к действию неблагоприятных факторов среды обитания: пищевым волокнам, про- и пребиотикам, антиоксидантам, витаминам, минеральным веществам. Все они, являясь традиционными нутриентами и имея установленные нормативы, не нуждаются в дополнительной оценке безопасности их применения в количестве, регламентируемом санитарно-гигиеническими требованиями. Вместе с тем, накоплен обширный научный материал об их роли в функционировании как здорового, так и больного организма. Эти два обстоятельства, кроме очевидной пользы, приносят и неоправданно упрощенное отношение к созданию новых (обогащенных указанными нутриентами) пищевых композиций и рекомендациям по их использованию в профилактическом питании с указанием ожидаемых функциональных свойств.

В то же время сам факт введения в пищевые композиции тех или иных нутриентов (или биологически активных веществ) не означает «автоматического» придания им ожидаемых функциональных свойств, а лишь определяет эту возможность. Экспериментально получены многочисленные подтверждения отсутствия ожидаемого (теоретически расчетного) уровня функционального действия у сложных пищевых композиций, содержащих нутриенты (или их сочетание), обладающие известной биоэффективностью. Это может быть связано с целым рядом объективных причин: например, со снижением биодоступности «работающих» нутриентов или с изменением их биоактивности в составе многокомпонентных рецептур.

На пищевую ценность и диетическую эффективность новых пищевых продуктов существенное влияние могут оказывать также особенности их рецептуры и применяемый способ технологической обработки (высокая температура, высокое давление, изменение кислотности и т.п.).

Установление реальной (ожидаемой) эффективности новой пищевой композиции возможно лишь при проведении последовательной комплексной медико-биологической оценки, включающей:

- обоснование химического состава нового продукта,
- разработку его рецептуры,
- изучение показателей пищевой и биологической ценности нового продукта на экспериментальных животных,
- оценку его профилактической (диетической) активности в модельном эксперименте с заданными параметрами воздействия, соответствующими реальной чужеродной нагрузке, используя биомаркеры,
- натурные или клинические наблюдения в группах риска, проживающих в конкретных условиях неблагоприятной среды обитания.

Экспериментальные (модельные) исследования должны проводиться параллельно для нескольких близких по составу пищевых композиций, ранжированных по количеству и соотношению активных нутриентов с выделением в результате экспериментов пищевого продукта с наиболее оптимальной функциональной активностью, который, в свою очередь, апробируется в группах риска.

После проведения последовательного комплексного анализа профилактического действия новых пищевых композиций, при подтверждении их функциональной эффективности, утверждается техническая документация на их производство.

В наших экспериментальных исследованиях, осуществленных в рамках предлагаемой методики, установлены и апробированы критерии (биомаркеры) положительной оценки функциональных пищевых композиций, обеспечивающих поддержку защитно-адаптационных механизмов в условиях

экологически обусловленной чужеродной нагрузки (прооксидантной и токсической).

В частности показано, что комплексный анализ функционирования антиоксидантной системы (АОС) при динамическом экспериментальном моделировании прооксидантной нагрузки позволяет достоверно установить эффективную композицию нового обогащенного продукта. При этом к числу используемых при оценке биомаркеров должны быть отнесены как показатели ферментативного звена АОС (активность в эритроцитах супероксиддисмутазы, каталазы, глутатионпероксидазы, глутатионредуктазы), так и компоненты неферментативного звена АОС (показатели обеспеченности организма витаминами-антиоксидантами, в первую очередь токоферолом, ретинолом, аскорбиновой кислотой). Чрезвычайно важным интегральным критерием биоэффективности новых функциональных продуктов антиоксидантной направленности является динамика конечного продукта перекисного окисления липидов – малонового диальдегида и показатели метаболизма кальция.

При этом решение задач по созданию новых продуктов не должно сопровождаться нежелательными последствиями, вероятность которых возрастает прямо пропорционально степени отличия искусственно созданных соотношений отдельных нутриентов от их традиционной сбалансированности. Например, в наших исследованиях, показана нецелесообразность обогащения пищевых композиций различной природы неорганическими солями железа из-за высоких затрат нутриентов-антиоксидантов (ретинола, токоферола, кальция, селена) для снижения прооксидантного потенциала вводимого дополнительно железа. Известно также, что чрезмерное введение в рацион токоферола снижает иммунореактивность организма; избыток цинка снижает биодоступность меди и кальция и т.п.

Перспектива создания функциональных пищевых продуктов связана с возможностью регулировать важнейшие функции организма (антиоксидантную, иммунную, гомеостатическую), нарушение которых приводит к ослаблению защитно-адаптационных механизмов и развитию

широко распространенных патологических состояний, в том числе экологически обусловленных: сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, ожирения, сахарного диабета, остеопороза, анемии.

Доказательная база реальной эффективности функциональных продуктов связана с существующими биохимическими маркерами риска развития различных патологий и новыми критериями идентификации профилактической активности, связанными с возможностями геномики и протеомики.

Использование новых функциональных пищевых продуктов в питании населения (в качестве замены традиционных рецептур) позволит осуществлять профилактику наиболее распространенных патологических состояний, в том числе связанных с ухудшением качества среды обитания.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В КРУПНОМ ПРОМЫШЛЕННОМ ЦЕНТРЕ.

Кузьмин С.В., Чеботарькова С.А., Бармин Ю.Я.

Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий Роспотребнадзора, г. Екатеринбург,
Нижнетагильский отдел ТУ Роспотребнадзора по Свердловской области

Одной из наиболее характерных особенностей социально-гигиенического мониторинга, осуществляемого органами Госсанэпиднадзора России, является органическая связь между анализом зависимости здоровья населения от действия факторов среды обитания и разработкой эффективной стратегии управления здоровьем. На основе такого анализа выявляются приоритетные задачи управления, обосновываются подходы к нему и прогнозируется их эффективность, которая в дальнейшем оценивается теми же аналитическими методами. На местном уровне эта связь между аналитическим звеньями соцгигмониторинга действительно реализуется в муниципальных программах реабилитации населения, которые в первую очередь разрабатываются для тех

городов, в которых среда обитания подвергается интенсивной техногенной нагрузке.

Исходным этапом создания муниципальной реабилитационной программы является проведение гигиенической диагностики экологической обусловленности заболеваний на популяционном уровне для выявления приоритетных факторов и групп риска.

Город Н. Тагил относится к числу наиболее индустриализованных центров Российской Федерации, где население сосредоточено вблизи предприятий машиностроительной, химической и металлургической промышленности. Экологическая обстановка в городе за последние годы не претерпевает значительных изменений. При небольшом сокращении уровня выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников, прогрессивно увеличивается загрязнение атмосферного воздуха, связанное с автомобильным транспортом. Загрязнение почвы превышает допустимые нормативы.

Неблагоприятные экологические факторы в сочетании с социальными и экономическими факторами определяют негативные тенденции в состоянии здоровья населения. Особо настораживает ухудшение репродуктивного здоровья женщин, что проявляется ростом заболеваемости среди беременных женщин, снижением числа нормальных родов и увеличением количества младенцев с гипоксией, задержкой роста и недостаточностью питания. Опасность влияния экологического неблагополучия особенно высока для здоровья и развития детей. Вред, наносимый физическому и психологическому развитию и здоровью детей, создает угрозу деградации будущего населения, то есть снижает основной популяционный резерв нации. Среди детей продолжает увеличиваться распространенность анемии, болезней мочеполовой системы, органов дыхания, пищеварения и кровообращения, врожденных пороков развития.

Влияние факторов загрязнения окружающей среды на здоровье населения является приоритетным для города Н. Тагил.

Учитывая экономическую ситуацию, тенденции развития города, рост парка автомобилей и техническое состояние предприятий, создающих наибольшее влияние на среду обитания, может быть прогнозировано сохранение нынешних неблагоприятных экологических условий на достаточно длительный период.

Это придает особую значимость безотлагательной разработке и принятию мер по целенаправленной защите здоровья населения, прежде всего детей и беременных женщин, от вредных техногенных воздействий, выявлению групп повышенного риска, своевременной диагностике экологически обусловленных и/или ассоциированных заболеваний, профилактике и реабилитации здоровья населения.

Целью реабилитации здоровья населения, проживающего на экологически неблагополучных территориях города Нижний Тагил является улучшение состояния здоровья населения на основе создания принципиально новой специализированной медико-профилактической системы путем опережающей гигиенической диагностики и оценки опасности влияния на здоровье неблагоприятных экологических факторов, разработки и внедрения в практику мер медицинской профилактики, современных технологий диагностики и лечения экологически обусловленных заболеваний в комплексе с мерами по предотвращению и сокращению загрязнения окружающей среды.

Гигиеническая диагностика экологически обусловленных заболеваний в городе Нижний Тагил осуществляется с помощью методологии оценки риска для здоровья населения факторов химического загрязнения среды обитания, проведение скрининг диагностики и биомониторинга содержания токсичных веществ в биосредах человека.

В городе Нижний Тагил проведены работы по оценке многосредового риска для здоровья населения в 18 микрорайонах. Неблагоприятные эффекты в состоянии здоровья населения прогнозируются в связи с воздействием большинства приоритетных загрязнителей окружающей среды за исключением цинка, марганца, ванадия, гидроксibenзола и оксида углерода.

Проведенное ранжирование оцененных рисков для здоровья населения позволило установить следующий порядок их приоритетности по степени уменьшения уровней и медико-социальной значимости риска:

I – риск повышенной смертности от загрязнения атмосферы пылевыми частицами, а также неканцерогенный риск возникновения нефропатий в связи с многосредовым загрязнением среды обитания кадмием.

II – риск задержки психического развития детей и преждевременной смертности среди взрослых в связи с многосредовой экспозицией к свинцу промышленного и транспортного происхождения.

III – Суммарный канцерогенный риск в связи с воздействием шестивалентного хрома, бензола, бенз(а)пирена, никеля, формальдегида, хлороформа и риск «острой» смертности от загрязнения атмосферы сернистым ангидридом.

IV – риск токсического действия диоксида азота и железа.

V – риск многосредового токсического действия меди на детей

VI – риск токсического действия нафталина и дигидросульфида.

VII – риски токсического действия цинка, марганца, ванадия, гидроксибензола и оксида углерода.

Для первоочередного проведения реабилитационных мероприятий территории города проранжированы с использованием подхода балльной оценки и вычисления общей ранговой величины в порядке убывания суммарного риска для здоровья. Наиболее неблагоприятными территориями г. Нижний Тагил по суммарному рангу, косвенно характеризующему индивидуальный риск являются Техпоселок, Красный Камень, Центр, Кушва и Кирпичный поселок, а по ранжированию, характеризующему популяционный риск: Центр, Техпоселок, Красный Камень, Вагонка и Выя. Выбраны дошкольные образовательные учреждения, расположенные на территориях повышенного риска, и дети, проживающие на этих территориях, для проведения скрининг диагностики и медико-биологических профилактических

мероприятий в связи с высоким риском развития экологически обусловленных заболеваний.

С учетом результатов скрининг-диагностики и биомониторинга содержания токсичных веществ в моче у детей определены группы повышенного риска для последующей адресной реабилитации на базе муниципального детского лечебно-профилактического учреждения.

Проведение мероприятий по реабилитации здоровья выполняется в группах риска для населения, действительно нуждающегося в медико-профилактической помощи в связи с высоким риском развития экологически обусловленных заболеваний, и выполнение этих мероприятий дает наибольший эффект в улучшении их здоровья. В реализации программы реабилитации в последние годы принимают предприятия, руководители которых понимают и осознают социальную ответственность о влиянии выбросов производства на здоровье населения, проживающего на экологически неблагоприятных территориях.

РОЛЬ ПОЛИМОРФИЗМА ГЛУТАТИОНТРАНСФЕРАЗЫ (GSTM1) В ПАТОГЕНЕЗЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ДЕРМАТОЗОВ

Кузьмина Л.П., Лазарашвили Н.А., Безрукавникова Л.М.

ГУ НИИ медицины труда РАМН, Москва, Россия

Одним из важнейших итогов изучения и идентификации генома человека является дальнейшее развитие молекулярной медицины, которая рассматривает патогенез болезней на молекулярном уровне – от первичного продукта экспрессии гена – до белков – продуктов этих генов и патологических метаболитов.

Важным направлением молекулярной биологии и медицины на современном этапе её развития является разработка молекулярных основ профилактической медицины, научным фундаментом которой является

нормальный балансированный генетический полиморфизм, включающий наличие патологических и нейтральных мутаций и, так называемых, «генов предрасположенности».

Главный источник генетической вариабельности количественных признаков - балансированный полиморфизм биохимических, физиологических, иммунологических показателей, а эволюционной его основой являются большие приспособительные возможности организма к условиям среды при определенных сочетаниях генов. Следовательно, среди множества различных генотипов часть из них характеризуется меньшими адаптивными возможностями при взаимодействии с различными по силе факторами среды, то есть большей вероятностью развития заболевания.

Полиморфизм белков - это одновременное присутствие нескольких генетических вариантов той или иной формы белка в популяции. Многочисленные варианты белков и бесконечное разнообразие их сочетаний, составляют основу генетической биохимической индивидуальности человека.

Широкий спектр химических агентов оказывает прямое токсическое, аллергическое и раздражающее действие на кожу, провоцируя развитие заболеваний. Идентифицированы также соединения, приобретающие повреждающие свойства уже *in vivo* после активации ферментами биотрансформации ксенобиотиков (ФБК). Биотрансформация ксенобиотиков – любых чужеродных веществ, поступающих в организм – играет ключевую роль в механизмах адаптации организма к факторам внешней среды. Наиболее важными генами детоксикации, которые заслуживают особого внимания при разработке биомаркеров восприимчивости, являются гены цитохрома Р-450, ген глутатион-трансферазы (ГТ), ацетилтрансферазы, каталазы и др.

Глутатионопосредованная детоксикация играет ключевую роль в обеспечении резистентности клеток к перекисному окислению липидов, свободным радикалам, алкилированию белков и в предотвращении поломок ДНК. Помимо этого, ГТ принадлежит важная роль внутриклеточных

переносчиков билирубинов, гормонов, а также в биосинтезе некоторых физиологически активных веществ, например, простагландинов.

Проведено обследование 144 больных профессиональными аллергодерматозами (экзема, аллергический дерматит, сочетанная кожная и бронхо-легочная патология). Обследование больных проводилось на базе НИИ медицины труда РАМН. В качестве контроля использовались результаты анализов крови 250 практически здоровых лиц Московской популяции (данные В.А. Спицына – ГУ Медико-генетический научный центр РАМН).

Полиморфизм гена GSTM1 был исследован методом полимеразной цепной реакции на амплификаторе производства компании “ДНК-технология” в стандартных условиях с использованием соответствующих праймеров. Экстракция ДНК проводилась с использованием набора реагентов Diatom DNA Prep 200 для выделения ДНК из различного биологического материала.

При анализе результатов распределения частоты гомозигот по нулевому аллелю гена GSTM1 в группе больных профаллергодерматозами в сравнении с контрольной группой статистически достоверных различий получено не было, выявлено достоверное повышение частоты встречаемости нулевого варианта (GSTM1 0/0) в группе больных с сочетанной патологией (профессиональные заболевания кожи и бронхиальная астма) ($\chi^2=5,6$; $p<0,01$). Несмотря на отсутствие статистически значимых различий в группе больных профаллергодерматозами, обращает на себя внимание высокий процент лиц (56,3%), имеющих нулевой генотип, характеризующийся полным отсутствием белкового продукта. Показано, что генетический полиморфизм GSTM1 влияет на степень выраженности окислительного стресса, который развивается в ответ на воздействие экзогенных активирующих стимулов. В связи с этим мы провели анализ системы «окислители-антиоксиданты» в зависимости от генотипа GSTM1.

У лиц носителей генотипа GSTM1 0/0 развивается более выраженный дисбаланс в системе «окислители-антиоксиданты», чем у носителей генотипа GSTM1 +/+, что выражается в статистически достоверном повышении продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) и снижении общей

антиокислительной активности (ОАО) сыворотки крови: ПОЛ – 2,67 μ моль/л у лиц с генотипом GSTM1 +/+ и 3,32 μ моль/л у лиц с генотипом GSTM1 0/0 ($p < 0,001$); ОАО – 39,3 мэкв у лиц с генотипом GSTM1 +/+ и 32,3 мэкв у лиц с генотипом GSTM1 0/0 ($p < 0,001$). Полученные данные свидетельствуют о том, что генетический полиморфизм GSTM1 влияет на степень выраженности окислительного стресса у больных профаллергодерматозами. Менее выраженные изменения в системе «оксиданты-антиоксиданты» у лиц с генотипом GSTM1 +/+ можно рассматривать как реализацию механизмов защитной компенсации при агрессивном воздействии производственных факторов.

Нами была предпринята попытка оценить состояние больных в зависимости от генотипа GSTM1. Более тяжелое течение профаллергодерматозов имели лица с полным отсутствием белкового продукта гена GSTM1. Так, 90% лиц с сочетанной патологией (профессиональные заболевания кожи и бронхиальная астма) имели нулевой генотип гена GSTM1. Среди больных с распространенной формой профессиональной экземы 67% лиц имели нулевой генотип (GSTM1 0/0), а среди больных профессиональным аллергическим дерматитом – 56%. При индивидуальном анализе больных с нулевым генотипом, было выявлено, что 68% лиц имели раннее начало заболевания (стаж работы до начала заболевания 1-5 лет).

Таким образом, у лиц с нулевым генотипом гена GSTM1 развитие более тяжелых нозологических форм профаллергодерматозов (экзема) с тяжелым клиническим течением (распространенные формы), формирование сочетанной патологии (профессиональные аллергодерматозы и бронхиальная астма), развитие профессиональной патологии кожи даже при небольшом стаже работы во вредных условиях труда (1-5 лет) свидетельствуют о вовлеченности системы GSTM1 в патогенез профаллергодерматозов. Система GSTM1 может являться критерием риска развития, оценки тяжести и прогноза клинического течения профессиональных аллергических заболеваний кожи.

**БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС СЕЛЬСКИХ ПОДРОСТКОВ,
ПРОЖИВАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИЯХ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ
АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ.**

Кучелисова А.В., Сетко Н.П., Якунина Н.С., Глущенко М.В., Морозова Н.С.

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Оренбургская государственная медицинская академия Федерального агентства
по здравоохранению и социальному развитию Р.Ф.»,
г. Оренбург, Россия.

В настоящее время нет сомнений в актуальности изучения состояния здоровья человека на стадии, предшествующей заболеванию или способствующей его развитию. Пристальное внимание к проблеме неблагоприятного антропогенного воздействия на организм сельского подростка, проблемы адаптационных возможностей, выявление донозологических сдвигов в организме под влиянием факторов окружающей среды представляют значительный интерес с позиции прогнозирования и управления здоровьем подрастающего поколения. Важное значение крови в межорганных и межсистемных взаимодействиях организма из-за осуществления в ней процессов, от которых зависит полноценное функционирование всех органов и систем, обуславливает и приспособление к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды, а значит и адаптационные возможности организма.

Целью настоящего исследования явилось изучение некоторых биохимических показателей сыворотки крови сельских подростков в зависимости от уровня воздействия антропогенной нагрузки.

Нами обследованы 200 подростков в возрасте 14-17 лет, проживающих в Оренбургском районе, не предъявляющих жалоб, не имеющих хронических заболеваний, представленных в двух группах: 1-ю группу составили подростки, проживающие на территории с высоким уровнем антропогенного воздействия, а 2-ю группу – подростки, подвергающиеся средней степени антропогенной нагрузки.

Исследование биохимических показателей сыворотки крови проводилось на биохимическом анализаторе CLIMA (Испания). С этой целью определялись следующие показатели: общий билирубин, тимоловая проба, аспартатаминотрансфераза (АСТ), аланинаминотрансфераза (АЛТ), общий белок, холестерин, триглицериды, щелочная фосфатаза, креатинин, мочевины, а также макро- и микроэлементы: калий (K⁺), натрий (Na⁺), кальций (Ca⁺⁺) и сывороточное железо.

Анализ данных, представленных в таблице 1 показал, что все биохимические показатели у подростков обеих групп соответствовали возрастным нормам, однако нами обнаружено, что калий и натрий, обеспечивающие работу трансмембранного потенциала возбудимых клеток нервной, мышечной и других тканей, выше у обследуемых 1 группы (в 1,47 и 1,02 раза соответственно), тогда как кальций ниже у подростков этой группы в 1,09 раза, что свидетельствует о ваготонии, вероятных функциональных изменениях печени и почек. Содержание сывороточного железа также было выше в 1,24 раза у подростков 1 группы в сравнении с данными исследуемых 2 группы, что вероятно, можно объяснить активацией переноса и депонирования железа в организме, участвующего в синтезе гемоглобина и депонирующегося в печени, селезенке, костном мозге.

Содержание триглицеридов в сыворотке у подростков, подвергающихся высокому уровню антропогенного воздействия в 1,37 раза выше, чем у подростков 2 группы, что может быть связано с более интенсивной работой печени по формированию транспортной формы липидов, а также синтеза и регулирования активности ферментов, участвующих в метаболизме липопротеидов. О нарушении функционального состояния печени у подростков 1 группы свидетельствует и то, что концентрация щелочной фосфатазы, образующейся преимущественно вне печени, но выделяющейся этим органом, у них в 1,13 раза выше, чем у подростков 2 группы. Хотя стоит отметить некоторое напряжение синтетической и выделительной деятельности печени у подростков 2 группы, о чем свидетельствует увеличение синтезируемого в

печени холестерина в 1,04 раза по сравнению с 1 группой. Установлено увеличение активности АЛТ у подростков 2 группы по сравнению с 1-ой в 1,11 раза, что связано с усилением работы печени в биосинтезе аминокислот, а так же в процессах превращения аминокислот во вторичные и конечные продукты азотистого обмена. Содержание мочевины, продукта расщепления белка, выше у подростков 1 группы в 1,1 раза, что может быть связано с вероятными функциональными изменениями выделительной деятельности почек в процессе адаптации к антропогенному влиянию, подтверждающейся более высокой концентрацией креатинина у подростков этой группы в 1,05 раза по сравнению с данными 2 группы.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о том, что антропогенные факторы влияют на биохимические показатели сыворотки крови сельских подростков и требуют необходимости включения в общую систему оздоровления подростков профилактических мероприятий по дезинтоксикации.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В БИОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДАХ ГОРОДСКОГО И СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Ларионова Т.К., Такаев Р.М., Фасиков Р.М.

ФГУН УфНИИ медицины труда и экологии человека Роспотребнадзора,
Территориальное управление Роспотребнадзора по Республике Башкортостан,
Филиал ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Башкортостан
в г. Салават, Ишимбай и Ишимбайском районе, Уфа, Салават, Россия

Роль макро- и микроэлементов в нормальном функционировании различных систем человеческого организма не вызывает сомнения, и в настоящее время в общем «экологическом портрете человека» выделяют "элементный портрет" как составную часть общего гомеостаза. Понятие "экологический портрет человека", введенное в 1981 году Н.А. Агаджаняном, отражает "совокупность генетически обусловленных свойств и наследственных морфофункциональных признаков, характеризующих специфическую

адаптацию индивидуума к конкретному набору факторов среды обитания". Представление об «элементном портрете» человека может быть получено в результате комплексных диагностических исследований, включающих определение элементов в различных биологических средах – крови, волосах, моче, ногтях, слюне. Учеными, работающими в области элементологии, установлена информативность различных биологических сред, разработаны методы контроля элементного состава, основанные на использовании современного аналитического оборудования, накоплен большой материал по фактическому содержанию и роли химических элементов в организме человека. Установлено, что в результате действия различных эндогенных и экзогенных факторов, расстройствах регуляции биоэлементного обмена возникают патологические состояния в организме - элементозы, которые могут быть как первопричиной, так и сопровождать различные заболевания.

Целью настоящей работы является изучение характера формирования микроэлементного гомеостаза городских и сельских жителей Республики Башкортостан. Полученные данные могут быть использованы как для разработки региональных нормативов содержания металлов в биосредах, так и для диагностики элементзависимых заболеваний.

Анализ ряда макро- и микроэлементов (Cu, Zn, Mg, Ca, Fe, Mn, Ni, Pb, Cd, Cr, Hg, As, Co) в цельной крови и волосах определяли методом атомно-абсорбционной спектроскопии после микроволновой подготовки проб.

В настоящей работе представлены результаты изучения элементного состава крови и волос жителей двух регионов республики, относящихся к одной и той же биогеохимической провинции: промышленного города Салават с населением 158 тыс. человек и сельского района республики - Чишминского (население 52 тыс. чел.). В Салавате расположено около 120 промышленных предприятий, представляющих самые различные отрасли экономики: нефтепереработку и нефтехимию, энергетику, машиностроение, стройиндустрию, пищевую промышленность. Чишминский район считается пригородным, расположен к западу от г. Уфы. Район преимущественно

сельскохозяйственный, промышленность представлена, в основном, перерабатывающими предприятиями (сахарный завод, маслозавод).

Формирование групп для изучения элементного статуса проводили в два этапа. На первом этапе исследования проведено социально-экологическое анкетирование, по результатам которого выявлена группа лиц различного возраста и пола, считающих себя здоровыми, не имеющих хронических заболеваний, не злоупотребляющих спиртными напитками, не курящих и обращающихся к врачу не чаще 1 раза в год. Обязательным условием отбора было отсутствие профессионального контакта с солями тяжелых металлов и проживание в данной местности не менее 5 лет.

Как правило, элементный статус городских и сельских жителей значительно различается и зависит как от техногенной нагрузки, так и связан с повышенным природным фоном. Однако, при рассмотрении количественного уровня токсичных (Pb, Cd, Hg) и условно-эссенциальных (As, Ni) элементов в крови и волосах обследованных сельских и городских жителей достоверных различий не установлено, содержание металлов находится в пределах допустимого диапазона.

Содержание эссенциальных элементов в биосредах жителей республики находится, в основном, в пределах физиологически допустимого с некоторыми особенностями. Так уровень меди в крови как городских, так и сельских жителей снижен ($0,57 \pm 0,04$ и $0,54 \pm 0,06$ мг/л соответственно), при этом в волосах отклонений от нормы не отмечено. Обнаружена высокая концентрация кальция в волосах (4561 ± 1768 и 6397 ± 2438 мкг/г) при нормальном уровне в крови ($53,9 \pm 7,4$ и $79,8 \pm 19,8$ мг/л).

Индикатором содержания марганца в организме являются плазма крови и моча. В цельной крови в норме содержится 20-150 мкг/л марганца, в волосах 0,1-1,0 мкг/г. Уровень марганца в крови жителей г. Салават находится на нижней границе нормы ($17,0 \pm 3,9$ мкг/л), при достаточно высоком содержании в волосах ($0,80 \pm 0,34$). Дефицит марганца – одно из распространенных отклонений в биоэлементном обмене современного человека. Этот факт связан

Содержание условно-эссенциальных и токсичных элементов в крови (мкг/л)
и волосах (мкг/г) жителей г. Салават и Чишминского района
Республики Башкортостан

Условно-эссенциальные		Токсичные		
Ni	As	Pb	Cd	Hg
Средний физиологический уровень (по литературным данным)				
1-50	2-90	100-150	0,03-7,0	1,5-7,0
Содержание в крови жителей г. Салават (n=46)				
15,5±6,1	4,7±1,3	45,4±22,4	0,50±0,32	0,9±0,2
Содержание в крови жителей Чишминского района (n=52)				
16,9±3,8	3,8±1,3	46,2±26,3	0,82±0,35	0,9±0,5
Средний физиологический уровень (по литературным данным)				
(<0,05) 0,1-2,0 (5,0)	0,005-0,1 (0,5)	(0,05) 0,1-5,0 (15)	(0,02) 0,05- 0,5 (1,0)	(<0,01)0,05-2,0 (5,0)
Содержание в волосах жителей г. Салават (n=58)				
0,50±0,14	0,05±0,02	0,77±0,17	0,04±0,01	0,26±0,12
Содержание в волосах жителей Чишминского района (n=49)				
0,50±0,24	0,04±0,02	0,90±0,48	0,09±0,05	0,19±0,11

с повышенной психо-эмоциональной нагрузкой на человека, дефицит марганца отрицательно сказывается на стабильности мембран нервных клеток и нервной системы в целом, отражается на функциях мозга и других органов и систем. Причиной дефицита марганца может быть неадекватное питание, усиленное выведение марганца под влиянием избыточного содержания в организме кальция, меди, железа (как было отмечено ранее, в волосах отмечен повышенный уровень кальция). У жителей села содержание марганца как в крови, так и в волосах в пределах физиологически допустимого уровня.

Содержание железа в крови жителей г. Салават может быть охарактеризовано как нормальное, его уровень выше, чем у жителей сельского района, что, вероятно, связано как с особенностями и разнообразием питания городских жителей, так и их лучшим медицинским обслуживанием. В волосах жителей города и села различий в содержании железа не отмечено.

Концентрация магния в биосредах жителей изученных регионов республики практически не зависит от места проживания и находится в крови на нижней границе нормы. Концентрация магния в волосах значительно выше

референтных величин и составляет у жителей города в среднем 242 ± 60 мкг/г, у жителей села 375 ± 182 мкг/г при допустимом диапазоне колебания 16-163 мкг/г.

Таким образом, при проживании в пригородном сельском районе уровень содержания химических элементов в биологических средах (кровь, волосы) практически не отличается от их концентрации в биосредах жителей небольшого промышленного города.

ВЛИЯНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА КОЛЬЦЕВОЙ АВТОДОРОГИ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ В ГОРОДЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

.Лим Т.Е

Федеральное государственное учреждение здравоохранения «Центр
гигиены и эпидемиологии в городе Санкт-Петербург»

Санкт-Петербург

Необходимым условием успешного развития одной из важнейших составляющих материально – технической базы любого общества является автодорожный комплекс. Во всем мире автодорожный транспорт приобретает все более интенсивное развитие: по объему перевозок он в четыре раза превосходит все остальные виды транспорта, вместе взятые. Он является неотъемлемой составной частью транспортной системы мировой экономики. Однако, наряду с преимуществами, процесс развития автодорожного комплекса сопровождается возрастающим негативным воздействием на окружающую среду. Химическое загрязнение окружающей среды и среды обитания в целом является существенным фактором риска для здоровья населения.

В связи с этим строительство кольцевой дороги (КАД) явилось важным управленческим решением проблемы негативного влияния транспорта в системе здоровья населения. Однако КАД является мощным источником загрязнения атмосферного воздуха и шума на территориях микрорайонов вблизи прохождения трассы. Вследствие этого возникает риск негативного воздействия самой кольцевой дороги на здоровье населения, проживающего в этих микрорайонах.

Анализ динамики численности населения города свидетельствует о его постоянном снижении как в целом по городу, так и по отдельным районам. С 1996 года население города уменьшилось с 4746100 до 4624083 человек, т.е. на 2,6%.

Для оценки здоровья населения Санкт – Петербурга использовались статистические показатели, рассчитанные на основе данных государственной отчетности по форме № 12. Для расчета относительных показателей использовалась численность населения по состоянию на 1 января года, следующего за отчетным.

Проведен анализ показателей первичной заболеваемости, характеризующих частоту заболеваний с впервые в жизни установленным диагнозом в определенном году, различных возрастных групп населения по городу и районам, на территории которых проходит восточное полукольцо КАД. В первую очередь анализировались показатели так называемых экологически зависимых заболеваний, в частности, новообразований, болезней крови, эндокринной системы, органов дыхания, кожи и подкожной клетчатки и ряда других.

Проведен анализ заболеваемости населения, проживающего в непосредственной близости от строящейся КАД, по тем нозологическим формам, которые принято считать экологически обусловленными, в частности: новообразования, болезни крови, эндокринной системы, кожи и подкожной клетчатки, астма. Произведено сравнение полученных показателей с показателями заболеваемости обслуживающих эти территории поликлиник в целом, а также с заболеваемостью района.

Проведенный анализ заболеваемости как детской, так и взрослой возрастных групп населения показывает, что заболеваемость на территории, расположенной у КАД, превышает аналогичные показатели поликлинической заболеваемости по строке «Болезни крови», однако в абсолютных показателях это составляет 1-2 случая в год. Тенденция к росту показателей по строкам «Всего» и «Болезни органов дыхания», а также по остальным нозологическим

формам не прослеживается, заболеваемость на территории, прилегающей к КАД, ниже показателей по поликлинике и по району в целом.

В Калининском районе на территории, прилегающей к зоне строительства КАД, проживает в среднем 3000 человек взрослого населения.

Темпы роста первичной заболеваемости детского населения по строке «Всего» за 5-летний период составил 1,3. Аналогичный показатель по району составил 1,1, при этом показатель заболеваемости в зоне КАД оставался стабильно ниже районного уровня. Такая же ситуация и с заболеваемостью болезнями органов дыхания в целом.

Что касается таких экологически обусловленных заболеваний, как новообразования, то показатели заболеваемости в отдельные годы выше данных по поликлинике и по району в целом, однако в абсолютных цифрах это составляет 1-2 случая в год.

Превышают поликлинические и районные показатели заболеваемости болезнями крови и врожденные аномалии.

Заболеваемость взрослого населения в зоне прохождения КАД по большинству анализируемых экозависимых нозологических форм ниже поликлинических и районных показателей. Однако в отдельные периоды показатели заболеваемости болезнями крови и астмой превышают аналогичные показатели по поликлиникам и району в целом.

В Красногвардейском районе показатели общей и первичной заболеваемости детского населения по строке «Всего», а также суммарная заболеваемость болезнями органов дыхания ниже районных показателей, тенденции к росту нет. В то же время показатели заболеваемости хр. бронхитом и астмой выше или на уровне районных значений, однако без тенденции к росту.

Для взрослого населения характерен рост заболеваемости болезнями системы кровообращения, в частности заболеваниями, характеризующимися

повышенным кровяным давлением, что повторяет тенденцию, свойственную и другим районам.

В Невском районе уровень заболеваемости в зоне строительства КАД ниже аналогичных показателей по поликлинике и району в целом, однако следует отметить, что в 2002 году первичная заболеваемость болезнями крови значительно превысила показатели и по поликлинике, и по району.

Показатели заболеваемости взрослого населения экологически обусловленными нозологиями не превышают районные значения, но следует отметить выраженную тенденцию к росту болезней системы кровообращения и болезней, характеризующихся повышенным кровяным давлением. Однако специалисты поликлиники отмечают значительный рост миграции населения в зоне строительства КАД и быструю смену контингентов.

В Пушкинском районе в поселке Шушары, вблизи которого находится не только КАД, но и магистраль федерального значения – Московское шоссе, на протяжении последних 3-х лет среди взрослого населения не было регистраций новообразований, болезней крови, эндокринной системы, значительно ниже поликлинических и районных значений заболеваемость болезнями кожи, мочеполовой системы, что можно объяснить удаленностью «узких» специалистов от поселка. Однако замечен рост болезней, характеризующихся повышенным кровяным давлением, хроническим бронхитом.

Среди детского населения отмечается рост заболеваемости новообразованиями, болезнями эндокринной системы, астмой, болезнями кожи, врожденными аномалиями.

Во **Фрунзенском районе** в 2002 – 2003г.г. выше среднерайонного значения заболеваемость болезнями крови, эндокринной системы. Следует отметить рост заболеваемости новообразованиями, врожденными аномалиями.

Несмотря на то, что строительство КАД велось на расстоянии, превышающем 300-метровую зону до жилой застройки, для заболеваемости взрослого населения характерно превышение районных показателей по

заболеваемости хроническим бронхитом, болезнями крови. Заболеваемость болезнями системы кровообращения, болезнями, характеризующимися повышенным кровяным давлением имеют тенденцию к росту.

Таким образом, анализ показателей заболеваемости населения в зоне строительства восточного полукольца КАД позволяет сделать следующие **выводы:**

Превышает городские показатели первичная заболеваемость **детского населения** в Калининском районе как по строке «Всего», так и по отдельным нозологическим формам. Для зоны строительства КАД характерно превышение поликлинических и районных показателей заболеваемости болезнями крови (с выраженной тенденцией к росту) и врожденными аномалиями.

По большинству нозологических форм, обусловленных экологически, заболеваемость детского населения в зоне строительства КАД не превышает аналогичные показатели ни на территории обслуживания поликлиник, ни по районам в целом. Выраженного роста показателей заболеваемости нет.

Для взрослого населения в целом по городу и по отдельным районам характерен рост заболеваемости болезнями эндокринной системы, болезнями системы кровообращения, в частности, болезнями, характеризующимися ростом кровяного давления, мочеполовой системы, заболеваемостью хроническим бронхитом и астмой.

В Калининском районе в отдельные периоды заболеваемость взрослого населения болезнями крови и астмой превышает аналогичные показатели по поликлиникам и по району в целом.

В поселке Шушары Пушкинского района среди взрослого населения отмечается тенденция к росту заболеваемости хроническим бронхитом и астмой, при этом показатели превышают как поликлинические, так и районные значения.

На остальных территориях в зоне прохождения КАД, показатели заболеваемости не превышают поликлинические и районные значения, однако, учитывая то, что большинство населения обращается за медицинской

помощью лишь в случае крайней необходимости, наблюдение за здоровьем населения за столь непродолжительный период времени не может выявить достоверных изменений в состоянии здоровья людей.

ОСНОВЫ ЭПИДЕМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПИТЬЕВОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ

Недачин А.Е., Артемова Т.З., Дмитриева Р.А., Доскина Т.В., Талаева Ю.Г.,
Иванова Л.В., Буторина Н.Н., Лаврова Д.В., Санамян А.Г., Загайнова А.В.,
Колбасникова И.А., Ибрагимова Л.М., Алешня В.В., Журавлев П.В.,
Головина С.В., Панасовец О.П., Савилов Е.Д., Мамонтова Л.М., Анганова Е.В.
ГУ НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина

РАМН, Москва, Россия;

Ростовский-на-Дону НИИ микробиологии и паразитологии МЗ РФ;

НИИ эпидемиологии и микробиологии ГУ НЦ МЭ ВСНЦ СО РАМН, Иркутск.

В настоящее время борьба с инфекционными заболеваниями не только не утратила свою актуальность, но требует все более серьезного внимания. Подтверждением этому является статистика ВОЗ, согласно которой инфекционные заболевания сегодня – причина каждой третьей смерти в мире [18].

Ввиду этого, важное значение имеет обеспечение эпидемической безопасности хозяйственно-питьевого водопользования, что зависит от многих факторов, среди которых одним из главных является научно-обоснованный выбор контролируемых микробиологических показателей, адекватно отражающих степень потенциальной эпидемической опасности питьевой воды, потребляемой населением.

Введение в действие СанПиН 2.1.4.559-96 [15] несомненно явилось прогрессивным шагом в совершенствовании принципов нормирования микробного загрязнения питьевой воды в нашей стране, способствующих гармонизации с международными требованиями. Унификация терминологии названий и формулировок понятий, единиц измерения микробиологических

показателей, а также подход к нормированию по отсутствию индикаторных бактерий и вирусов в установленном объеме пробы позволяет координировать результаты мониторинга качества воды на международном уровне.

Однако за время практического применения требований этого документа выявились аспекты, снижающие надежность микробиологического контроля качества питьевой воды. Принятие в качестве основных нормируемых бактериологических показателей общих (ОКБ) и термотолерантных (ТКБ) колиформных бактерий, основанных на признаке ферментации лактозы, привело к переориентации контроля эпидемической безопасности на менее жесткие критерии. Выделение лактозоположительных представителей семейства *Enterobacteriaceae* сужает индикаторную группу колиформных бактерий, исключая из учета лактозоотрицательные виды, большинство из которых относится к патогенным и условно-патогенным микроорганизмам, и заведомо допуская их присутствие в питьевой воде стандартного качества.

Кроме того, за основу идентификации ОКБ и ТКБ принят признак ферментации лактозы - один из наиболее лабильных в таксономии семейства *Enterobacteriaceae* [11]. По-видимому, в связи с тем, что ферментация лактозы не является основным признаком семейства, он подвержен большей изменчивости под влиянием факторов окружающей среды и обеззараживающих агентов по сравнению с оксидазной активностью и ферментацией глюкозы. Работами отечественных исследователей, выполненными, в частности, в натуральных условиях на 9 водопроводных станциях, осуществляющих забор воды из поверхностных источников, установлено, что около 30% штаммов колиформных бактерий утрачивали способность ферментировать лактозу до кислоты и газа при хлорировании и, следовательно, не определялись установленными методами [16]. Имеются данные об изменении лактозного признака колиформных бактерий в подземных водах [7].

Использование ТКБ в практике контроля качества питьевой воды не решило проблему оценки давности попадания фекального загрязнения и не добавило информации о степени потенциальной эпидемической опасности

(количественные уровни ТКБ и ОКБ близки). Показатель основан на виртуальном признаке термотолерантности (ферментации лактозы при температуре 44⁰С), который не используется ни в одной международной классификации энтеробактерий, подвержен влиянию факторов окружающей среды, в том числе климатических, не стабилен в процессе выполнения анализа, что неприемлемо для индикаторного микроорганизма. Поэтому в нашей стране показатель ТКБ до введения СанПиН 2.1.4.559-96 не был рекомендован ни в одном нормативном документе водно-санитарного законодательства, а для расшифровки характера фекального загрязнения служили бактерии E.coli в соответствии с ГОСТ 18963-73 [1]. В настоящее время показатель ТКБ исключен и из международных документов ЕС и стандартов ИСО.

Итогом введения ОКБ и ТКБ в практику контроля качества питьевой воды явилось снижение его эпидемической надежности и предупредительной функции. На ряде территорий это привело к не соответствию оценки качества воды существующей санитарно-гигиенической и эпидемиологической обстановке. Так, имели место случаи обнаружения в питьевой воде из подземных источников возбудителей кишечных инфекций (сальмонелл), а также условно-патогенных бактерий при ее стандартном качестве. Результатом “гиподиагностики” качества питьевой воды явилось снижение надежности её оценки, просчет в отношении реальной эпидемической опасности. Это отражается в приводимых данных статистического учета, показывающих снижение процента нестандартных проб питьевой воды по бактериологическим показателям и, как следствие, уменьшение расшифрованных вспышек кишечных инфекций, ассоциированных с водным фактором передачи и не своевременное проведение профилактических мероприятий.

Перечисленные негативные последствия изменения в 1996 г. микробиологических критериев диктуют необходимость совершенствования нормативной базы контроля качества питьевой воды, но с учетом международных требований. Следует иметь в виду, что в основополагающих статьях Директивы ЕС [5] рекомендуется рассматривать приведенные в

документе параметры как минимальные требования, при этом каждой стране дается право ориентироваться на более жесткие критерии, если это необходимо для обеспечения здоровья населения.

В различных регионах страны - Московской, Ростовской, Иркутской областях проведены экспериментальные и натурные исследования по оценке сравнительной значимости индикаторных показателей в отношении возбудителей бактериальной и вирусной природы.

Использована методология научного обоснования показателей, которая заключается в установлении соответствия закономерностей их жизнедеятельности индикаторных с патогенными микроорганизмами в реальных условиях действия комплекса факторов, в том числе обеззараживающих агентов [8]. В одной пробе воды одновременно определяли индикаторные (ОКБ, ТКБ, E.coli, глюкозоположительные колиформные бактерии, энтерококки, клостридии), патогенные бактерии (сальмонеллы), колифаги и вирусы, а также условно-патогенные бактерии (синегнойные палочки, клебсиеллы, протеи). E.coli и энтерококки оценивали с точки зрения показателей, рекомендуемых в качестве основных параметров Директивы ЕС. Глюкозоположительные колиформные бактерии (ГКБ) идентифицировались по ферментации глюкозы до кислоты и газа при температуре 37⁰С. Этот интегральный показатель объединяет широкий спектр бактерий семейства Enterobacteriaceae и, следовательно, гарантирует отсутствие в контролируемом объеме воды лактозоположительных показателей (E.coli, ОКБ, ТКБ) и патогенных (сальмонеллы) и условно-патогенных бактерий, не ферментирующих лактозу (гафния, серрация, провиденция, морганелла, эдвардсиелла, протеи и др.).

При изучении количественных соотношений индикаторных и патогенных бактерий в воде водоемов - источников централизованного питьевого водоснабжения и в сточных водах получены данные об устойчивости сальмонелл к действию биологических, физических и обеззараживающих

факторов при более интенсивном отмирании индикаторных бактерий *E.coli* и энтерококков.

Выявлено изменение соотношения видов бактерий семейства *Enterobacteriaceae* по мере продвижения фекального загрязнения по этапам очистки сточных вод и в водоемах в процессе самоочищения. При этом бактерии *E.coli* оказались наименее устойчивыми. Преобладая в фекалиях человека, *E.coli* среди других колиформных бактерий составили в поступающем на канализационные сооружения Курьяновской станции стоке всего 66%, после биологической очистки и доочистки – 22%. В результате в сточных водах, сбрасываемых в водоем, показателями фекального загрязнения и эпидемической опасности явились ферментирующие лактозу и усваивающие цитрат виды (34%), а преобладали лактозоотрицательные виды (44%) в составе показателя ГКБ.

В условиях нарушения экологического баланса в водоемах имела место адаптация сальмонелл и условно-патогенных бактерий (клебсиелл, протеев, ацинетобактеров, синегнойных палочек) и их длительная выживаемость, в частности, в воде Цимлянского водохранилища. Зафиксированы случаи размножения сальмонелл в чистых водах, например, в озере Севан [3], на конечных этапах самоочищения после двух-трех суточного пробега воды в реках Сибири, когда уровни индикаторных бактерий снижались до установленных требований в местах водозаборов. Выявлена также возможность реактивации индикаторных бактерий и сальмонелл после недостаточно эффективного обеззараживания сточных вод.

В результате у водозаборов централизованного водоснабжения возникли проблемы из-за сближения численности индикаторных бактерий и сальмонелл, уменьшения “санитарного запаса надежности”, появления хлорустойчивых штаммов, несоответствия оценки качества воды по показателям ОКБ и ТКБ реальной эпидемической опасности, что выражалось в обнаружении сальмонелл в воде, поступающей на очистные сооружения (11-75% проб) на наблюдаемых территориях у городов Ангарска, Ростова-на-Дону, Азова,

Цимлянска, Ступино. При этом *E.coli* и энтерококки не были обнаружены в отдельные периоды года (как правило в весенне-летние) и тем самым не могут рассматриваться в качестве надежных индикаторов при контроле питьевой воды, в отличие от ГКБ.

Изучено сравнительное значение индикаторных показателей при оценке эффективности барьерной роли очистных водопроводных сооружений. В экспериментальных исследованиях получены факты, показавшие меньшую устойчивость ТКБ и *E.coli* по сравнению с сальмонеллами (*S. enteritidis*, *S. Infantis*) и ГКБ при обеззараживании питьевой воды хлорными препаратами, при комбинированном действии хлора 0,4 мг/л и озона 0,1 мг/л, а также под воздействием физических факторов – технологии Грандера [13], УФ-излучения. Для инактивации *Salmonella typhimurium* УФ-излучением требуется 8,0 мДж/см², а для аналогичного эффекта в отношении *E.coli* только 1,3-3,0 мДж/см² [17]. Полученные данные указывают на недостаточную надежность показателей ТКБ и *E.coli* при контроле обеззараживания питьевой воды. При этом подтверждено индикаторное значение только глюкозоположительных колиформных бактерий, близких по устойчивости к сальмонеллам.

Эти экспериментальные данные подтверждены натурными наблюдениями на водопроводах различных климатических зон страны. Так, изучение видового состава бактерий, выделяемых после первичного хлорирования на Рублевской водопроводной станции, показало наибольшую устойчивость клебсиелл, энтеробактеров, цитробактеров и других видов, входящих в показатель ГКБ, что подтверждает их индикаторное значение в выявлении возможного пути проникновения возбудителей инфекционных заболеваний в питьевую воду. Бактерии *E.coli* при этом не были обнаружены и, следовательно, не обладали этой функцией. Эпидемическая опасность питьевого водопользования при обнаружении ГКБ доказана при исследовании питьевой воды гг. Азова и Ростова-на-Дону по сезонам 2001-2003 гг. по широкому спектру микробиологических показателей. В питьевой воде г. Азова после прохождения полного комплекса очистки и обеззараживания при

стандартном качестве воды по ТКБ, *E.coli*, энтерококкам и колифагам содержались условно-патогенные бактерии семейства *Enterobacteriaceae*, преимущественного клебсиеллы (44,4% проб), а также синегнойные палочки (6,1% проб). Только показатели ОКБ и ГКБ (соответственно 64,7% и 79,1% нестандартных проб) позволили выявить эпидемическую опасность питьевого водопотребления, с чем может быть связан высокий уровень заболеваемости населения ОКИ неустановленной этиологии. Аналогичные данные были получены при исследовании питьевой воды г. Ростова-на-Дону, где также была установлена полная несостоятельность показателей ТКБ, *E.coli*, энтерококков в качестве индикаторных микроорганизмов.

Экспериментально доказано, что *E.coli* и другие лактозоположительные колиформные бактерии не могут служить надежными индикаторами при выявлении потенциальной эпидемической опасности в случаях вторичного загрязнения питьевой воды в сетях, водоразборных колонках, резервуарах и других водопроводных сооружениях, протяженных водоводах и т.п. Так, при моделировании вторичного загрязнения водопроводной дехлорированной воды установлено размножение сальмонелл (*S. infantis* и *S. interitidis*) и длительное выживание в воде до 84 суток. При этом *E.coli* отмирали через 15 суток, ТКБ через 28 суток, энтероки через 35 суток. Динамика и длительность вегетирования в воде ГКБ совпадали по этим параметрам с сальмонеллами, и, следовательно, только этот показатель сохранял индикаторную значимость.

При оценке эффективности опреснения воды доказана большая устойчивость сальмонелл, их способность к размножению, накоплению на поверхностях фильтрующих материалов, стимулирующее действие на эти процессы ПАВ и нефтепродуктов, что привело к вторичному загрязнению опресненной воды [14].

Клименковой К.М. в лаборатории ЦГСЭН г. Москвы был выявлен очаг размножения сальмонелл на оголовке скважины на детской базе отдыха. Вспышка сальмонеллеза была предотвращена только при контроле качества

воды по ГКБ, так как другие индикаторные бактерии ОКБ и *E.coli* не были обнаружены.

Что касается индикаторного значения показателей при оценке качества воды подземных источников, то многолетними исследованиями закономерностей вегетирования патогенных и индикаторных микроорганизмов в зависимости от таких факторов как степень исходного заражения, рН, температуры, присутствия химических веществ в различного типа водонасыщенных грунтах были установлены длительные сроки выживания сальмонелл, особенно паратифа В и шигелл, достигавшие 300-400 суток при сохранении их вирулентности [7]. При длительном вегетировании в воде показано изменение видового состава бактерий за счет более интенсивного отмирания *E.coli* по сравнению с цитробактерами и энтеробактерами. В ряде экспериментов установлено размножение сальмонелл и их более длительная выживаемость по сравнению с *E.coli*, что указывает на снижение индикаторного значения этого показателя. В природных условиях при изучении скорости миграции микроорганизмов в подземных водах при их искусственном пополнении установлено наибольшее индикаторное значение ГКБ и энтерококков. При этом дальность распространения *E.coli* составила всего 20 м, ГКБ – 100 м, а энтерококков – 200 м [10]. Эти данные объясняют, почему при исследовании свыше 150 проб питьевой воды из подземных источников в Подмосковье ни разу не была выявлена *E.coli*, ТКБ обнаруживали только в 2% проб, ОКБ - в 5% проб. При этом возможность загрязнения водоносных горизонтов была показана по выделению ГКБ в 21% проб и синегнойных палочек в 6,1% проб.

На других территориях при видовой идентификации выделенных штаммов установлено загрязнение подземных вод условно-патогенными бактериями семейства *Enterobacteriaceae* (*Enterobacter*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Nafnia*, *Serratia*). При этом также ни в одном случае бактерии *E.coli* выделены не были [2].

Вспышечные ситуации заболеваемости кишечными инфекциями в некоторых населенных пунктах Подмосковья возникали на фоне отсутствия ОКБ и ТКБ в питьевой воде из подземных источников, что не позволило вовремя организовать её обеззараживание. Тем самым была нарушена предупредительная функция контроля качества питьевой воды, осуществляемого по показателям ОКБ и ТКБ. Только при переходе на исследование воды по показателю ГКБ удалось установить причины заболеваемости и выявить источник микробного загрязнения водоносных горизонтов. В зарубежной литературе также описаны вспышки заболеваний кишечными инфекциями водного происхождения при стандартном качестве воды (Seligman, Reitler в Ливерпуле в 1965 г., Gallager, Spino в Риверсайде в 1968 г.) [16]. По данным анализа заболеваемости ОКИ с водным путем передачи, проведенного G.Craun в США за период с 1991 по 1998 г.г., более половины случаев кишечных инфекций бактериальной и вирусной этиологии развивалось на фоне стандартного качества питьевой воды [19].

Снижение надежности контроля эпидемической безопасности питьевой воды по лактозоположительным индикаторам было наглядно показано в исследованиях на территориях, где был установлен водный путь передачи кишечных инфекций (рис.1). При отсутствии в питьевой воде ОКБ и ТКБ и высоком числе нестандартных проб по ГКБ были зафиксированы случаи заболеваний кишечными инфекциями среди контингента повышенного риска (дети и престарелые). Расшифровка этиологических агентов показала, что заболевания вызваны бактериями родов *Klebsiella*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Gafnia*, *Serratia*, *Providencia*, *Proteus*, *Escherichia* (патогенные штаммы), *Pseudomonas aeruginosa*. Эти же бактерии были выделены из воды разводящей сети, заражение которой было обусловлено перепадами давления при периодическом отключении напора, изношенности и разгерметизации трубопроводов.

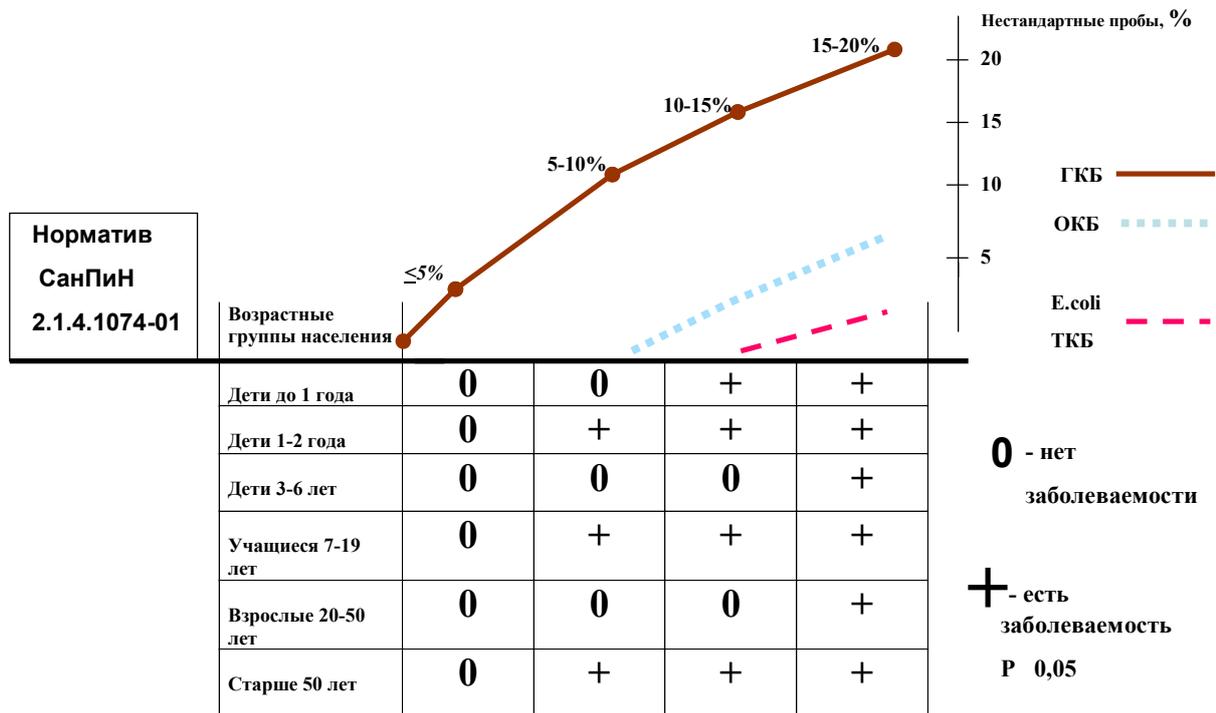


Рис.1. Научное обоснование приоритетности показателя ГКБ при оценке эпидемической безопасности питьевой воды при сопоставления ее микробного загрязнения с заболеваемостью населения ОКИ.

Приведенные многолетние данные, полученные НИИ гигиенического и эпидемиологического профиля и практическими лабораториями страны, свидетельствуют, что игнорирование научно обоснованных положений отечественной гигиенической науки в области регламентирования микробного загрязнения воды с введением в качестве основных нормируемых показателей ОКБ и ТКБ привело к существенному снижению надежности контроля качества питьевой воды в отношении ее эпидемической безопасности, “типодиагностике” микробного загрязнения, недооценке роли водного фактора.

В нашей стране имеется более чем тридцатилетний опыт контроля качества питьевой воды с использованием в качестве основного нормируемого показателя широкой группы колиформных бактерий ГКБ, которая включает как E.coli, ОКБ и ТКБ, так и патогенных и условно-патогенных представителей

семейства Enterobacteriaceae. За этот период не наблюдалось вспышек кишечных инфекций при стандартном качестве воды, неоправданного повышения доз хлора на водопроводных станциях, а гиперхлорирование проводилось только по эпидемическим показаниям.

Глюкозоположительный показатель обладает основными признаками индикаторных микроорганизмов. Представители ГКБ обнаруживаются в фекалиях здоровых, а также больных диарреями и дисбактериозами людей, что было показано в многолетних исследованиях Всесоюзного центра по эшерихиям по расшифровке этиологических агентов кишечных инфекций в различных регионах страны [4]. Глюкозный признак ферментации, в отличие от лактозного, является одним из основных признаков семейства, поэтому более устойчив к воздействиям факторов окружающей среды, а также дезинфектантам, в частности к хлору, что увеличивает индикаторную надежность глюкозоположительных бактерий по сравнению с ОКБ и ТКБ. В отличие от лактозоположительных бактерий динамика выживаемости и устойчивости ГКБ к действию факторов окружающей среды в большей мере соответствует таковой у сальмонелл, что является основным свойством для индикаторного микроорганизма при оценке качества такого объекта как вода.

Что касается показателя *E.coli*, рекомендуемого в международных документах, проведенные исследования свидетельствуют, что эти бактерии, превалируя в фекалиях человека, не обладают другим основным свойством индикаторного организма – равной или превышающей патогенные бактерии по устойчивости и длительности выживаемости в воде. Поэтому отсутствие *E.coli* при контроле качества воды не является надежной гарантией эпидемической безопасности водопользования. При этом имели место случаи обнаружения сальмонелл и условно-патогенных бактерий в очищенной и обеззараженной воде, подземных водах, при опреснении, вторичном загрязнении питьевой воды, а также в обеззараженных стоках, в воде водоемов в местах водозаборов. Просчеты в оценке эпидемической безопасности по показателям ОКБ, ТКБ и *E.coli* явились причиной снижения предупредительной функции контроля

качества воды и развития вспышечной заболеваемости кишечными инфекциями, обусловленных водным фактором. Однако показатель E.coli, в отличие от ТКБ, основанный на двух признаках ферментации лактозы при 44⁰C и образовании индола (таксономическом признаке рода Escherichia), может быть рекомендован вместо ТКБ как более значимый при расшифровке давности попадания в воду фекального загрязнения.

Также, весьма актуальными являются вопросы совершенствования контроля вирусного загрязнения питьевой воды. К сожалению, до недавнего времени фактор вирусного загрязнения не учитывался при оценке качества питьевой воды, а эффективность её обработки и обеззараживания на водопроводных станциях гарантировалась только бактериальными тестами и нормативами. В результате этого вся система органов государственного, производственного и ведомственного контроля постоянно находилась в состоянии недооценки возможной эпидемической опасности питьевой воды.

Исследования, проводимые как в нашей стране, так и за рубежом, показали, что традиционно применяющиеся при 2-х ступенной водоподготовке способы обработки и обеззараживания питьевой воды эффективны только в отношении бактериального загрязнения и недостаточны в отношении устойчивых форм микроорганизмов, и в первую очередь патогенных вирусов. При существующей обработке питьевой воды количество индикаторных бактерий снижается до регламентируемых уровней, что, казалось бы, должно было свидетельствовать о безопасности воды в эпидемическом отношении. Вместе с тем, вирусное загрязнение в этих условиях может сохраняться и попадать в распределительную сеть. Это свидетельствует о том, что бактериальные индикаторы не могут служить адекватными показателями надежности обработки питьевой воды в отношении энтеротропных вирусов.

Учитывая вышеизложенное, одним из основных направлений исследований Института А.Н. Сысина являлось повышение надежности контроля качества воды в отношении вирусного загрязнения, а также

повышение режимов обеззараживания и очистки питьевой воды в отношении вирусов.

Ввиду этого, совместно с санитарными вирусологами гигиенических институтов страны, совместно со специалистами Украины, а также других стран на протяжении 40 лет проводились исследования, направленные на поиск и обоснование наиболее адекватных косвенных индикаторов для оценки качества питьевой воды в отношении вирусного загрязнения.

Основываясь на свойствах, которыми должны обладать индикаторные микроорганизмы, исследователями в качестве индикаторов вирусного загрязнения предлагались различные альтернативные показатели: 8 фекальные стрептококки, колифаги, сульфитредуцирующие клостридии, жиорокисляющие бактерии, бифидобактерии и др.

Однако ни один из изученных микроорганизмов, кроме колифагов, не соответствовал предъявляемым требованиям.

На основании многолетних экспериментальных и натуральных исследований Киевского института общей и коммунальной гигиены им. Марзеева, а также Института им. А.Н. Сысина было подтверждено, что наиболее адекватными показателями вирусного загрязнения воды по сравнению с бактериальными индикаторами являются колифаги.

Было показано, что колифаги полностью отвечают требованиям, предъявляемым к индикаторным микроорганизмам:

1. Колифаги (К) не патогенны и безопасны для человека.
2. Колифаги имеют единый с энтеровирусами источник поступления в окружающую среду.
3. Являясь вирусами бактерий, по морфологическим, физико-химическим свойствам, размерам, строению, устойчивости к факторам ОС и дезинфектантам, «К» наиболее близки к энтеровирусам.
4. Обнаруживаются во всех объектах, где встречаются энтеровирусы.
5. Как и энтеровирусы, «К» не размножаются в воде.
6. Концентрации колифагов в воде превышают таковые у энтеровирусов.

7. Методы выделения колифагов просты и экспрессны по сравнению с выделением вирусов.

8. Исследования показали также эпидемическую значимость колифагов.

Так, сравнительный анализ показал четкую взаимосвязь уровней заболеваемости населения кишечными вирусными инфекциями, гепатитом А с уровнями и процентом выделяемости колифагов и вирусов на изучаемых территориях в различных климатических зонах (Рис.2). Независимые исследования, проведенные специалистами Вологодской области показали аналогичные результаты [12]. Экспериментальные и натурные исследования свидетельствуют, что уровни содержания и соотношения колифагов и энтеровирусов в поверхностных водах и питьевой воде более стабильны по сравнению с бактериальными индикаторами. Проведенные многолетние фундаментальные исследования по обоснованию колифагов [6,9] позволили ввести их в СанПиН 2.1.4.559-96 [15]; как косвенные показатели вирусного загрязнения питьевой воды колифаги содержатся в «Рекомендациях ВОЗ» 1993 г., с 2003 г. указаны в качестве дополнительных показателей в Европейский стандарт на питьевую воду.

Наряду с совершенствованием косвенных показателей вирусного загрязнения, в Институте им. А.Н. Сысина проводятся исследования по совершенствованию прямых методов определения энтеровирусов и, в том числе, вируса гепатита А, в воде в направлении повышения экспрессности, чувствительности, специфичности и эффективности их выделения.

В санитарно-вирусологическом исследовании воды важное значение имеет предварительный этап концентрирования вирусов.

Применяемые в настоящее время методы концентрирования основаны на сорбции на искусственных и естественных сорбентах; осаждения; фильтрации воды через мембраны и т.д. Эти методы обладают разной концентрирующей способностью и применяются в зависимости от целей и задач исследования.

Выбор метода концентрирования при санитарно-вирусологическом

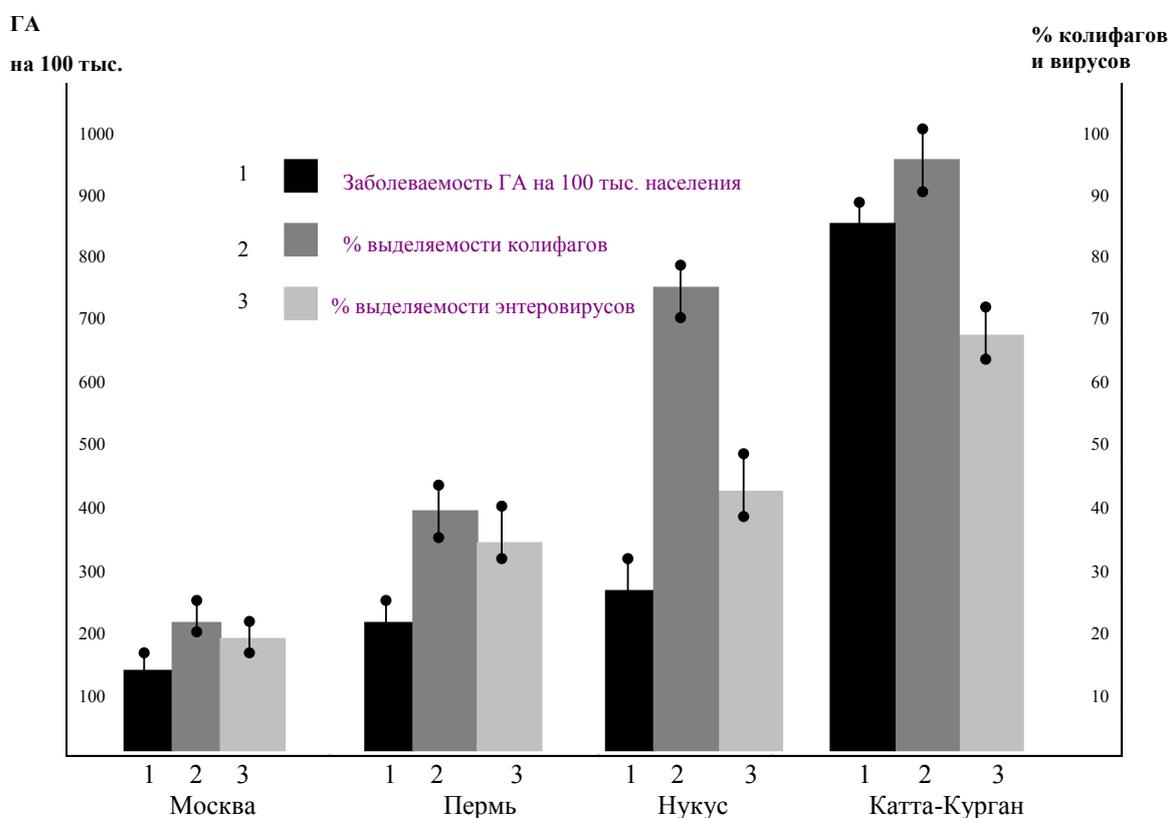


Рис. 2. Зависимость заболеваемости ГА населения гг. Москва, Перми, Нукуса, Катга-Кургана от уровней загрязнения питьевой воды по колифагам и энтеровирусам.

мониторинге определяется как задачами исследования, так и оснащённостью лаборатории, осуществляющей анализ.

В последние годы в нашей стране большое внимание уделяется методам концентрирования вирусов из больших объемов воды, основанных на принципе микрофльтрации через различные мембраны или специальные фильтры, что оказалось значительно более эффективным, чем при ультрафльтрации.

Исследования, проведенные в ГУ НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина РАМН, показали, что значительной эффективностью обладают мембраны типа ФМНЦ (фильтрующие мембраны из нитроцеллюлозы) [20], а также электропозитивные микропористые капроновые

мембраны (ММК) с диаметром пор 0,2 мкм [21]. Последние обладают 100%-й сорбционной способностью, а эффективность выделения вирусов колеблется для питьевой воды в пределах 80-90%. Использование этой мембраны в комплексе с проточным мембранным фильтрующим модулем с тангенциально-радиальным движением жидкости - МФМ О142, разработанным в России (ООО НЦ "Полимерсервис", ТУ – 3614-005-32915592-2005), показало высокую эффективность и может быть рекомендовано для проведения санитарно-вирусологического контроля не только питьевой, но и подземной, речной и очищенных сточных вод. Скорость фильтрации 10 л чистой воды (нормируемый объем в нашей стране для питьевой воды) через ММК составляет 40-50 мин. Этот универсальный высокоэффективный метод концентрирования вирусов может быть широко использован для проведения текущего санитарно-вирусологического контроля воды различного вида водопользования.

Помимо концентрирования, весьма ответственным этапом является исследование элюата на наличие вируса.

«Золотым стандартом» в санитарной вирусологии является прямое выделение вирусов на чувствительных культурах тканей. В этом случае полученный результат позволяет судить о наличии или отсутствии патогенных энтеровирусов в воде. Однако этот метод имеет ряд существенных недостатков: метод трудоемкий, требует больших экономических затрат, не позволяет определять не культивируемые вирусы - не обладающие цитолитической способностью, но представляющие эпидемическую опасность для человека, например, вирусы гепатита А, Е, ротавирусы. И, самое главное, полученные данные носят ретроспективный характер. Окончательный результат о наличии вирусов в пробах воды можно получить через 3-4 недели после начала исследований.

Иммуноферментный метод (ИФА) также имеет ряд недостатков, описанных выше, что не позволяет его широко рекомендовать для определения вирусов в полученных концентратах.

В связи с этим необходима разработка методов, позволяющих получать достоверные результаты о реальном вирусном загрязнении воды в более короткие сроки.

В настоящее время в клинической вирусологии широко используется полимеразная цепная реакция (ПЦР), которая специалистами Института им. А.Н. Сысина с 90-х годов была применена и для анализа проб воды при санитарно-вирусологическом мониторинге различных водных объектов. Как показали исследования, чувствительность ОТ-ПЦР при определении вирусов в воде в десятки тысяч раз выше по сравнению в ИФА, позволяет быстро (в течение 12-24 часов) обнаружить в исследуемом материале вирусную РНК, а также обладает высокой специфичностью и чувствительностью, что чрезвычайно важно, учитывая низкую концентрацию вирусов в воде [22].

Для вирусов, размножающихся в чувствительных клеточных культурах тканей, можно использовать комбинированную методику культивирования вирусов в клетках культур тканей и ОТ-ПЦР [23].

Метод ОТ-ПЦР, интегрированный с культурой клеток (ИКК ОТ-ПЦР), включает заражение монослоя чувствительных клеток культур тканей концентратом пробы воды, которые затем инкубируют в течение 48 часов при 36°C. Затем проводится реакция ОТ-ПЦР с лизатом зараженных клеток. Комбинированная методика – ИКК ОТ-ПЦР позволяет в течение 48-72 часов определить наличие вирусов в пробах воды, даже, если они содержатся в ней даже в низких концентрациях, что в десятки раз быстрее, чем традиционный культуральный метод. По данным лабораторных исследований этот метод является более чувствительным примерно на порядок, по сравнению с методом прямого обнаружения вирусов на культурах тканей [23, 24, 25].

При анализе проб воды на наличие вируса гепатита А, ротавирусов и других трудно культивируемых вирусов, нами предложено использовать метод ОТ-ПЦР в комплексе с определением колифагов, что позволяет судить о присутствии в исследуемой воде живого вируса.

Таким образом, использование на первом этапе эффективных быстрых методов концентрирования вирусов, в частности фильтрационных, и на втором – методов ОТ-ПЦР в комплексе с колифагами и ИКК ОТ-ПЦР позволяет в короткие сроки (3-4 дня) определять энтеровирусы, вирусы гепатита А, ротавирусы и др. вирусы, по сравнению с методом прямого выделения вирусов на клеточных культурах тканей (3-4 недели).

В соответствии с этими разработками, для практической службы страны предложены комплексные схемы определения вирусов в различных водах до и после обеззараживания, включающие анализ воды на наличие индикаторов вирусного загрязнения (колифагов) и РНК энтеровирусов с использованием методов ОТ-ПЦР и ИКК ОТ-ПЦР.

На основании проведенных исследований были разработаны и утверждены методические указания МУК 4.2.2029-05 по «Санитарно-вирусологическому контролю водных объектов», а также МУК 4.3.2030-05 по «Санитарно-вирусологическому контролю эффективности обеззараживания питьевых и сточных вод УФ-облучением».

Таким образом, в настоящее время ведутся исследования по дальнейшему совершенствованию показателей и нормативов вирусного загрязнения, использованию современных мембранных технологий для концентрирования вирусов и молекулярных методов для их определения, увеличению объемов воды для рутинного контроля индикаторов вирусного загрязнения, что позволит сделать санитарно-вирусологический контроль воды различных видов водопользования более быстрым и надежным.

При формировании новых законодательных документов Федерального значения, а именно, проекта Технического Регламента на питьевую воду, обосновано введение глюкозоположительных колиформных бактерий (ГКБ) как основного нормируемого показателя; E.coli как показателя недавнего фекального загрязнения; колифагов в качестве косвенных индикаторов вирусного загрязнения питьевой воды, определяемых с использованием детекторной культуры E.coli K12 F+.

Рекомендуемый комплекс микробиологических показателей повысит надежность контроля качества питьевой воды и эпидемическую безопасность водопользования населения России в отношении бактериальных и вирусных кишечных инфекций.

Литература

1. ГОСТ 18963-73 «Вода питьевая. Методы санитарно-бактериологического анализа.»- М.,- Издательство стандартов – 1986. – 23 с.
2. Бойцов А.Г., Ластовка О.Н., Кашкарова Г.П., и др.// Гигиена окружающей и производственной среды. – 2003. - №4. – С.89-92.
3. Григорян Д.Е. //Актуальные вопросы санитарной микробиологии: Тезисы докладов Всесоюзной конференции. - М.,1978. – С.56 – 57.
4. Диагностические препараты и методы лабораторной диагностики заболеваний, вызываемых энтеробактериями: Сборник научных трудов НИИ вакцин и сывороток им.И.М.Мечникова. – М., 1977.
5. Директива Совета Европейского Союза 98/83/ЕС от 3.11.98 по качеству воды, предназначенной для потребления человеком. – Official Journal of the European Communities. -1998. – 54 с.
6. Корнилова Н.М. Научное обоснование индикаторного значения колифагов и их регламента для оценки качества питьевой воды в отношении кишечных вирусов: автореф. диссертации кандидата мед. наук. – М.,1991. -24 с.
7. Моложавая Е.И., Талаева Ю.Г., Багдасарьян Г.А. и др.// Гигиенические аспекты охраны окружающей среды: Сборник научных трудов. – Вып.4 – Под.ред.Е.И.Корневской. – М., 1976, С.86-89.
8. Методические рекомендации по гигиенической регламентации микробного загрязнения воды.- №4116-86 – М., – 1986. – 13 с.
9. Недачин А.Е.//Стандарты и качество. -1995. – С.27-31.
10. Николаева Т.А., Моложавая Е.И., Корнев И.И. и др.//Актуальные вопросы санитарной микробиологии. – М., - 1973. – С.77-79.
11. Определитель бактерий Берджи. – М., Мир. – 1997. –Т.1 – 180 с.

12. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Вологодской области в 2003 году: Государственный доклад.- Вологда.: Федеральное Государственное Учреждение Центр Госсанэпиднадзора Вологодской области.-2004. -192 с.
13. Рахманин Ю.А., Недачин А.Е., Артемова Т.З. и др.// - ЭКВАТЕК: Материалы конгресса. – М., -Т.1. – 2000.- С.770-771.
14. Рахманин Ю.А., Никитина Ю.Н.//Гигиеническое изучение биологического загрязнения окружающей среды: Материалы IX Всесоюзной конф. – М., - 1983. – С.160-162.
15. СанПиН 2.1.4.559-96 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». – М., Минздрав России. – 1996. – 111 с.
16. Талаева Ю.Г., Артемова Т.З., Рябченко В.А., Скидальская А.М. // Научное обоснование гигиенических мероприятий по оздоровлению объектов окружающей среды: Сборник науч. трудов под ред. В.В.Кустова. - М., - 1983. - С.92-96.
17. Domenic Grasso//Manual of Practice FD – 10 prepared by Task Force on Wastewater Disinfection. – “Ultraviolet inactivation Kinetics”. – 1993. – p.236-244.
18. Рахманин Ю.А., Талаева Ю.Г., Недачин А.Е. // - ЭКВАТЕК: Материалы конгресса. – М., -Т.1. – 2006.- С.451 -452.
19. Craun G.F., Nwachuku N., Calderon R.L., Craun M.F. “Outbreaks in drinking-water systems, 1991-1998”//J.Environ. Health.2002 Jul-Aug; 65(1):16-23,28; quiz 31-2.
20. Недачин А.Е., Дмитриева Р.А., Доскина Т.В. и др.// Итоги и перспективы научных исследований по проблеме экологии человека и гигиены окружающей среды.- Москва.- 2002.-С.- 236-248.
21. Санамян А.Г. // Использование мембранной технологии.- С.Петербург.- 2005.- С.72-73.
22. Недачин А.Е., Шипулина О.Ю., Шипулин Г.А., и др.//Материалы конференции 90 лет М.П.Чумакова, Москва.-1999.-С.64-65

23. Амвросьева Т.В., Вотяков В.И., Дьяконова О.В. и др. // Гигиена и санитария , 2002.- №1.- С.- 76-79.
24. Лаврова Д.В.// Материалы ВНПК «Окружающая среда и здоровье» г.Суздаль, 19-22 мая 2005 г. Москва.-2005.-С.36
25. Reynolds A.K., Gerba C.P., Papper I.L. at al. //Applied and. Environmental Microbiology.- 1996.- Vol.62.- P. 1424-1427.

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ

Рахманин Ю.А., Севостьянова Е.М., Михайлова Р.И., Каменецкая Д.Б.

ГУ НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им.А.Н.Сысина

РАМН, Москва, Россия

Одна из глобальных ведущих проблем Мира в XXI веке - достаточный доступ населения к питьевой воде гарантированного качества. Вода, как природный ресурс необходима для жизни и здоровья людей, для производства продовольствия и повышения качества жизни населения. В связи с этим на Саммите в Йоханнесбурге (2002 г., ЮАР) она отнесена к ключевым компонентам для достижения устойчивого развития человечества.

К факторам, оказывающим негативное влияние на качество питьевой воды, относятся природные особенности источников водоснабжения, интенсивное антропогенное и техногенное их загрязнение, низкий уровень внедрения современных технологий водоподготовки, а также высокая (более 50%) изношенность разводящих сетей, обуславливающая аварийные ситуации и вторичное загрязнение воды.

Питьевая вода, являясь необходимым условием жизнеобеспечения, во многом определяет состояние здоровья населения. Следует отметить, что отставание России от развитых стран по средней продолжительности жизни и повышенная смертность (особенно детская) в определенной мере связаны с потреблением недоброкачественной воды. Так, по данным Государственного доклада «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской

Федерации в 2002 г.», по сравнению с 1998 г. в г. Москве первичная заболеваемость и распространенность у детей болезней эндокринной системы, вызванных недостаточностью содержания в рационе питания, возросла в среднем на 25%, среди взрослых на 19%. К наиболее часто встречающимся в питьевой воде Вологодской области химическим показателям, с превышением гигиенических нормативов, относятся бор, мышьяк, свинец и хлороформ. В крупных городах области установлены закономерности между величиной комплексного загрязнения питьевой воды и уровнем средней продолжительности жизни населения. В Смоленской области установлена связь уровня общей смертности и смертности от ишемической болезни сердца, острого инфаркта миокарда с гидрохимическим составом воды – общей жесткостью и содержанием кальция. Сравнительная оценка качества питьевой воды в Пермской области позволила выявить зависимость неинфекционной патологии желудочно-кишечного тракта, мочеполовой и зубочелюстной систем у детей от качества питьевой воды.

Одним из важнейших критериев оценки качества питьевой воды, способным воздействовать на состояние и развитие человеческого организма как на клеточном, так и на макроуровне, следует отнести и степень физиологической полноценности питьевой воды, т.е. то, в какой степени вода, используемая определенной популяцией для питья и приготовления пищи, является источником необходимых для человеческого организма биогенных макро- и микроэлементов.

Согласно данным эпидемиологических исследований, проведенных во многих странах, научно обоснованы необходимые суточные уровни поступления в организм биогенных элементов (кальций, магний, калий, фтор, селен, йод и др.), осуществляющие его нормальное функционирование и развитие. При этом использован принцип установления необходимой суточной дозы, учитывающий не только максимально-допустимый уровень поступления биогенного элемента, превышение которого приводит к негативным

биологическим эффектам, но и минимально-необходимый физиологической потребности организма уровень (табл.1).

Таблица 1

Необходимая суточная доза некоторых биогенных элементов

Показатели	Единицы измерения	Необходимая суточная потребность, в пределах
Кальций(Ca)	мг	800-1000
Магний (Mg)	-“-	200-300
Калий (K)	-“-	400
Фторид-ион (F)	-“-	1,3-2,9
Иодид-ион (J)	мкг	50-200

Для реализации принципа необходимой суточной дозы должны учитываться и возрастные нормы, а также зависимость потребления биогенных элементов от пола, так, например, при суточной дозе кальция 0,8-1,0 г для беременных женщин и грудных детей определена необходимая суточная доза в 1,2 г; для биогенных элементов йода и фтора также установлены возрастные градации, например йод - 50 мкг - для детей первого года жизни, 90 мкг - для детей дошкольного возраста, 120 мкг - для детей 7-12 лет, 150 мкг - детям старше 12 лет и взрослым, 200 мкг - беременным и кормящим женщинам.

Для большинства биогенных элементов основным источником поступления в организм являются пищевые продукты и вода. Однако анализ структуры питания населения за последние, годы показал существенные сдвиги в потреблении основных минеральных веществ с пищевыми продуктами (табл.2).

Таблица 2.

Потребление минеральных веществ с пищевыми продуктами, мг в сутки
(по данным бюджетного обследования семей, Госкомстат РФ)

Минеральные вещества	Норма	1989 г.	1997 г.	1999 г.	2000 г.
Кальций	800-1000	769	582	495	502
Фосфор	1200	1300	1140	1040	1050
Магний	400	350	320	290	290
Железо	10-18	20	19	17	17

Это связано с двумя основными причинами: - изменением «потребительской корзины», обусловленным высокой ценой на продукцию (относительно прожиточного уровня населения), и - некоторым изменением пищевой ценности продуктов питания, в том числе, содержания в них минеральных биогенных элементов, что определяется интенсификацией сельскохозяйственного использования земель.

Вместе с тем, значительный вклад в суточную дозу вносит питьевая вода, так с ней человек может получить до 20% суточной дозы кальция, до 25% - магния, до 50-80% - фтора, до 50% йода. В связи с этим водный фактор приобретает более важное значение.

Вышеуказанное свидетельствует о целесообразности, использования природного или искусственно скорректированного фактора для восполнения недостатка биогенных элементов с питьевой водой. В основе этой коррекции лежит принцип достижения необходимой, физиологически адекватной потребности организма, суточной дозы. Учитывая то обстоятельство, что потребление биогенных элементов с пищей может существенно отличаться в различных населенных пунктах, водная составляющая необходимой суточной дозы может иметь региональный характер, что нашло отражение в так называемом региональном нормировании этих элементов. В зависимости от климатических и сезонных условий оптимальные концентрации фтора в воде должны составлять для 1-го климатического района - 0,9-1,2 мг/л; 2-го - 0,8-1,1 мг/л; 3-го - 0,7-1,0 мг/л; 4-го - 0,6-0,7 мг/л.

Наряду с этим, следует отметить, что при определении уровня минерализации питьевой воды (речь идет о деминерализованной воде или маломинерализованной до 50 мг/л) определенный негативный эффект на здоровье людей наблюдался даже при полноценности (по биогенным элементам) рациона питания.

Учитывая вышеизложенное, нами обоснованы показатели и нормативные уровни физиологической полноценности расфасованных питьевых вод, где для вод высшей категории качества определены как максимально-допустимые, так

и минимально-необходимые уровни содержания биогенных элементов (табл.3), для которых водный путь поступления является важным или даже преимущественным фактором саногенеза.

Таблица 3.

Показатели физиологической полноценности расфасованных питьевых вод

Показатели	Единицы измерения	Нормативы физиологической полноценности питьевой воды, в пределах	Нормативы качества расфасованных вод	
			Первая категория	Высшая категория
Общая минерализация (сухой остаток), в пределах	мг/л	100-1000	1000	200-500
Кальций (Ca)	мг/л	25-130	130	25-80
Магний (Mg)	-“-	5-50	50	5-50
Калий (K)	-“-	-	20	2-20
Бикарбонаты (НСО ₃)	-“-	30-400	400	30-400
Фторид-ион (F)	-“-	0,5-1,5	1,5	0,6-1,2
Иодид-ион(1)	мкг/л	10-125	125	40-60

Использование расфасованных питьевых вод высшей категории качества имеет существенное значение для укрепления здоровья населения, улучшения состояния иммунной системы, профилактики йоддефицитных состояний и кариеса (особенно у детей).

Питание детей, особенно первого года жизни, является одним из ключевых условий обеспечения их гармоничного роста и развития, устойчивости к действию неблагоприятных факторов окружающей среды. В настоящее время в силу объективных причин около 60% грудных детей (от общего числа детей 1 года жизни) находятся на искусственном вскармливании. Для обеспечения детей оптимальным искусственным питанием разработаны большое число сухих адаптированных молочных смесей, приготовление которых требует их восстановления водой.

Институтом в 2005 г. совместно с ГУНИИ питания РАМН и Роспотребнадзором разработан проект Методических рекомендаций «Медико-биологическими требованиями к питьевой воде для восстановления сухих продуктов детского питания и диетического питания».

В гигиенических требованиях данного документа указано (п. 3.3), что в качестве «сырьевой» воды для производства воды для детского питания должна использоваться вода, полученная из подземных источников (предпочтительно родниковых или артезианских водоисточников, надежно защищенных от биологического и химического загрязнения), отвечающих требованиям ГОСТ 2761-84 «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения» (I класс), регулярно контролируемых органами Роспотребнадзора. В соответствии с п. 4.1 качество расфасованной воды для детского и диетического питания должно отвечать гигиеническим требованиям СанПиН 2.1.4.1116-02, предъявляемым к питьевым водам высшей категории качества, а также дополнительным более жестким требованиям по ряду показателей (содержание токсичных элементов 1 и 2 класса опасности и биогенных элементов), приведенным в таблице 4. Не допускается использование серебра и диоксида углерода в качестве консервантов при производстве воды для детского питания.

Решающую роль в профилактике наиболее распространенных в мире заболеваний таких как ЙДЗ (йоддефицитные заболевания) и кариес может сыграть кондиционированная питьевая вода.

Оценка эффективности профилактического действия кондиционированной расфасованной питьевой воды проведена в Самарском регионе (совместно с Госмедуниверситетом г. Самары), где за последние 9 лет отмечалось увеличение в 10 раз числа больных с узловыми формами зоба, в 4 раза - заболеваемости хроническим аутоиммунным тиреоидитом, в 3 раза - заболеваемости гипотиреозом, показали, что потребление школьниками (по 50 детей препубертатного возраста в опытной и контрольной группе) расфасованной питьевой воды марки «Кристалльная йодированная» (суточная доза йода на уровне 120 мкг) в течение 6 месяцев приводило к нормализации йодного обмена (по показателям йодурии) и размеров щитовидной железы, повышению работоспособности и уровня интеллектуального развития (по данным психодиагностического исследования), по сравнению с контрольной группой.

Таблица 4.

Перечень показателей и нормативные требования к питьевой воде для восстановления сухих продуктов детского питания и диетического питания

Показатели	Единицы измерения	Нормативы качества расфасованных питьевых вод для детского и диетического питания
Кадмий (Cd), не более	мг/л	0.0005
Ртуть (Hg), не более	мг/л	0.0001
Натрий (Na), не более	мг/л	20
Нитраты (NO ₃), не более	мг/л	5
Селен (Se), не более	мг/л	0.005*
Жесткость, в пределах	мг-экв/л	1.5 – 6
Щелочность, в пределах	мг-экв/л	0.5 – 5
Бикарбонаты (HCO ₃), в пределах	мг/л	30-300
Калий (K), в пределах	мг/л	2-10
Кальций (Ca), не более	мг/л	25-60
Магний (Mg), в пределах	мг/л	5 – 35
Фториды (F), в пределах	мг/л	0.6 – 1.0
Йодид-ион (I ⁻), в пределах	мг/л	0,04-0,06**

■ Для детей старше 3-х лет допускается содержание селена в питьевой воде на уровне 0,01 мг/л.

** Йодирование воды для детского и диетического питания на уровне 40-60 мкг/л рекомендуется в качестве способа массовой профилактики йоддефицита (но не обязательно при использовании для приготовления детского питания сухих смесей сбалансированных по содержанию йода).

Позитивные результаты по оздоровительному влиянию воды высшей категории качества на организм получены (совместно с Госмедуниверситетом г.

Смоленска и Центром Госсанэпиднадзора по г. Москве) также при обследовании детей школьного возраста в гг. Смоленске и Москве.

Исследования по обоснованию минимальных и оптимальных уровней макро- и микроэлементов явились научной базой для разработки различных технологий коррекции содержания биогенных элементов в питьевой воде, основанных на регулировании их содержания за счет минерализации концентрированными растворами солей (минеральные добавки), смешения с природными высокоминерализованными водами, фильтрования воды через минерализующие материалы, а также путем изменения режима технологического процесса водообработки.

**ПРОБЛЕМА ВНЕДРЕНИЯ ПАЛИАТИВНЫХ (ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ)
МЕР ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВРЕДНЫХ
ФАКТОРОВ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ КАК РЕАЛЬНЫЙ ПУТЬ
ПРОФИЛАКТИКИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

Сапоцкий И.В.

Институт медицины труда РАМН, Москва, Россия

В период экономических кризисов радикальные меры экологической профилактики (внедрение безопасных технологий, безотходные производства, местные очистители воды, действенные социальные мероприятия и др.) не всегда осуществимы по техническим и финансовым причинам.

Между тем, социальные условия, состояние окружающей среды и, соответственно, состояние здоровья населения продолжают ухудшаться, несмотря на значительное сокращение производственных емкостей. Так, средняя продолжительность жизни в России (интегральный показатель социального благополучия) не достигает 70 лет, смертность от ишемической болезни сердца в 3 раз выше, чем в Германии, смертность от злокачественных новообразований в 2 раза выше, чем в Финляндии и на $\frac{1}{4}$ выше, чем в Германии. До сих пор темпы депопуляции не снижаются.

Все указанное требует более активных действий, чем те, которые осуществляются.

Направления паллиативной защиты хорошо разработаны. Прежде всего – это элиминация высокочувствительных к реальным условиям среды обитания лиц. Маркеры гиперчувствительности многократно описывались. Их адаптация к коммунальным условиям не представляет труда.

Речь идет, например, об аллергиях или о лицах, со скрытой предрасположенностью к реальным загрязнениям среды обитания (имеются в виду, например, естественные или антропогенные геохимические провинции). На Конгрессе Nordtox (Финляндия) приводились карты распространения врожденных скрытых генетических аномалий, исправить которые невозможно ни при каких фармакологических воздействиях. Единственный выход – защита «расстоянием», то есть вывод генетически-повышенночувствительных индивидуумов из контакта с определяющим фактором окружающей среды (примером может служить массовый вывоз детей из г.Кириши, где работал завод искусственных белковых кормов и где возникла эпидемия бронхиальной астмы—знаменательно, что у рабочих завода вспышки бронхиальной астмы не отмечено).

То же касается антропогенных геохимических провинций с углеводородными загрязнениями. Лица с врожденным дефицитом сывороточной глутатион-S-трансферазы (изомер M1) должны были бы переменить место жительства, ибо вероятность возникновения злокачественных новообразований при воздействии полициклических углеводородов у них значительно повышена.

Лица, живущие вблизи производств минерального сырья открытым способом (разрезы) или вблизи других «пылящих» производств, имеющие врожденный дефицит α -антитрипсина в сыворотке крови, имеют высокую вероятность («риск») заболевания легочным фиброзом (по экспериментальным данным, г ██████████

Что касается населения, проживающего в избыточно минерализованных геохимических провинциях. (кобальтовых, свинцовых, радиоизотопных и др.). Здесь в качестве паллиативной защиты развиваются многие направления антидотного питания, основанного на связывании избытка загрязнителя, а также на патогенетическом антагонизме. Существуют публикации, освещающие личный опыт эффективного применения естественных антиоксидантов, сульфгидрильных соединений и др.

Несколько легче обстоит дело с минерал-дефицитными геохимическими провинциями. Здесь коррекция гомеостаза может быть достигнута искусственно-минерализованными удобрениями (как в Финляндии), микроэлементными добавками в корм скоту, наконец, коррекцией в форме БАД. В последние годы особое внимание было уделено Se, поскольку его дефицит имеет широкую гамму неблагоприятных биологических последствий. Однако здесь все громче звучит угроза передозировки микроэлементов («иодизм» -- тому пример).

Требования сопутствующего перманентного мониторинга состояния здоровья населения, предусмотренные Приказом Минздрава РФ от 14.12.99 №444 нигде не выполняются.

Паллиативная защита не может быть сведена к антидотному сбалансированному питанию, рекомендации перемены места жительства (что практически затруднено; более реалистично формирование групп диспансерного наблюдения – групп «риска») – это комплекс, включающий в себя прежде всего психологическое обеспечение паллиативной защиты, предназначенное для отдельных групп населения; это -- и общеукрепляющие мероприятия (спорт, санатории и др.) и целенаправленная работа по привитию с молодости «культы здоровья». Однако прежде всего – это более решительный поворот научно-исследовательских организаций и санитарной службы от объектов среды к человеку.

ОЦЕНКА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА ДОШКОЛЬНИКОВ В ДОНОЗОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ

Сетко Н.П., Студенникова Э.С.

Кафедра гигиены детей и подростков с гигиеной питания и труда.

ГОУ ВПО «Оренбургская государственная медицинская академия» МЗ РФ,

г. Оренбург, Россия

Здоровье детей в современном обществе является важным показателем его развития, так как детский организм еще окончательно не сформированный и более чувствителен к неадекватным условиям окружающей среды. Большинство факторов, влияющих на детский организм, имеют малую силу влияния, но действуют на него длительно и определение уровня их влияния на состояние здоровья детей можно определить с использованием методов донозологической диагностики. В современной медицине это является одним из перспективных направлений, позволяющих предупредить и на ранних стадиях предотвратить болезнь. В этой связи нам представляется важным использование оценки психофизиологического статуса дошкольников в оценке уровня здоровья организма.

В связи с этим, нами было изучено функциональное состояние основных органов и систем у 136 детей в возрасте от 2 до 7 лет, проживающих в Оренбургском районе. Оценка состояния индивидуального здоровья детей проводилась в один и тот же сезонный период путем исследования физического развития и уровня функционирования основных систем организма (центральной нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной систем). Физическое развитие ребенка оценивалось по соматометрическим показателям при помощи центильного метода. Исследовалось функциональное состояние сердечно-сосудистой системы методом вариационной пульсометрии (Р.М.Баевский, 1984 г.). В результате математического анализа сердечного цикла нами были рассчитаны такие показатели, как индекс напряжения регуляторных систем организма (ИН), по которому определялся уровень адаптированности организма, а также индекс вегетативного равновесия (ИВР), показатель

адекватности процессов регуляции (ПАПР), вегетативный показатель ритма (ВПР) и выделены группы детей с удовлетворительной адаптацией, с напряжением механизмов адаптации, с неудовлетворительной адаптацией и со срывом механизмов адаптации. Одним из показателей функционального состояния ССС является уровень артериального давления (АД). Измерение АД проводилось по методу Короткова на обеих руках. Полученные данные оценивались согласно Российским стандартам. Данные о группах здоровья детей были получены из индивидуальных карт развития ребенка (форма 026у).

Уровень функционального состояния ЦНС и работоспособность оценивались с помощью методики вариационной хронорефлексометрии, по устойчивости нервной реакции (УР), функциональному уровню нервной системы (ФУС) и по уровню функциональных возможностей сформированной функциональной системы (УФВ). Между данными показателями существует зависимость, близкая к линейной. Наиболее ранние изменения в деятельности центральной нервной системы проявляются нарушением устойчивости нервных процессов, что находит отражение на величине критерия УР. Это дало возможность определить его в качестве наиболее чувствительного показателя и по его значению выделить группы детей с нормальной работоспособностью, незначительно сниженной работоспособностью, сниженной и значительно сниженной работоспособностью. Уровень функционирования дыхательной системы оценивался путем определения жизненной емкости легких (ЖЕЛ) методом спирометрии.

Анализ результатов показал, что количество детей с гармоничным развитием составило 51,5%, с гармоничным развитием выше среднего уровня – 24,3%, с гармоничным развитием ниже среднего уровня – 8,1%, с дисгармоничным развитием – 14,0%, с резко дисгармоничным развитием – 2,1%. Детей с удовлетворительной адаптацией – 6,6%, с неудовлетворительной адаптацией – 64,0%, с напряжением механизмов адаптации 24,3%, со срывом – 5,1%. Анализ результатов оценки функционального состояния ЦНС показал, что у 32,4% детей работоспособность снижена, 31,6% детей имеют

существенно сниженную работоспособность, у 31,6% детей отмечается незначительное снижение работоспособности. Нормальная работоспособность наблюдалась в 4,4% случаев. Анализ данных определения ЖЕЛ показал, что у 11,0% учащихся отмечается уменьшение ЖЕЛ по сравнению с возрастными нормативами.

Сравнение полученных данных АД у обследуемых детей с Российскими стандартами позволило разделить детей на следующие группы: дети с нормальным уровнем АД – 23,5%; дети с повышением уровня АД – 47,8% и дети с понижением уровня АД – 28,7%.

Изучение заболеваемости детей позволило определить, что 54,4% детей имеют первую группу здоровья, 36,0% детей имеют вторую группу здоровья и 9,6% детей имеют третью группу здоровья.

Таким образом, проведенные исследования позволяют заключить, что оценка психофизиологического статуса дошкольников позволяет определить уровень здоровья детского организма и, соответственно, предотвратить развитие патологии в дальнейшем периоде.

СОСТОЯНИЕ ФЕРМЕНТОВ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ИОНАМИ CD(II) И ZN(II)

Скупневский С.В., Чопикашвили Л.В.

Северо-Осетинский госуниверситет им. К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ

Проблема загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами (ТМ) стоит очень остро. Поступая в организм, ТМ вызывают множественные патологические нарушения. В этой связи изучение ответных реакций организма на комплексное поступление ионов Cd(II) и Zn(II) – актуальная задача.

На млекопитающих – крысах линии Wistar показано, что при введении солей кадмия и цинка происходит изменение активности ферментов антиоксидантной защиты (АОЗ) и снижение уровня гемоглобина. Уже спустя 30 часов после поступления экотоксикантов в организм происходят глубокие нарушения.

Экспериментально установлено, что ингибирование каталазы (КТ), локализованной в пероксисомах, прямо пропорционально нагрузке тяжелыми металлами (до 50-46% при введении 16 мг/кг Zn(II) + 12 мг/кг Cd(II)). Это может обуславливаться различными причинами. Во-первых, образованием донорно-акцепторных и сульфгидридных связей между апоферментом и ионами переходных металлов. Во-вторых, реакциями обмена, приводящими к замещению ионов Fe(II) на Cd(II) и Zn(II) в протопорфирине IX. В третьих, денатурацией белкового компонента и др. Определение активности КТ проводилось по методу Баха и Зубковой, основанном на разнице в значениях титрования перекиси водорода в контрольной и опытной пробах (Справочник по лабораторным методам исследования. Под ред. Л.А. Даниловой, 2003).

Активность церулоплазмينا (ЦП, медная оксидаза, гликопротеид α_2 -глобулиновой фракции) определялась по методу Равина (Камышников В.С. Клинико-биохимическая лабораторная диагностика. Т. 2, 2003). Как показали проведенные исследования введение солей в концентрациях 8 мг/кг Zn(II) + 4 мг/кг Cd(II) и 8 мг/кг Zn(II) + 12 мг/кг Cd(II) приводит к снижению энзиматической активности, а увеличение дозы экотоксикантов до 16 мг/кг Zn(II) + 4 мг/кг Cd(II) и 16 мг/кг Zn(II) + 12 мг/кг Cd(II) – приводит к ее росту. Снижение активности (концентрации) ЦП вполне логично и может объясняться теми же причинами, что и в случае КТ. Повышение ферментативной активности может объясняться ответными реакциями организма и полифункциональностью ЦП, относимого к белкам острой фазы. Известно, что его концентрация резко возрастает в период выраженной анемии, деструкции тканей, токсикозах и др. процессах, которые имеют место при введении растворов ТМ.

Подсчет числа эритроцитов показал, что краткосрочное воздействие указанных растворов солей не приводит к существенным изменениям в численности популяций красных клеток крови. Однако отмечено их качественное изменение: увеличение дозы стрессора ведет к падению уровня гемоглобина (до 12%).

Таким образом, отмечен повышенный риск развития свободнорадикальной патологии для лиц, проживающих в экологически неблагоприятных условиях. Это ведет к интенсификации прооксидантных процессов, истощению резервов биоантиоксидантов, дисбалансу отдельных звеньев АОЗ. Показано, что изменение активности антиоксидантных ферментов может быть использовано в диагностических целях. Данное направление требует дальнейшего изучения механизмов воздействия экотоксикантов на организм млекопитающих и, по-видимому, на организм человека.

СОСТОЯНИЕ ГИПОТАЛАМО-ГИПОФИЗАРНО-НАДПОЧЕЧНИКОВОЙ СИСТЕМЫ У БОЛЬНЫХ ПРОФАЛЛЕРГОДЕРМАТОЗАМИ

Софронова Е.В.

ГУ НИИ Медицины труда РАМН, Москва, Россия

В настоящее время отмечается неуклонный рост частоты и распространенности аллергических заболеваний кожи: атопического дерматита, контактного дерматита, экземы, от которых в ряде стран страдает до 25% населения. Современный научно-технический прогресс, нарастание техногенной нагрузки в сложной аварийной экологической обстановке, внедрение множества химических синтетических материалов, напряженность и интенсификация труда, применение несовершенных технологий и недостаточное использование защитных средств - приводят к постоянному взаимодействию на производстве и в быту с разнообразными химическими веществами, создавая, таким образом, условия роста патологии кожи. К профессиям с наиболее высоким риском развития аллергических заболеваний кожи относятся: маляры, отделочники, плиточники, формовщики, слесари, токари, гальваники, парикмахеры, работники здравоохранения, фармацевтических предприятий, химической, деревообрабатывающей и пищевой промышленности.

Среди больных профессиональными дерматозами женщины составляют 85%, несмотря на то, что среди промышленных рабочих их относительно

меньше. Так среди вновь выявляемых лиц с профессиональными заболеваниями 25% составляют женщины /Измеров Н.Ф., 2003/. Формирование и развитие профаллергодерматозов чаще наблюдается у женщин старших и средних возрастных групп, с длительным стажем работы, что, по-видимому, связано с инволютивными процессами, затрагивающими все системы организма, в том числе эндокринную систему и кожу. Женщины молодого возраста заболевают реже, при этом заболевание у них развивается быстрее, уже при небольшом стаже работы во вредных условиях. Это может быть связано с генетической предрасположенностью, определяющей недостаточность иммунной системы, или же с неустановившейся до конца функцией эндокринной системы.

В адаптации к неблагоприятным факторам производственной и окружающей среды важную роль играет состояние нейрогуморальной регуляции, направленное на поддержание гомеостаза и опосредующее свое действие на метаболические процессы через активность различных ферментов на молекулярном, клеточном и субклеточном уровнях, осуществляя, таким образом, координацию обменных процессов, физиологических функций и морфологического состояния различных структур организма. Любое внешнее воздействие сопровождается изменением соотношения концентраций в крови различных гормонов, и соответственно дальнейших звеньев цепи .

Изменение баланса гормонов, обусловленное применением гормональных препаратов или эндокринными нарушениями, может привести к возникновению сдвигов в метаболических, иммунных процессах, вследствие изменения активности ферментов, проницаемости биологических мембран и т.д. и, таким образом, является фактором риска для целого ряда заболеваний. Существенное значение для обмена веществ в коже имеют глюкокортикоиды.

Среди общей кожной патологии гормональное влияние на кожные процессы хорошо изучено у больных Acne Vulgaris. Все больше внимания уделяется гормональным нарушениям у больных экземой и другими дерматозами (непрофессиональными). Значительное количество исследований

посвящено изучению механизмов развития профаллергодерматозов. Однако проблема нейрогуморальной регуляции при профессиональной кожной патологии остается неизученной и требует научного поиска.

В связи с этим большой интерес представляет изучение гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы у больных профаллергодерматозами.

Для определения гормональных показателей в работе используется метод иммуноферментного анализа с детекцией на вертикальном фотометре "Мультискан-ЕХ" фирмы "Labsystems". Кровь брали из кубитальной вены в 9 часов утра натощак. В сыворотке крови определяли содержание кортизола с использованием тест-систем фирмы "Алкор Био" (Санкт-Петербург). Содержание адренокортикотропного гормона (АКТГ) - в плазме с использованием тест-систем фирмы "DIAGNOSTIC SYSTEMS LABORATORIES INC" (США).

Все обследованные - женщины больные профессиональными аллергодерматозами (70 человек) были разделены на несколько групп в соответствии с установленным диагнозом: аллергический дерматит (19 человек) - первая группа и экзема - вторая группа (51 человек). В контрольную группу вошли 30 женщин, которые не имели заболеваний кожи и контакта с веществами раздражающего и сенсibiliзирующего действия.

По возрасту обследованные находились в основном в старшей и средней возрастных группах. Они являлись, в основном, работниками следующих производств: металлообрабатывающего, строительного, машиностроительного. Среди них встречались следующие профессии: штукатуры, маляры, токари, машинисты, монтажники, облицовщики-плиточники, формовщики, лаборанты, медицинские сестры. Длительность заболевания варьировала от нескольких месяцев до 20 лет. По времени прошедшему между устройством на данное место работы и первыми проявлениями заболевания больные разделились на две группы: 1) от нескольких месяцев до 5 лет и 2) от 10 до 20 лет.

В ходе проведенного исследования выявлены нарушения в функционировании гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы как на уровне центрального, так и периферического звеньев.

Так в группах больных профессиональными аллергодерматозами регистрируется достоверное повышение уровня кортизола: в первой группе - $509,2 \pm 55$ нмоль/л ($p < 0,05$), во второй группе - $492,1 \pm 35,16$ ($p < 0,01$), в контрольной группе - $374,27 \pm 27,36$, а также достоверное снижение уровня АКТГ: в первой группе - $1,33 \pm 0,22$ пмоль/л ($p < 0,01$), во второй группе - $1,77 \pm 0,29$ ($p < 0,01$) в контрольной группе - $6,34 \pm 0,29$.

Глюкокортикоиды в коже оказывают катаболическое действие на обмен белка и нуклеиновых кислот. Они тормозят рост и деление фибробластов, а также продукцию коллагена, нарушая таким образом репаративную фазу воспалительного процесса. Проникая в ядро клетки-мишени кожи (кератиноциты, фибробласты, лимфоциты), гормон-рецепторный комплекс, с одной стороны, увеличивает экспрессию генов, кодирующих синтез пептидов, называемых липокортинами, которые ингибируют активность лизосомальной фосфолипазы А2 и тем самым уменьшают образование медиаторов воспаления - эйкозаноидов (простагландины, лейкотриены) из фосфолипидов. С другой стороны, глюкокортикоиды тормозят синтез глюкозаминогликанов и эластина, вызывают исчезновение в эпидермисе клеток Лангерганса, а в дерме - тучных клеток. Возможно эффект действия глюкокортикостероидов связан с их способностью уменьшать внутриклеточное содержание цГМФ и подавлять входение Ca^{2+} в клетку. Наиболее изученный эффект АКТГ связан со стимуляцией меланогенеза и усилением пигментации кожи.

Глюкокортикоидные гормоны принимают активное участие в нейрогуморальном обеспечении иммунного гомеостаза, причем воздействуют на все стадии развития аллергического воспаления: иммунную, патохимическую и патофизиологическую, т.е. являются мультимодальными иммунорегулирующими факторами. Так, АКТГ обладает иммуносупрессивным эффектом, возможно за счет торможения продукции γ -интерферона.

Таким образом выявленные изменения содержания гормонов могут свидетельствовать о первичных функциональных нарушениях в самой железе, быть одним из звеньев в патогенезе аллергодерматозов, либо быть вызваны изменениями периферического метаболизма и способностью гормонов вступать в связь с белками сыворотки крови. Выявленные биохимические изменения в гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы играют важную роль в патогенезе профаллергодерматозов, способствуют формированию данных нозологических форм и усугубляют их течение. Полученные результаты могут являться основой для разработки системы лечебно-профилактических мероприятий у лиц аллергоопасных производств и больных профессиональными аллергодерматозами.

ЭКОНОМИКО-ФИНАНСОВЫЕ МЕХАНИЗМЫ МЕДИКО- ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ

Тархов П.В., Сафиулин А.А.* , Кругляк А.П., Старченко Л.В.

Сумский государственный университет, г. Сумы, Украина;

ГУ НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина

РАМН, Москва, Россия.

У большинства людей не вызывает сомнений тезис, что экономическая сфера самая важная и фундаментальная. Однако экономическая деятельность не самоцель, а средство для решения человеком и обществом своих интересов, для расширения свободы выбора. При этом подходе социальная сфера является целеполагающей и смыслообразующей субстанцией всего, что делает общество. Следовательно социальная сфера является фундаментальной детерминантой развития человеческого общества, а экономика выступает инструментом, средством достижения социальных целей. Медицинская экология, как совокупность гигиены и медицины окружающей среды – это не одна из областей социальной сферы, а квинтэссенция целеполагания в

деятельности по обеспечению устойчивого развития человека, популяции, общества .

В основе социальной политики как совокупности мероприятий направленных на жизнеобеспечение населения должна лежать соответствующая медикоэкологическая политика, что вписывается в конституционное определение гласящее, что Российская Федерация – социальное государство, политика которого направлена на создание условий, обеспечивающих достойную жизнь и свободное развитие человека. В смысловом отношении эти положения аналогичны содержанию других государств СНГ.

Однако главным отличием конституций постсоветского периода является не декларации о демократичности и социальности, а ориентация на рыночную экономику и, соответственно, на экономический либерализм и гражданскую самодеятельность. Следовательно экология человека, гигиена и медицина окружающей среды (социально-медицинская экология), также должны вписываться в парадигмальном конкретно-практическом плане в рыночный характер экономики и рыночный характер финансового обеспечения реализации как экономической, так и социальной деятельности.

Мы полагаем, что социально-медицинская экология может и должна быть фундаментом деятельности по социальному страхованию. Такой подход объединяет административное регулирование с нормативно-рыночными методами регулирования и создает возможность строить финансовый механизм обеспечения компенсационных механизмов устойчивого повышения гигиенического качества жизни и финансово-экономического стимулирования адекватного поведения граждан и общества. Сюда входят: компенсации повышенных затрат в здравоохранении, регулирование прав на загрязнение, возмещение ущерба природной среде и стимулирование экологически безопасных инвестиционных проектов, гармонизированных с экономико-правовым обеспечением деятельности общественного сектора экономики и нейтрализации «провалов рынка». В основе такого подхода лежат принципы

возмещения ущерба на основе законодательно утвержденных методов его определения, создания страховых фондов для компенсации вреда здоровью и финансовых механизмов поддержки экологически безопасного производства и потребления продукции.

Включение системы медико-экологической безопасности в систему социального страхования обусловлено природой последнего. Предметом категории «социальное страхование» являются социально-экономические отношения, сущностные связи и интересы социальных субъектов (работников и работодателей), общественных организаций и государства по поводу защиты работников, самозанятого населения (и членов их семей) от факторов, снижающих качество жизни и их социальный статус.

Виды, субъектный состав и круг общественных отношений, сходных между собой по причинам возникновения материальной необеспеченности лиц наемного труда и самозанятого населения, объединяет такая универсальная социально-экономическая и правовая категория, как — «социальный риск».

Социальный риск — это вероятность наступления материальной необеспеченности в результате утраты заработка или трудового дохода по объективным, социально значимым причинам, а также необходимости дополнительных расходов на лечение и социальные услуги.

Необеспеченность вследствие болезни, инвалидности, безработицы, в силу которых работник не может участвовать в производственном процессе и таким образом лишается заработной платы, представляет для отдельного индивида явление случайное, а в целом для экономики явление постоянное и массовое. В силу данного обстоятельства социальные риски поддаются количественной оценке и прогнозу, как с позиции вероятности наступления рискованных ситуаций (численность больных, инвалидов, погибших, пенсионеров и т.д.), так и с позиции их стоимостных параметров (оцениваемых через: продолжительность заболеваний, средний возраст наступления инвалидности, установленный законом возраст выхода на пенсию и т.д.).

Социальными признаются опасности (риски), возникающие по причинам общественного характера и защититься от которых индивидуально с высокой степенью надежности в большинстве случаев невозможно.

Таким образом, «социальные риски» — это факторы нарушения нормального социального положения людей при повреждении здоровья, утраты трудоспособности или отсутствия спроса на труд (безработица), сопровождающиеся наступлением для самодеятельного населения материальной необеспеченности вследствие утраты заработка, несения дополнительных расходов, связанных с лечением, а для семей — утратой источника дохода в случае потери кормильца.

Результирующие показатели риска группируют по двум видам:

социальные — ущерб здоровью, утрата трудоспособности (временная и/или постоянная), смертность, численность иждивенцев погибших и т.д.;

экономические — затраты на компенсацию утраты доход в связи с потерей трудоспособности и дополнительные расходы на лечение, реабилитацию.

Социальные показатели риска служат для оценки социальной незащищенности людей и вероятности (необратимости) наступления для них страховых ситуаций, а экономические — позволяют выявлять и рассчитывать требуемые объемы денежных средств.

Таким образом проблемы, решаемые экологией человека, гигиеной и медициной окружающей среды полностью вписываются в институт социального страхования, в котором медицинское страхование является важнейшей составной частью. Проблема состоит только во включении в него эколого-гигиенической составляющей, для чего необходимы количественные оценки изменения здоровья в связи с изменением среды. Такие оценки вполне разработаны в гигиене атмосферного воздуха, в гигиене живой среды и общественных зданий, и гигиене питания, для остальных сред можно применить аналогии. На первых этапах наработки методических подходов не обязательно иметь утвержденные законодательно методики. Вполне достаточно

согласованных на уровне проблемных комиссий и Пленума научных публикаций наших авторитетных ученых и коллективов. Однако для интегративной оценки места гигиенических факторов во влиянии на воспроизводство и повышение конкурентоспособности рабочей силы (человеческого капитала) требуется оценка более высокого уровня, позволяющая принимать решения о изменения социальной политики и ее основы — экономической политики. Такой оценкой, по нашему мнению, является оценка качества жизни человеческого капитала, которую можно оценить на уровне экологии человека (социальной экологии). Качество жизни в социально-экономическом смысле характеризуется прежде всего через демографические показатели и, опосредствовано, через производительность и качество труда.

Что касается медицины окружающей среды, то ее вклад в качество жизни фактически определяется, как уже было сказано, как субчасть медицинского страхования. При этом данный вклад должен иметь не только количественную но и стоимостную форму выражения, чтобы стать частью финансового механизма (рычагов) социального страхования, состоящего из следующих частей.



Количественные оценки должны быть получены через систему социально-гигиенического мониторинга как части общей системы мониторинга качества жизни и эффективности социальной защиты. При этом должны соблюдаться следующие положения: реализм — опора властных структур и общества на реальные возможности по созданию необходимых условий в целях удовлетворения жизненных потребностей людей; открытость — недопустимость манипулирования социальной политикой в популистских и политических целях; опора на реальную и адекватную информационную базу.

ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ: ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

Тимченко О.И., Карташова С.С., Линчак О.В., Омельченко Э.М.,
Бондарец И.А., Приходько Т.А., Полька О.О.

Институт гигиены и медицинской экологии АМН Украины им. А.Н. Марзеева,
г. Киев, Украина

Последние годы в Украине отмечалось снижение рождаемости и повышение смертности, что привело к сокращению численности населения. На 1.01.2005 население страны состояло из 46,93 млн человек против 51,45 млн в 1989 г., т.е. за 17 лет число жителей сократилось на 8,8%. Поло-возрастная структура населения свидетельствует о снижении рождаемости, сверхсмертности мужчин, низкой продолжительности предстоящей жизни.

Задача настоящего сообщения состоит в попытке описать вклад генетических процессов в ухудшение здоровья населения, наблюдаемое в условиях измененной среды обитания, для определения возможностей профилактики.

Известно, что генетические особенности популяции (генетический полиморфизм, уровень гетерозиготности, генетический груз) существенно влияют на здоровье ее членов. Известны также факторы, которые формируют генетический состав населения – естественный отбор, случайное изменение

генных частот (дрейф генов), брачные миграции, мутационный процесс (спонтанный и/или индуцированный). Существует представление о нормальном и неблагоприятном течении генетических процессов: в последнем случае уровень наследственной гетерогенности популяций возрастает, а их приспособленность к условиям среды падает. Это отражается на распределении в популяции таких полигенных антропометрических признаков как рост и вес новорожденных.

Что касается действия естественного отбора, то прогресс в фармакотерапии, снижение перинатальной и детской смертности, внедрение технологий искусственного оплодотворения и планирования семьи, медицинская помощь пациентам с наследственной патологией улучшают состояние здоровья нынешнего поколения. Но при этом создается сравнительное преимущество в реализации сегрегационного груза и, вследствие этого, изменяется генетический состав популяций и повышается уровень соответствующей заболеваемости.

Нами сделан прогноз частоты патологического гена, обуславливающего заболевание фенилкетонурией (ФКУ), и количества больных в связи со скринингом новорожденных, ведущим к своевременной диагностике, лечению и повышению фертильности пациентов. Показано, что через пять поколений на 100000 новорожденных частота лиц с геном ФКУ возрастет от 101 до 111, а количество больных от 10 до 12.

Считается, что колебания концентраций генов вследствие их дрейфа случайны. Вместе с тем известно, что после некоторого количества поколений этот процесс становится целенаправленным: в каждом следующем поколении концентрации редких аллелей уменьшаются, а частых аллелей повышаются, то есть случайный дрейф ведет к инбридингу, повышая гомозиготность популяций, что ухудшает их здоровье. Интенсивность дрейфа и его последствий зависят от генетически эффективной численности (та часть популяции, которая передает генофонд последующему поколению). На генетически эффективную численность влияют соотношение полов в

репродуктивный период, изменчивость индивидуальной фертильности. Как уже было отмечено, численность населения Украины, в т.ч. и лиц репродуктивного возраста, сокращается. Уравнивание количества мужчин и женщин происходит в очень молодом возрасте, коэффициенты фертильности женщин в последние годы ниже единицы среди городского и незначительно превышают ее среди сельского населения.

Вместе с тем возрастает гетерогенность популяций. В 1959 г. в городах Украины проживало 46%, а в 1993 и далее уже 68% населения (данные Госкомстата). В результате индустриализации, массовых переселений, “строек коммунизма” усиливались процессы брачной миграции и, следовательно, повышался уровень гетерозиготности, что должно было отразиться на адаптационных возможностях населения и его здоровье.

Нами изучены 2886 записей о бракосочетании в ЗАГСх районного центра одной из областей Украины, в котором был построен комбинат союзного значения, за 1960, 1985, 1991 и 1992 г.г. Показано резкое одномоментное увеличение коэффициентов брачной миграции и среднего брачного расстояния. Через поколение это проявилось в увеличении вероятности заболевания инсулиннезависимым сахарным диабетом – odds ratio (OR) составило 2,43 при доверительном интервале (CI) 1,78-3,31 по сравнению с данными по области – OR =1,59 при CI 1,50-1,70) ($p=0,001$).

Оценивали также уровень гетерозиготности среди репродуктивных потерь, наблюдаемых в течение 1999-2003 г.г. среди населения одной из областей Украины. Руководствовались предположением, что среди потомков супружеских пар, брачная дистанция которых превышала размеры стандартного административно-территориального образования, средний уровень гетерозиготности по всем локусам должен быть выше, чем у потомков супругов, рожденных на территории одного района. Использовали базы данных, созданные при выполнении Целевой комплексной программы генетического мониторинга в течение 1999-2003 г.г. В реестрах бесплодных браков, спонтанных аборт, врожденных пороков развития и здоровых детей

оценено 5050 исходов беременностей и 943 случая бесплодных браков. Удельный вес семей, в которых супруги были рождены в разных районах, в реестрах патологии оказался выше, чем среди здоровых детей ($29,53 \pm 1,44\%$; $26,41 \pm 0,83\%$; $30,72 \pm 1,32\%$ против $22,67 \pm 1,33\%$ соответственно). В частности, показано влияние увеличения средней брачной дистанции на повышение вероятности рождения детей с расщелиной губы и неба (Q36,0-37,9 по Международной классификации болезней X пересмотра) – OR=1,62 при CI 1,07-2,43.

Оценивали антропометрические данные всех младенцев, рожденных за 1978-1980 гг. и 2002-2004 гг. (24636 случаев рождений), в двух родильных домах одной из областей Украины (городское и сельское население). При рассмотрении распределения новорожденных по росту отмечено уменьшение левосторонней асимметрии у детей рождения 2002-2004 гг., и увеличение роста как мальчиков, так и девочек. Вес младенцев при этом уменьшился. Изменения более выражены среди новорожденных сельской местности. Отмеченное свидетельствует об ухудшении адаптивных свойств когорты новорожденных вследствие изменения их генетической основы, что в дальнейшем негативно скажется на состоянии здоровья населения.

Отсутствие точных знаний относительно роли разных частей генома в жизнедеятельности организма и разный темп возникновения мутаций в них затрудняют экстраполяцию повреждений на уровень конкретной болезни. Однако ясно, что актуальность проблемы, обозначенной Ф. Гальтоном и Г. Меллером в первой половине XX столетия как генетический груз, сегодня повышается. Возрастание темпа индуцированного мутагенеза (в связи с загрязнением окружающей среды генетически значимыми факторами разного происхождения) рано или поздно перестанет уравниваться репарацией и элиминацией мутаций, что приведет к разрушению человека как вида. Следует также принимать во внимание, что многие факторы имеют тератогенное влияние на плод – полагают, что приблизительно половина врожденных

пороков развития является следствием такого воздействия. В новых экологических условиях может также изменяться экспрессия генов.

Базы данных генетического мониторинга использованы для количественной оценки некоторых факторов риска генетически обусловленных репродуктивных неудач: хронических инфекционных заболеваний; острых инфекций, перенесенных женщиной в прекоцепционный период и первые 12 недель беременности; употребления лекарств в этот же период; контакта супругов с профессиональными вредностями; экстрагенитальных, в т.ч. эндокринных, заболеваний женщины; вредных привычек; проживания на территориях, загрязненных радионуклидами. Вышеупомянутые факторы увеличивали вероятность спонтанных аборт, рождения ребенка с пороком развития и бесплодия в браке. Значение каждого из них будет представлено.

Вышеизложенное позволяет рассматривать течение генетических процессов среди населения Украины как неблагоприятное для здоровья нынешнего поколения и воспроизводства населения. Таким образом, хотя генетической составляющей отводят в формировании здоровья до 20%, с учетом полученных фактов ее значение может оказаться весомее.

Предотвращение или по крайней мере замедление нарастания негативных последствий течения генетических процессов возможно. Это показал наш опыт работы в одной из областей, где в течение 1999-2003 г.г. низкочастотными профилактическими мероприятиями на основе существующей системы медицинской помощи удалось снизить вероятность плодовых репродуктивных потерь генетической этиологии (OR=0,73 при CI 0,71-0,76).

Следует изменить государственную политику в области здравоохранения: принять стратегию health promotion, начать ее реализацию. Необходимо осознать роль профилактики в укреплении здоровья населения, необходимость системного межведомственного подхода для предупреждения повреждений генофонда населения, недопустимость финансирования медицинской генетики по остаточному признаку внутри самой системы здравоохранения. Власть

должна нести ответственность за невыполнение законодательства Украины в этой сфере.

Необходимо усилить контроль за влиянием профессиональных факторов риска на население репродуктивного возраста; сделать профилактику здорового образа жизни главной темой санитарно-просветительной работы; ограничить доступ к фармакологическим препаратам с тератогенными и мутагенными свойствами. Профилактика мутагенного и тератогенного воздействия изменением рациона питания может быть темой специального сообщения.

ВЛИЯНИЕ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ГОРОДАХ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Унгурияну Т.Н., ²Мироновская А.В., ²Гудков А.Б.

¹ - Территориальное управление Роспотребнадзора по Архангельской области,

² - Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск

Ежегодно в атмосферный воздух из природных источников и с выбросами предприятий поступают сотни миллионов тонн серы. Естественная эмиссия серы происходит, главным образом, в результате процессов разрушения биосферы, вулканической деятельности и испарения с поверхности океанов. Основными техногенными источниками серы в Архангельской области являются предприятия деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной и энергетической промышленности, а также авиационный и автомобильный транспорт.

Сера является активным химическим элементом биосферы и мигрирует в разных валентных состояниях в зависимости от окислительно-восстановительных условий среды. Поступающие в атмосферу соединения серы подвергаются химическим превращениям [11]. Так, серная кислота в воздухе может образовываться двумя путями: в сухом воздухе из трехоксида серы, а при высокой влажности из сернистой кислоты [6].

Серосодержащие вещества в атмосферном воздухе оказывают негативное влияние на здоровье населения. Еще в первой половине 20-го века было установлено, что высокие концентрации окислов серы в воздухе вызывают повышенную смертность среди населения: Бельгия, 1930; США, 1948; Англия, 1952 [6, 7, 10,].

Основное количество серы поступает в организм человека через органы дыхания. Кишечник обладает ограниченной проницаемостью для элементарной серы, так как в желудочно-кишечном тракте сера образует мукополисахарид - хондроитин серной кислоты, обладающий большим периодом выведения. При перкутанном пути проникновения сера в коже превращается в сульфиды и сульфаты, которые затем поступают в кровь.

При длительном действии производных серы увеличивается содержание гистамина, активность сывороточных ферментов (холинэстеразы, аспаратаминотрансферазы), что приводит к дестабилизации клеточных мембран и развитию тканевой гипоксии [4]. Доказано, что серосодержащие соединения также относятся к необратимым ингибиторам, разрушающим цитохром P-450, так как при их воздействии, во-первых, происходит повышенное накопление продуктов липопероксидации; во-вторых, возникает недостаточная активность ферментов второй фазы детоксикации, и, в-третьих, идет повреждение SH-групп белков [5].

Избыточные концентрации серосодержащих соединений способны вызвать ишемическую болезнь, нарушения кровообращения головного мозга (снижение интенсивности пульсового кровенаполнения, повышения тонуса сосудов, венозный застой), заболевания всех отделов органов дыхания, изменения ЦНС, которые проявляются в виде астенического синдрома на фоне вегетативно-сосудистых нарушений с изменением биоэлектрической активности мозга [2, 8, 10].

С.Г. Ситало (2005), Ш.А. Аманжолова (2004) установили, что заболеваемость пиелонефритом и ревматизмом имеет сильную достоверную зависимость от уровня загрязненности воздуха серосодержащими веществами.

Показано, что серосодержащие соединения могут нарушать репродуктивную функцию, либо непосредственно влияя на зачатие, либо воздействуя на материнский организм и изменяя секрецию гормонов. Ведущей нозологической формой гинекологической заболеваемости является нарушения менструальной функции. Среди следующих по частоте осложнений репродуктивной функции беременных женщин, контактирующих с токсическими сернистыми соединениями, указывается на поздние токсикозы беременности и невынашивание беременности. Особенности течения поздних токсикозов является раннее начало, малосимптомность, водянка беременных. При анализе течения родов женщин, контактировавших с сернистыми соединениями, установлен высокий процент преждевременного излития околоплодных вод, кровотечений в раннем послеродовом периоде, акушерский травматизм [1, 8].

Соединения серы оказывают раздражающее действие на слизистую оболочку верхних дыхательных путей с угнетением местных и общих неспецифических факторов защиты, с последующим развитием вторичного иммунодефицита и угнетением системы интерферонов. Мелкие (менее 1 мкм) частицы сульфатов могут проникать в самые дальние участки легких. Диоксид серы, соединяясь с влагой, образует серную кислоту, которая разрушает легочную ткань. В экспериментах на лабораторных животных было показано, что двуокись серы является коканцерогеном. В присутствии бенз(а)пирена двуокись серы увеличивает частоту появления раковых опухолей [6].

В многочисленных исследованиях установлена корреляционная связь между содержанием соединений серы в атмосферном воздухе и заболеваемостью болезнями органов дыхания (БОД) [3, 9].

Установлена высокая корреляционная связь заболеваемости БОД с суммарными показателями загрязнения воздуха по группам суммации: диоксид серы + диоксид азота, диоксид серы + сероводород, диоксид серы + диоксид азота + оксид углерода [6, 9]. Если в загрязненном воздухе совместно с диоксидом серы содержится диоксид кремния, оксид азота, то в этих случаях

даже при малых концентрациях загрязняющих веществ возникает эффект синергизма, т.е. усиление токсичности всей газообразной смеси [3].

При анализе загрязнения атмосферного воздуха серосодержащими соединениями в городах Архангельской области за 2001 – 2005 гг. установлено, что в структуре проб атмосферного воздуха с превышением ПДК в городах Архангельске, Новодвинске и Коряжме на первом месте были нестандартные пробы по метилмеркаптану (16,24%, 22,34%, 19,36% соответственно), на втором месте в Новодвинске и Коряжме – по сероводороду (2,78% и 0,56% соответственно). В г. Новодвинске среднесуточная концентрация метилмеркаптана в атмосферном воздухе за 2001 – 2005 гг. превышала ПДКсс в 3 раза (0,0003 мг/м³).

Был проведен корреляционный анализ по установлению зависимости между заболеваемостью населения Архангельской области БОД и среднесуточными концентрациями серосодержащих веществ (диоксида серы, сероводорода, метилмеркаптана, сероуглерода). В Архангельске установлены корреляционные связи ($p < 0,05$) во всех возрастных группах с метилмеркаптаном (r от 0,57 до 0,88), диоксидом серы (r от 0,58 до 0,71), сероводородом (r от 0,57 до 0,74). В Новодвинске выявлена зависимость ($p < 0,05$) с метилмеркаптаном (r от 0,58 до 0,79). В Коряжме установлены корреляционные связи ($p < 0,05$) с метилмеркаптаном (r от 0,55 до 0,76) у детей 7 – 14 лет, диоксидом серы (r от 0,58 до 0,72) в возрастных группах 10 – 17, 20 – 29 лет, сероводородом (r от 0,58 до 0,62) у детей 7 – 9 лет.

Таким образом, данные литературы показывают, что при воздействии атмосферных загрязнителей, содержащих соединения серы возможны нарушения со стороны дыхательной, сердечно-сосудистой, центральной нервной и репродуктивной систем. В городах Архангельской области установлена достоверная корреляционная связь между патологией органов дыхания и загрязнением атмосферного воздуха метилмеркаптаном, сероводородом, диоксидом серы. Однако к настоящему времени ещё

недостаточно исследовано токсическое влияние соединений серы на организм человека, что требует более детального изучения этого вопроса.

Литература

1. Бабкин В. О. Гигиеническая характеристика загрязнения атмосферы и показателей состояния здоровья женского и детского населения при металлургической переработке природно – легированных руд. / Бабкин В. О., // Гигиена и санитария – 2002 - №5 – С. 47–49.
2. Бархатова В.А., Оценка опасности токсического воздействия специфических поллютантов на население, проживающее в зоне Оренбургского газохимического комплекса / Бархатова В.А., Салихова Л. Р., Куксанов В. Ф. //Гигиена и санитария – 2002 – №1 – С.11–13.
3. Коробкин В.И. Экология. / Коробкин В.И. – Ростов-на-Дону – 2000 – С. – 286–295.
4. Лебедькова С.Е. Влияние антропогенных факторов окружающей среды на распространенность синдрома дезадаптации сердечно-сосудистой системы у новорожденных детей. / Лебедькова С. Е., Евстифеева Г. Ю. // Экология человека – 2005 – №10 – С. 24–25.
5. Никоноров А.А., Состояние микросомальных монооксигеназ при однократном ингаляционном воздействии серосодержащего газоконденсата. / Никоноров А.А., С. В. Перепелкин // Гигиена и санитария – 1991 – №3 – С. 13– 14.
6. Ревелль П. Среда нашего обитания / Ревелль П., РевелльЧ. – Москва – 1995 – т.2 – С. 202– 210.
7. Румянцев Г.И. Гигиена. / Румянцев Г. И. – Москва – 2001 – С. 100–102.
8. Сетко Н.П., Влияние экзогенных серосодержащих химических веществ на женский организм / Сетко Н.П //Гигиена и санитария – 2002 – №3 – С. 14–17.
9. Скачков М. В., Механизмы формирования предрасположенности к острым респираторным заболеваниям в регионах с высокой

антропогенной нагрузкой / Скачков М. В., Скачкова М. А. // Гигиена и санитария – 2002 - №5 – С. 39–42.

10. Соленова Л.Г. Индикаторы здоровья для решения некоторых проблем экологии человека и гигиены окружающей среды. / Соленова Л.Г., Земляная Г.М., Федичкина Т.П., Ревазова Ю.А // Гигиена и санитария – 2004 – №6 – С.11–13.

11. Уждавини Э. Р. Сера в окружающей среде / Уждавини Э. Р., Мурзакаев Ф.Г. // Природа – 1984 – №2 – С. 96–102.

ФОРСАЙТ-ИССЛЕДОВАНИЯ В ВЕЛИКОБРИТАНИИ: ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ ЧЕРЕЗ 10-25 ЛЕТ

Филатов В.Б., Чудинова И.Э., Сыстеровва А.А.

Государственное Учреждение Национальный Научно-исследовательский
Институт общественного здоровья Российской академии медицинских наук,
г.Москва, Россия

Сегодня регулярно становится известно о все новых вспышках инфекционных заболеваний, от инфекционных заболеваний по данным Всемирной организации здравоохранения ежегодно погибает около 13 миллионов человек (2004 г.). Это говорит о том, что ближайшее будущее сулит человечеству новые проблемы. Но как может сложиться ситуация с ростом и распространением инфекций через 10-25 лет? Какие именно болезни получат наибольшее распространение, и какой может быть частота вспышек тех или иных заболеваний? Для выработки консолидированного взгляда на будущее был создан Форсайт-проект относительно готовности правительства, здравоохранения, экономики, научного сообщества и общества в целом к борьбе с уже существующими инфекционными болезнями и подготовка к будущему, взгляд на 10-25 лет вперед, учитывающий влияние инфекционных болезней у людей, животных и растений, осуществленный в рамках постоянно действующей в Соединенном Королевстве Форсайт-программы, которая была

инициирована в Службе науки и инноваций Соединенного Королевства под руководством главного научного советника Правительства Ее Величества .

Форсайт – программа это выявление будущих вызовов, которые могут появиться перед человечеством и обоснование научных стратегий для их преодоления с использованием существующей информации путем экспертных оценок.

В качестве технологического подхода в проекте использовалась уникальная комбинация факторов, среди которых

- болезни людей, животных и растений
- эпидемиологическая ситуация в экономически развитых и развивающихся регионах
- долгосрочная перспектива –10-25 лет
- уровень развития как социальных, так и естественных наук

В ходе осуществления проекта обсуждались возможности развития национальной и интернациональной координации сбора данных и использования всего потенциала данных; обнаружение появления болезней в развивающихся странах; насколько тесно должны сотрудничать специалисты в области болезней животных, растений и специалисты в области здравоохранения, обмен международным опытом; обеспечение широкого распространения быстро диагностирующих тестов; оценка рисков, управляемые риски и приоритизация рисков, предсказание новых зоонозных инфекций, потребность в новых видах диагностики; потенциал методов биоинформатики в исследовании возникающих болезней; получение данных и их использование (управление, этика); возможность обнаружения новых возбудителей инфекционных болезней благодаря этому проекту.

Географический фокус исследований Форсайт- проекта - Соединенное Королевство и страны Африки (южнее Сахары), как примеры развитых и развивающихся регионов. Главная цель – предвидение создание системы выявления инфекционных болезней, их идентификации и мониторинга, а также

оценка трансформации возможностей по управлению будущими рисками. Из этого следует, что отправной точкой исследования является оценка возможных рисков и факторов, которые могут их вызвать. Понятие риска в данном исследовании это возможность какого-либо события и его последствий (например, смертности, удорожания лечения и т.д.).

В проекте рассматривается современное бремя инфекционных болезней у людей, животных и растений, тесно влияющее на четыре из восьми целей Программы Миллениум, а именно

- сокращение бедности и голода
- сокращение младенческой смертности
- улучшение здоровья матерей
- борьба с ВИЧ, малярией и другими болезнями

В Форсайт-проекте выделено 14 категорий рисков и факторов риска, среди них:

1. Процессы глобализации – создают благоприятные условия для распространения инфекций.
2. Смешение и слияние человеческих популяций.
3. Социетальное развитие –возрастание контактов между людьми и популяциями животных.
4. Социально-экономическое развитие – изменяет восприимчивость к инфекциям.
5. Неадекватность систем надзора.
6. Отсутствие доверия общества к научным сообществам.
7. Высокая стоимость лечения.
8. Инфекции являются потенциальным оружием террористов.
9. Политические изменения – угроза социального и политического раскола.
10. Глобальные стихийные бедствия и катастрофы.
11. Техногенные воздействия на окружающую среду – изменения экосистем.

12. Изменения в практике земледелия.
13. Низкие возможности в предвидении будущих инфекций
14. Технологическое развитие ведет к изменению возбудителей инфекции.

Основываясь на анализе будущих рисков и факторов риска, проект идентифицирует и анализирует восемь категорий инфекционных болезней, которые будут очень важны в будущем.

1. Новые патогены: предполагается, что через 25 лет люди, животные и растения будут подвержены опасности заражения совершенно новыми инфекциями, помимо уже известных.

2. Патогены, которые приобрели резистентность: огромную опасность представляет для лечения и контроля над инфекционными заболеваниями приобретение патогенами устойчивости к антимикробным и противовирусным препаратам.

3. Зоонозы: большинство человеческих патогенов, которые стали известны за последние 25 лет происходят из зоонозных патогенов. Прогнозируемый риск зоонозной инфекции показывает, что не существует признаков того, что произойдет сокращение инфекций, а в будущем ожидается только их увеличение. Считается, что значение имеют как домашние, так и дикие очаги инфекций.

4. ВИЧ/СПИД, туберкулез и малярия: останутся наиболее значимыми инфекционными заболеваниями в Африке. Прогнозируемые модели будущих рисков и заболеваемости ВИЧ и туберкулезом подразумевают, что

рост этих инфекций будет продолжаться, если не будут предприняты меры по контролю над ними, что сможет в значительной степени затормозить их рост. Следует также учитывать, что вспышки туберкулеза сопутствуют растущему преобладанию ВИЧ.

5. Эпидемические болезни растений: болезни растений характеризуются экстремальным разнообразием «хозяев» и болезней. Поэтому, в отличие от человеческих и животных болезней их бывает очень трудно идентифицировать

как глобальную угрозу болезни растений. Однако, четыре основные растительные культуры – рис, кукуруза, пшеница и картофель представляют собой половину запасов пищи на Земле. Эпидемии, которым подвержены эти растения могут создать мировую угрозу.

6. ОРВИ: вызывают болезни верхних дыхательных путей, пневмонию, бронхит и бронхиолит. Эти болезни могут объединяться с большим числом различных эндемических и эпидемических вирусных и бактериальных патогенов.

7. Болезни, передающиеся половым путем: происходит большой рост болезней, передающихся половым путем, включая ВИЧ, что создает огромные проблемы роста инфекционных болезней в Соединенном Королевстве. В Африке очень высока заболеваемость такими болезнями и большинство половых инфекций там не диагностировано. Эта проблема осложняется тем фактом, что венерические болезни увеличивают риск трансмиссии ВИЧ, особенно при язвенных поражениях.

8. Трансграничные болезни животных: к ним относятся эпизоотии, которые передвигаются через национальные границы. Иногда контроль может быть очень успешным, например, в случае коровьего бешенства. Однако, ожидается, что большинство эпидемий будут продолжать циркулировать по большим мировым пространствам. Важным фактором, ведущим к нарушению контроля, станет возрастающее черезграничное передвижение людей и торговли.

Все эти угрозы болезней совместно с государственными научными обзорами, определяют потребность в создании будущих систем выявления, определения и мониторинга. Главный результат Форсайт-проекта – предложение четырех классов систем выявления, определения и мониторинга для восьми рассматриваемых категорий инфекционных заболеваний. Будущие системы выявления, определения и мониторинга необходимы для ускорения обнаружения и описания новых болезней как методы приостановки и контроля их широкого распространения.

ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КОМПЛЕКСНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ПРИ ЭКСПЕРТИЗЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ

Филиппов В.Л., Филиппова Ю.В., Криницын Н.В.

НИИ гигиены, профпатологии и экологии человека Федерального медико-биологического агентства МЗ СР России, г.Санкт-Петербург, Россия

Введение. Фактор экологического неблагополучия в зависимости от природы и особенностей биологического действия загрязнителя, длительности и интенсивности его воздействия может влиять на состояние здоровья остро или хронически. Острое воздействие загрязнителей проявляется лишь в особых ситуациях: в результате увеличения загрязнения окружающей среды обычными для данного населенного пункта загрязнителями или при временном появлении новых вредных веществ. Периоды повышенного загрязнения окружающей среды могут составлять дни или часы и возникают, чаще всего, в результате аварий на крупных химических предприятиях и определенных климатических условиях, создающих возможность возникновения высоких концентраций вредных веществ в приземном слое атмосферы. В литературе описано около 40 случаев токсических туманов в различных городах мира, которые являются примером острого провоцирующего влияния атмосферных загрязнителей на здоровье населения. В периоды токсических туманов увеличивалась смертность лиц, страдающих хроническими болезнями сердца и легких, регистрировались обострения этих заболеваний, описаны вспышки бронхиальной астмы в Новом Орлеане (США) и Иоконги (Япония), а также появление острых случаев аллергических заболеваний. Острое влияние может проявляться несколько часов или дней, что зависит от уровня и длительности воздействия загрязнения. Острое действие загрязнителей происходит на фоне хронического действия более низких уровней загрязнения.

Хроническое неспецифическое действие загрязнений окружающей среды – наиболее типичное проявление длительного влияния факторов малой интенсивности на организм человека. Характер действия химического фактора,

загрязняющую окружающую среду, зависит от особенностей биологического действия, дозы воздействия и экспозиции. Степень влияния вредного вещества может быть различной – от вызывающей смертельные исходы до приводящей к сдвигам в организме. В ряде случаев биологическая значимость изменений может быть расценена, как защитно-приспособительная, хотя ряд исследователей расценивает адаптацию к промышленным ядам, как фазу интоксикации. Величина адаптации, защитно-приспособительных сил организма человека и сила воздействия внешних агентов определяют состояние здоровья человека. Не все население реагирует на одно и то же воздействие одинаково. Существуют определенные группы людей, обладающие более высокой чувствительностью к воздействию факторов окружающей среды – это дети, лица престарелого возраста. Рядом исследователей даже вводится термин «беспорогового характера ответной реакции» воздействия на организм плода (в критические периоды его развития) химических веществ, образующих свободные радикалы, или ионизирующего излучения.

Методы исследования. Нами проводилось: клинико-психологическое и психосоматическое обследование работающих на предприятиях и создание баз данных с информационно-аналитическими системами; специализированные осмотры взрослого и детского населения на выделенных территориях; сбор первичной информации о смертности, инвалидности, заболеваемости, обращаемости за скорой медицинской помощью взрослого и детского населения на территориях, включая ее математическую обработку и анализ данных; оценка медико-биологических показателей, характеризующих изменение здоровья у отдельных групп населения «групп риска», в том числе результатов выборочных углубленных клинических исследований; организация и проведение социально-психологических, биохимических, физиологических, цитогенетических, эмбриологических и др. исследований; анализ причинно-следственных отношений в системе «человек-среда обитания» с использованием разработанной методологии комплексной медицинской

экспертизы ситуации и современного информационно-аналитического обеспечения.

Комплексность медико-экологического наблюдения достигалась за счет: одновременного изучения санитарно-гигиенической обстановки и здоровья работающих и населения; трехуровневой оценкой состояния здоровья (популяционного здоровья населения; коллективного здоровья работающих на производствах и групп риска у населения); множественностью показателей оценки здоровья (психического, физиологического и клинического состояния); постоянством состава экспертов и наблюдаемых групп работающих и населения; длительностью динамики наблюдения.

Результаты исследования. Основным критерием установления влияния химического фактора являлась одновременная регистрация трех признаков:

1. Наличие гигиенически значимых концентраций химического вещества в окружающей среде.
2. Регистрация ущерба здоровью населения.
3. Установление прямой, значимой, причинной связи между загрязнением, данным химическим веществом и ущербом здоровью населения.

Гигиеническим критерием является наличие во внешней среде гигиенически значимых концентраций химических веществ. Для химических веществ 1 класса опасности (V-х, НДМГ и др.) гигиенически значимым является обнаружение во внешней среде пяти и более ПДК данного химического вещества в 20% взятых на исследование проб.

Регистрация ущерба здоровью населения определялась по сравнению с фоновыми показателями, показателями контрольного региона или контрольной группы лиц, подобранных по принципу копия-пара. Изучение общественного здоровья населения осуществлялось в изучаемых и контрольных регионах за один и тот же период времени. Установление прямой, значимой, причинной связи между загрязнением, данным химическим веществом и ущербом здоровью населения имело логическую и статистическую достоверности.

Группы повышенного риска на предприятиях с особо токсичными химическими веществами и населения, проживающего в ЗЗМ или на территориях наблюдения:

- больные с подозрением на хроническую или острую интоксикацию;
- лица с хроническими интоксикациями и перенесшие острые;
- лица с донозологическими состояниями, работающие и работавшие в контакте с химическими веществами;
- лица с хроническими заболеваниями легких, печени, центральной и периферической нервной системы, предраковыми состояниями и онкологическими болезнями;

Установлено, что выявление так называемых функциональных расстройств у лиц, имеющих контакт с химическими веществами, в последние годы возросло. Необходимость донозологической диагностики возможного воздействия особо токсичных химических веществ обусловлена высокой медицинской и социальной значимостью предупреждения психосоматических расстройств. Поиск новых путей профилактики профзаболеваний указывает на научную приоритетность проводимых научных исследований.

Существующая неудовлетворенность результатами санитарно-гигиенических критериев ПДК, уровнем медико-профилактической помощи работающим, сохраняющейся высокой частотой профзаболеваний и социально-психологической дезадаптацией работающих. Данное обстоятельство указывает на необходимость более глубокого изучения механизмов повреждения структур мозга и других систем организма человека работающего с особо токсичными веществами.

Выводы:

- на основании предварительного анализа медико-экологической ситуации в изучаемом регионе квалифицированно подобрать территорию (территории) сравнения и определить группы наблюдения (по возрастному, этническому, территориальному, профессиональному и др. признакам);

■ с целью формулирования рабочей гипотезы провести в изучаемом регионе и на территории сравнения анализ многолетних данных о параметрах общественного здоровья;

■ для выявления истинных масштабов распространения нервно-психических расстройств и их структуры необходимо провести выборочное целенаправленное клинико-психопатологическое и клинико-психологическое обследование репрезентативных по численности индикаторных групп взрослого и детского населения, проживающего на территории возможного экологического неблагополучия и на территории сравнения;

■ выполнить сравнительный клинико-эпидемиологический анализ собранных на сопоставляемых территориях материалов об интенсивности, динамике, территориальном распределении параметров общественного здоровья;

■ совместно с антропологами, гигиенистами, токсикологами, математиками и другими специалистами выявить факторы риска и определить роль и место различных неблагоприятных факторов, включая возможные экологические;

■ на основе проведенного исследования разработать лечебно-профилактические программы для населения.

ФОРМИРОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ СОЧЕТАННОГО ХИМИЧЕСКОГО И ПСИХИЧЕСКОГО И СТРЕССА КЛИНИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ЗАБОЛЕВАНИЯ - ХИМИЧЕСКОЙ ПСИХОСОМАТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ

Филиппова Ю.В., Филиппов В.Л.

НИИ гигиены, профпатологии и экологии человека

Федерального медико-биологического агентства МЗ СР России,

Санкт-Петербург, Россия

Теоретические и практические интересы клинической практики обуславливают введение понятия химической психосоматической болезни. До

настоящего времени отсутствует концепция химической психической травмы, не изучены механизмы ее возникновения и течения. Данное обстоятельство затрудняет разработку системы ранней диагностики, лечебно-профилактических и реабилитационных мероприятий с контингентами работающих с особо токсичными химическими веществами (ОТХВ). При производстве, испытании и использовании ОТХВ, несмотря на соблюдение ПДК и гигиенических регламентов, существует вероятность их воздействия «малыми» концентрациями на работающих и попадания в окружающую среду. Существуют сложности и недостаточная эффективность санитарно-гигиенической оценки химического загрязнения, что затрудняет прогнозирование последствий его воздействия на психическое и физическое здоровье работающих и населения.

Ретроспективный анализ состояния здоровья у работающих с ОТХВ показал недостаточную эффективность профилактики химических воздействий, ранней диагностики и лечения заболеваний. Проблема выявления, клинико-психопатологическая характеристика и прогнозирование развития психосоматической патологии и пограничных нервно-психических расстройств (ПНПР) у работающих с ОТХВ, составляет одну из сложных задач современной профпатологии и психиатрии.

Цель работы: введение понятия и обоснование выделения клинической формы заболевания *химической психосоматической болезни*, этиопатогенезом которой было проявление токсического воздействия высокотоксичными химическими веществами и повышенного нервно-психического напряжения (НПН) на человека.

Основные задачи: 1. Введение понятия химической психосоматической болезни. 2. Изучение распространенности и определение клинических особенностей формирования химической психосоматической болезни у лиц, работающих с ОТХВ в условиях повышенного НПН.

Результаты исследования. Сплошное клинико-эпидемиологическое исследование психосоматического здоровья у работающих с ОТХВ показало

высокую статистическую достоверность различий частоты распространенности психосоматических расстройств между основной группой и группой сравнения ($p < 0,001$).

Психосоматические расстройства чаще встречались среди лиц, отнесенных к первой (с наиболее вредными условиями труда) и второй группам вредности, а затем к третьей ($p < 0,001$, $p < 0,01$, $p < 0,05$ соответственно). Распространенность психосоматических расстройств среди работавших имела четкую тенденцию к росту в зависимости от степени контакта с ОТХВ. Среди представителей стажевой группы от 10 лет и более психосоматических расстройств было достоверно больше, чем здоровых ($p < 0,001$). В то же время среди лиц со стажем работы с ОТХВ до 4-х лет было больше здоровых, чем больных ($p < 0,01$). Наиболее высокий показатель частоты психосоматических расстройств был обнаружен у аппаратчиков и слесарей-ремонтников, т.е. у лиц наиболее тесно контактирующих с ОТХВ. Влияние профессиональной деятельности в условиях воздействия «малыми» концентрациями ОТХВ на частоту возникновения психосоматических расстройств подтверждено статистическим методом ($p < 0,01$). Тяжесть клинического течения психосоматических расстройств также была связана с длительностью контакта с ОТХВ и профессией ($p < 0,01$). Психосоматические расстройства характеризовались большей клинической выраженностью и распространенностью у аппаратчиков, лаборантов и слесарей-ремонтников.

Субклинические и клинически очерченные психосоматические расстройства определяли ухудшение здоровья, снижение умственной и физической работоспособности, создавали предпосылки развития профзаболеваний.

Проведенные исследования показали высокую распространенность психосоматических расстройств и ПНПР различной степени выраженности (более 85%) у работавших с ОТХВ, что может указывать на ранние признаки профинтоксикации. Необходимо отметить, что в группе сравнения (работающие в условиях высокого НПН без контакта с ОТХВ) ПНПР были

выявлены у 24,6%. Установлена высокая статистическая достоверность различий между группой здоровых и страдающих ПНПР ($p < 0,001$). Среди всех ПНПР невротоподобные расстройства встречались чаще всего, реже невроты ($p < 0,001$) и еще реже личностные и прочие расстройства.

Анализ распределения работающих с ОТХВ, страдающих ПНПР по клиническим формам, полу и стажу контакта показал, что лиц с ПНПР среди представителей стажевой группы от 10 лет и более было достоверно больше, чем психически здоровых ($p < 0,001$). В то же время среди лиц со стажем работы ОТХВ до 4-х лет было больше психически здоровых, чем страдающих ПНПР ($p < 0,01$).

Анализ структуры распределения работающих с ОТХВ, страдающих ПНПР, по клиническим формам и группам вредности также показал, что ПНПР чаще встречались среди лиц, отнесенных к первой (с наиболее вредными условиями труда) и второй группам вредности, а затем третьей. Лиц с ПНПР было больше всего в первой группе ($p < 0,001$), во второй несколько меньше ($p < 0,01$), а в третьей - менее половины ($p < 0,05$). Распространенность ПНПР среди работающих имела четкую тенденцию к росту в зависимости от степени контакта с ОТХВ.

Учитывая основное действие рассматриваемых химических веществ на нервно-психическую сферу и значительный процент профзаболеваний (более 30%) от числа работавших с ОТХВ при относительно благополучной санитарно-гигиенической обстановке, понятны пути решения проблемы сохранения здоровья. Чрезвычайно важным является и то, что в последующем, даже при разобщении с токсическим фактором, многие из данных контингентов становились профбольными, а проводимое этим лицам лечение малоэффективным, что свидетельствует о приоритете ранней диагностики психосоматических, невротических и невротоподобных расстройств у данных групп работающих.

Нейротоксическое действие проявлялось астеническими, невротическими, астеноипохондрическими, невротоподобными,

психосоматическими и другими расстройствами. Наблюдалась интеллектуальная и физическая астения, изменения личности по экзогенно-органическому типу со стойкими интеллектуально-мнестическими, эндокринными и вестибулярными расстройствами. Отмечалось заострение преморбидных личностных черт. Основными клиническими особенностями ПНПР у обследованных были: полиморфизм психопатологических проявлений в рамках пограничной психиатрии; большая представленность дизэнцефальной патологии наряду с психоорганической, которая отличалась различной степенью выраженности; психосоматическими расстройствами.

Экзогенно-органические поражения ЦНС у работающих с ОТХВ проявлялись несколькими клиническими этапами: от донозологических состояний психосоматической дезадаптации до клинически очерченных нозологических признаков и, наконец, органических изменений мозга в виде психоорганического синдрома различной степени выраженности, включая эпилептиформные припадки и эпилепсию. Психоорганический синдром и постинтоксикационная энцефалопатия проявлялись снижением интеллектуально-мнестических функций, депрессивными переживаниями, суицидными мыслями, эксплозивными реакциями, патологией дизэнцефальной области, проявляющейся вегетативными кризами. При психофизиологическом исследовании также выявлялись нарушения внимания, координации и др.

Обращает внимание, что донозологические состояния быстро трансформировались в неврозоподобные и психоорганические расстройства, т.е. формировали химическую психосоматическую болезнь, основой которой было длительное химическое воздействие «малыми» концентрациями ниже ПДК. Сочетанное воздействие особо токсичными химическими веществами и пребывание в условиях повышенного НПН формировало биологический и нервно-психический механизмы химической психической травмы. Общемозговой и общесоматический факторы вызывали расстройства, которые формировали полиморфизм клинических проявлений химической психосоматической болезни.

В этиопатогенезе химической психосоматической болезни целесообразно выделить несколько этапов: состояние первичной дезадаптации, состояние вторичных эффектов воздействия «малыми» концентрациями особо токсичными химическими веществами, и состояние вторичной дезадаптации. Начальный этап, характеризующийся состоянием первичной дезадаптации, формировался прямым и опосредованным воздействием «малыми» концентрациями.

У работающих с ОТХВ прослеживалась определенная динамика развития и формирования ПНПР и психосоматических расстройств. В начале контакта клинические проявления носили в основном функциональный характер, а в последующем они приобретали отчетливую клинику, включая психоорганические расстройства различной степени выраженности. Появлялись и прогрессировали изменения личности, мнестические и психосенсорные расстройства. Нарастала тяжесть расстройств со смешанной клиникой, с диэнцефальными и судорожными проявлениями и синкопальными состояниями.

Для обсуждения предлагаются предварительные определения: **Химическая психическая травма** – это патологическое состояние нервно-психической деятельности человека, формирующееся под влиянием химического фактора в сочетании с повышенным НПН, проявляющееся различными вариантами течения и приводящее к снижению трудоспособности или к профзаболеванию. **Химическая психосоматическая болезнь** – это заболевание, основой которого служит химический фактор, имеющее свою этиологию, патогенез и определенные клинические проявления. Химическая психосоматическая болезнь не является острой или хронической, ни психосоматическим заболеванием в традиционном понимании. Она имеет общие, частные и специфические закономерности формирования и исходы.

Таким образом, понятие химической психосоматической болезни включает особую группу патологических проявлений воздействия ОТХВ и

повышенного нервно-психического напряжения (НПН), имеющих в клиническом выражении свое начало, динамику и исход.

Заключение. Необходима разработка клинико-психопатологических и клинико-физиологических критериев ранней диагностики интоксикации ОТХВ, а также описание особенностей течения ранних проявлений хронической профессиональной интоксикации. Весьма актуальна проблема квантификации сочетанного воздействия токсического и психогенного, а также других вредных факторов различного происхождения на человека. Назрела необходимость создания специальной методики диагностики ранних проявлений токсического воздействия ОТХВ на людей, а также других факторов (повышенное нервно-психическое напряжение, социально-психологические и социально-экономические факторы).

ПОКАЗАТЕЛИ ОКСИДАНТНОГО РАВНОВЕСИЯ ОРГАНИЗМА В ГИГИЕНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Хрипач Л.В., Ревазова Ю.А., Рахманин Ю.А.

ГУ НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина

РАМН, г. Москва, Россия

Оксидантный стресс является одним из наиболее неспецифических процессов, возникающих в ответ на воздействие различных повреждающих факторов, в том числе и факторов окружающей среды [1, 2, 13]. В гигиенических исследованиях показатели оксидантного статуса (такие, как интенсивность хемилюминесценции клеток и биологических жидкостей организма, величина перекисного гемолиза, содержание продуктов перекисного окисления липидов, антиоксидантная активность биопроб и т.п.) широко используются в качестве неспецифических маркеров повреждения организма человека и лабораторных животных изучаемыми факторами [3, 4, 8, 9, 15, 19].

Сравнение отечественных и зарубежных публикаций последних лет в этой области исследований свидетельствует о том, что центр тяжести в зарубежных публикациях существенно переместился в сторону модельных

опытов; особенно это касается изучения молекулярных механизмов прооксидантного действия корпускулярных загрязнителей атмосферы - взвешенных частиц городского воздуха (Particulate Matter, PM), частиц из дизельных выхлопных газов (Diesel Exhaust Particles, DEP), промышленных пылей. Объектами таких исследований обычно являются изолированные клетки человека из верхних дыхательных путей здоровых добровольцев или их краткосрочные культуры, генноинженерные штаммы клеток млекопитающих или трансгенные животные, несущие определенные гены человека. В частности, таким путем удалось установить качественные различия в механизмах биологического действия взвешенных частиц разного диаметра, что представляет большой интерес для объяснения соответствующих эпидемиологических данных. Более крупные взвешенные частицы городского атмосферного воздуха (PM 2,5-10 мкм) вызывали в клетках альвеолярных макрофагов и культурах клеток бронхиального эпителия здоровых людей преимущественно индукцию синтеза цитокинов, а более мелкие (PM<2,5 мкм и особенно PM<0,1 мкм) преимущественно индукцию маркеров оксидантного стресса; методом электронной микроскопии показано также, что способность проникать внутрь митохондрий резко падает с увеличением диаметра взвешенных частиц [11, 18]. Удачным решением проблемы регистрации генных мутаций под действием мощных индукторов оксидантного стресса оказался гибридный штамм клеток хомяка A_L, содержащий полный диплоидный набор хромосом хомяка и одну из хромосом человека; «лишняя» хромосома, гены которой не нужны для выживания гибрида, позволила, в частности, в 50 раз увеличить выход мутантных клеток по сравнению с обычно используемыми локусами *hprt* и *oua* при добавлении к этому штамму волокон асбеста [20]. Выделенные из периферической крови базофилы человека были использованы для демонстрации непрямого аллергизирующего влияния хинонов бензпирена – компонентов дизельных выхлопов – за счет перешивания ими одного из рецепторов иммуноглобулина E (Fc epsilon RI) на фоне усиления продукции АФК [16]. Антиоксидантные свойства тиол-содержащего белка

тиоредоксина в условиях ингаляционного воздействия частиц из дизельных выхлопов продемонстрированы в опытах на трансгенных мышах, несущих ген одного из тиоредоксинов человека hTrx-1, а также в культурах рекомбинантных клеток мышей L-929 и клеток карциномы человека A-549, содержащих этот же ген [14]. Модельные исследования такого плана вносят очень большой вклад в установление точных механизмов воздействия изучаемых факторов окружающей среды, однако проблемы экологии человека, изучающей прежде всего полиморфизм популяции человека и различия в реакции отдельных групп населения на воздействие повреждающих факторов, остаются при этом за рамками исследований.

Общий характер зарубежных молекулярно-эпидемиологических исследований, использующих для оценки состояния здоровья населения маркеры оксидантного равновесия, за последние годы изменился относительно мало. Это, как правило, очень добротные работы, с тщательно подобранными группами сравнения, широким набором маркеров оксидантного стресса и хорошей математической обработкой результатов. По-прежнему сохраняется определенный разрыв в списках наиболее часто используемых маркеров оксидантного стресса – в отечественных исследованиях это преимущественно интегральные показатели оксидантного равновесия, в зарубежных – преимущественно маркеры оксидантного повреждения различных биомолекул (продукты окисления белков, 8-ОН-дезоксигуанозин, малоновый диальдегид) или содержание в крови антиоксидантных витаминов [10, 12, 17].

В НИИ ЭЧиГОС им. А.Н. Сысина в период с 1997 по 2003 г. было сформулировано и разрабатывалось одно из новых направлений в области изучения роли активных форм кислорода в реализации повреждения генома факторами окружающей среды. Мы использовали очень простой, но абсолютно новый подход к этой проблеме, выбрав в качестве цели изучение характера взаимосвязи между показателями оксидантного равновесия и цитогенетическими показателями повреждения хромосом у людей, подвергающихся воздействию факторов окружающей среды, и у

лабораторных животных в модельных опытах. Различие между накопленным к тому времени огромным экспериментальным материалом по оксидантному повреждению ДНК у людей и животных и нашими исследованиями состояло только в том, что мы использовали для анализа полученных данных индивидуальные значения свободнорадикальных и цитогенетических показателей и соответственно двумерные или трехмерные графики, а не только стандартную статистическую обработку достоверности межгрупповых отличий по средним значениям. В условиях относительно слабых эффектов факторов окружающей среды на фоне выраженного фенотипического полиморфизма популяции человека такой подход оказался достаточно выигрышным и позволил выявить следующие новые закономерности [5, 8]:

- популяция человека состоит из представителей двух разных оксидантных фенотипов; фенотипически сходной моделью является гибридная линия мышей F1 CBAxC57Bl.
- у здоровых людей и животных характер зависимости между показателями оксидантного равновесия организма и цитогенетическими показателями повреждения хромосом описывается близкой к полиномиальной функцией, а не положительной линейной, как это имеет место при клинических заболеваниях, сопровождающихся высокой гиперпродукцией активного кислорода. Таким образом, общепринятый постулат “more ROS, more DNA damage” оказался в общем случае неверным.
- постулирована новая «аутокаталитическая» модель повреждения хромосом активными формами кислорода, объясняющая полиномиальный характер связи между свободнорадикальными и цитогенетическими показателями
- появилась возможность объяснения двухфазного характера кривой «экспозиция диоксинами – онкологическая смертность»
- обосновано предположение о том, что хромосомные обмены являются маркером не радиационного, а любого далеко зашедшего прооксидантного повреждения

■ показано, что антиоксиданты снижают риск повреждения генома у людей с высокими свободнорадикальными показателями и увеличивают у людей с низкими (объяснение достоверного коканцерогенного эффекта антиоксидантных витаминов в проектах ATBC и CARET).

С 2004 г. были начаты исследования в новом направлении, которое можно определить как разработку подходов к использованию интегральных показателей оксидантного равновесия организма для оценки экологически обусловленных рисков здоровью населения. Существенную роль в выборе этого направления сыграли вышеописанные косвенные свидетельства возможности применения показателей оксидантного равновесия организма для оценки риска, которые были получены при сравнении характера зависимости между показателями оксидантного статуса и показателями повреждения хромосом в наших исследованиях с литературными данными по оценке канцерогенного риска у экспонированных диоксинами людей и коканцерогенному эффекту жирорастворимых антиоксидантных витаминов в широкомасштабных проектах ATBC и CARET.

В настоящее время для анализа экологически обусловленных рисков используются в основном медико-статистические показатели, в то время как для оценки состояния здоровья населения на текущий момент – медико-биологические (биохимические, иммунологические, цитологические, цитогенетические и т.д.). Основным препятствием для попыток использования медико-биологических показателей в оценке экологически обусловленных рисков здоровью является традиционная схема проведения обследований состояния здоровья населения, с выбором на обследуемой территории двух групп людей, максимально различающихся по уровням экспозиции, в то время как оценка риска базируется на установлении количественных регрессионных зависимостей «экспозиция отдельными химическими соединениями – эффект» и требует первичных данных с максимально возможным (но не меньше 3- 5) количеством уровней экспозиции. Для преодоления этого препятствия была разработана и апробирована в совместных исследованиях с лабораторией

комплексной оценки риска НИИ ЭЧиГОС (зав. лаб. проф. С.М. Новиков) новая схема обследования состояния здоровья населения с многоуровневыми оценками экспозиции, в которой хемилюминесцентные показатели оксидантного равновесия организма использовались как пилотные медико-биологические показатели. Исследования проводились на территории Москвы, являющейся оптимальной моделью для решения поставленных задач (развитая сеть стационарных постов мониторинга загрязнения атмосферного воздуха химическими соединениями - 53 поста ЦГСЭН на 125 районов; сложная структура выбросов, снижающая вероятность выявления опосредованных корреляционно-регрессионных связей при оценке риска от воздействия конкретных химических соединений). Использовались данные стационарных постов ЦГСЭН о содержании в атмосферном воздухе по месту проживания обследованных жителей Москвы восьми поллютантов (бензол, взвешенные вещества, диоксид серы, диоксид азота, оксид углерода, суммарные углеводороды, фенол, формальдегид) и пробы крови амбулаторных пациентов городских ЛПУ с хроническими заболеваниями и здоровых людей, проходящих профилактический осмотр по месту работы. К настоящему моменту проведено 4 пилотных обследования в данном направлении – одно по схеме, близкой к традиционной (дети с аллергическими заболеваниями, 4 групповых уровня экспозиции) и три по новой многоуровневой схеме (взрослые с хроническими кожными заболеваниями, метаболическим синдромом и здоровые жители Москвы). Полученные данные свидетельствуют о том, что обусловленный загрязнением атмосферного воздуха оксидантный стресс у жителей Москвы с аллергическими и кожными заболеваниями связан в основном с содержанием в воздухе формальдегида с достоверной линейной положительной связью в диапазонах C/RfC 1,7 – 6,7 и 3,3 – 6,5 соответственно [7], в то время как у здоровых жителей Москвы и людей с метаболическим синдромом выявлены гораздо более слабые отрицательные линейные связи адаптивного характера с содержанием в воздухе формальдегида и оксида углерода (здоровые рабочие Мосводоканала, совместное исследование с лаб. клинической диагностики

экологически обусловленной патологии НИИ ЭЧиГОС, зав. лаб. д.м.н. И.Е. Зыкова) и формальдегида и взвешенных веществ (лица с метаболическим синдромом, совместное исследование с клиникой коррекции метаболических нарушений, зав. проф. В.М. Розенталь). Выявлен также ряд достоверных связей между содержанием в атмосферном воздухе рассматриваемых химических соединений и некоторыми клинико-лабораторными показателями состояния организма; в настоящий момент планируется расширить эти исследования, включив в них оценку некоторых дополнительных биохимических и иммунологических показателей, а также оценку содержания в крови обследуемых нейромедиаторов и гормонов. В этом направлении предстоит еще много работы как экспериментального, так и теоретического характера.

Таким образом, результаты литературных и наших собственных данных свидетельствуют о том, что показатели оксидантного статуса организма по-прежнему сохраняют одну из ключевых позиций в гигиенических исследованиях благодаря своей чувствительности и неспецифичности ответа на воздействие различных факторов окружающей среды.

Литература

1. Величковский Б. Т. Свободнорадикальное окисление как звено срочной и долговременной адаптации организма к факторам окружающей среды. // Гигиена и санитария. - 2000. - №4. - С. 45-52.; 12.
2. Владимиров Ю.А. Свободные радикалы и антиоксиданты. // Вестник РАМН. - 1998. - № 7. - С. 43-51.;
3. Зайцева Н.В., Тыркина Т.И., Землянова М.А., Долгих О.В. Химические факторы окружающей среды и здоровье детского населения (на примере Пермской области) // Материалы международного симпозиума "Здоровье и химическая безопасность на пороге XXI века". - Санкт-Петербург. - 14-16 июня 2000 г. - С. 63-66.

4. Красовский Г.Н., Жуков В.И., Бондаренко Л.А., Дергачева Т.С. Применение метода биохемилюминесценции в санитарно-токсикологических исследованиях. // Гигиена и санитария. - - №11. - С. 35-39.
5. Хрипач Л.В. Оксидантный статус организма и его роль в чувствительности генома к повреждающим факторам окружающей среды. // Автореферат докт. дисс. – Москва, 2003. – 51 С.
6. Хрипач Л.В., Князева Т.Д., Коганова З.И., Фадеева И.И., Солнцева Н.В., Скворонский А.Ю., Савостикова Е.М., Михайлова Р.И. Влияние содержания дейтерия в питьевой воде на биохимические показатели сыворотки крови крыс в хроническом эксперименте. Тезисы международной конференции Экватек-2006 (Москва, 30 мая – 3 июня 2006 г.)
7. Хрипач Л.В., Князева Т.Д., Скворцова Н.С., Ревазова Ю.А., Новиков С.М. Показатели оксидантного равновесия организма как возможные маркеры рисков здоровью, обусловленных воздействием загрязнений атмосферного воздуха // Материалы Пленума Научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды РАМН "Экологически обусловленные ущербы здоровью: методология, значение и перспективы оценки", 22-23 дек. 2005 г. - С. 510-512
8. Хрипач Л.В., Ревазова Ю.А., Рахманин Ю.А. Роль активных форм кислорода в повреждении генома факторами окружающей среды. Вестник РАМН - 2004. - № 3. - С. 16-18.
9. Юдина Т. В., Ракитский В. Н., Егорова М. В., Федорова Н. Е. Показатели антиоксидантного статуса в проблеме донозологической диагностики. // Гигиена и санитария. - 2001. - № 5. - С. 61-62.
10. Autrup H., Daneshvar B., Dragsted L.O., Gamborg M., Hansen E.M., Loft S., Okkels H., Nielsen F., Nielsen P.S., Raffn E., Wallin H., Knudsen L.E. Biomarkers for exposure to ambient air pollution - comparison of carcinogen-DNA adduct levels with other exposure markers and markers for oxidative stress. // Environ. Health Persp. - 1999. – V. 107, N 3. – P. 233-238.

11. Becker S., Dailey L.A., Soukup J.M., Grambow S.C., Devlin R.B., Huang Y.C. Seasonal variations in air pollution particle-induced inflammatory mediator release and oxidative stress. // *Environ. Health Persp.* – 2005. - V. 113, N 8. – P. 1032-1038.
12. Goldoni M., Catalani S., De Palma G., Manini P., Acampa O., Corradi M., Bergonzi R., Apostoli P., Mutti A. Exhaled breath condensate as a suitable matrix to assess lung dose and effects in workers exposed to cobalt and tungsten. // *Environ. Health Persp.* – 2004. - V. 112, N 13. - P. 1293-1298.
13. Halliwell B., Cross CE. Oxygen-derived species: their relation to human disease and environmental stress. // *Environ. Health Persp.* - 1994. – V. 77, N 4. – P. 5-12.
14. Kaimul A.M, Nakamura H., Tanito M., Yamada K., Utsumi H., Yodoi J. Thioredoxin-1 suppresses lung injury and apoptosis induced by diesel exhaust particles by scavenging reactive oxygen species and by inhibiting DEP-induced downregulation of Akt. // *Free Radic. Biol. Med.* – 2005. – V. 39, N 12. – P. 1549-1559.
15. Kamal A.A., Khafif M., Koraah S., Massoud A., Caillard J.F. Blood superoxide dismutase and plasma malondialdehyde among workers exposed to asbestos. // *American J. of Industrial Medicine.* - 1992. - V. 21, N 3. - P. 353-361.
16. Kepley C.L., Lauer F.T., Oliver J.M., Burchiel S.W. Environmental polycyclic aromatic hydrocarbons, benzo(a) pyrene (BaP) and BaP-quinones, enhance IgE-mediated histamine release and IL-4 production in human basophils. // *Clin. Immunol.* – 2003. - V. 107, N 1. – P. 10-19.
17. Lee D.-H., Ji-Sun Lim J.-S., Song K., Boo Y., Jacobs D.R. Graded associations of blood lead and urinary cadmium concentrations with oxidative-stress-related markers in the U.S. population. // *Environ. Health Persp.* - 2006. – V. 114, N 3. – P. 350-354.
18. Li N., Sioutas C., Cho A., Schmitz D., Misra C., Sempf J., Wang M., Oberley T., Froines J., Nel A. Ultrafine particulate pollutants induce oxidative stress and mitochondrial damage. // *Environ. Health Persp.* – 2003.- V. 111, N 4. – P. 455-460.

19. Misiewicz A., Radwan K., Misiewicz A., Dziewit T. Malonyl dialdehyde concentration in red blood cells of workers engaged in the production of iron-manganese alloys. // *Medycyna pracy (Warszawa)*. - 1999. - V. 50, N4. - P. 277-281.
20. Xu A., Zhou H., Yu D.Z., Hei T.K. Mechanisms of the genotoxicity of crocidolite asbestos in mammalian cells: implication from mutation patterns induced by reactive oxygen species. // *Environ. Health Persp.* – 2002. - V. 110, N 10. – P. 1003-1008.

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РИСКА ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ НА НЕФТЕХИМИЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Чеботарев П.А.

ГУ «Республиканский научно-практический центр гигиены», г. Минск,
Республика Беларусь

Анализ литературных данных свидетельствует, что технологические процессы, применяемые на предприятиях нефтехимической отрасли промышленности, являются источником загрязнения воздуха рабочей зоны канцерогенами [1, 2]. Не является исключением и изученное нами предприятие, на котором в воздухе рабочей зоны в соответствии с классификацией МАИР присутствует 12 веществ, обладающих бластомогенным эффектом: бензол, сажа, хром (VI), винилхлорид, окись этилена, акрилонитрил, эпихлоргидрин, формальдегид, стирол, трехокись сурьмы, ацетальдегид, четыреххлористый углерод. В связи с этим проведено изучение динамики, структуры заболеваемости злокачественными новообразованиями (ЗН) и смертности от них за тридцатилетний период с 1975 г по 2004 г. Установлено, что за изучаемый период отмечается существенный рост заболеваемости ЗН у работающих на этом предприятии (таблица 1).

Анализ интенсивных показателей заболеваемости ЗН, рассчитанных на 1000 работающих, показал, что среди всех работающих заболеваемость увеличилась в 13,9 раза, у мужчин в 11,3 раза, а у женщин в 18,8 раз. При этом

Таблица 1 - Динамика заболеваемости ЗН работников нефтехимического предприятия

Годы	Все работающие		Мужчины		Женщины		Кратность превышения последующего периода над предыдущим
	Абс. число	На 1000 раб-щих	Абс. число	На 1000 раб-щих	Абс. число	На 1000 раб-щих	
1975-1977	7	0,39	4	0,38	3	0,39	
1978-1980	9	0,49	5	0,48	4	0,51	1,27
1981-1983	14	0,78	5	0,49	9	1,16	1,59
1984-1986	24	1,18	13	1,10	11	1,29	1,51
1987-1989	50	2,17	30	2,25	20	2,05	1,84
1990-1992	40	1,78	26	2,02	14	1,46	0,82
1993-1995	43	1,95	27	2,12	16	1,73	1,10
1996-1998	80	3,64	45	3,47	35	3,87	1,87
1999-2001	73	3,68	45	3,75	28	3,63	1,01
2002-2004	103	5,42	52	4,31	51	7,35	1,47

сравнивали заболеваемость в первое (1975-1977 гг) и последнее (2002-2004 гг) трехлетия наблюдаемого периода. В целом, за исключением последних трех лет, когда заболеваемость у женщин значительно выше, чем у мужчин, существенных различий в уровнях заболеваемости у мужчин и женщин не наблюдается.

Параллельно росту заболеваемости идет значительное расширение спектра локализаций ЗН. Так, в течение первого десятилетия наблюдения из 26 зарегистрированных у мужчин локализаций наблюдалось только 10, а у женщин из 22 - только 9. Появление ЗН целого ряда локализаций, таких как печень, желчный пузырь, почки, головной мозг, толстый кишечник, щитовидная, предстательная, поджелудочная железы обусловлено, очевидно, присутствием в воздухе рабочей зоны канцерогенов.

Определенные изменения произошли и в структуре наиболее часто встречающихся локализаций ЗН. Так, у мужчин удельный вес рака трахеи,

бронхов и легких вырос с 8,8 % (первые 15 лет наблюдения) до 21,5 % (последние 15 лет наблюдения), что позволило ему переместиться с четвертого места на первое. Значительный рост удельного веса наблюдался и по другим локализациям – предстательная железа с 1,8 % до 8,7 %, яичко с 1,8 % до 5,1 %, почки – с 3,5 % до 7,5 %, прямая кишка с 2,1 до 4,9 %. Появилась и новая локализация, которой не было в первые 15 лет наблюдения – печень. Изменилась структура заболеваемости и у работающих женщин. Так, рак молочной железы переместился со второго места на первое, злокачественные новообразования крови и лимфатической ткани - с пятого на третье, опухоли головного мозга - с пятого на четвертое место.

Возможной причиной изменений в структуре заболеваемости ЗН является присутствие в воздухе рабочей зоны канцерогенов, вызывающих ЗН определенной локализации: винилхлорид – рак печени, головного мозга; бензол – ЗН лимфатической и кроветворной тканей; акрилонитрил – рак легких, предстательной железы, головного мозга; этилена окись – лейкозы; стирол – рак легких, печени; четыреххлористый углерод – злокачественные новообразования печени, молочных желез.

Исследованиями установлено, что из 10 самых распространенных локализаций ЗН у мужчин наиболее высокие интенсивные показатели имеют рак трахеи, бронхов и легких - 0,75, предстательной железы – 0,58, кожи – 0,50, желудка и почек – 0,33 случая на 1000 работающих. Среди этих ЗН наблюдаются более высокие темпы роста. Так, заболеваемость раком трахеи, бронхов и легких выросла за изучаемый период в 7,5, предстательной железы – 7,25, кожи – 5,5, желудка – 3,3, почек – 2,2 раза. У женщин наиболее высокие интенсивные показатели регистрировались по следующим локализациям: рак молочной железы - 1,01, рак кожи – 0,87, ЗН кроветворной и лимфатической ткани – 0,72, рак трахеи, бронхов и легких – 0,58, рак щитовидной железы – 0,43 случая на 1000 работающих.

Наиболее высокие темпы роста наблюдались у женщин по следующим локализациям: молочная железа - 7,8, кожа - 6,7, трахея, бронхи, легкие - 4,8, щитовидная железа - 3,9, лимфатическая и кроветворная ткани - 3,0 раза.

Негативная динамика наблюдается и при изучении показателей смертности от злокачественных новообразований (таблица 2).

Таблица 2 - Динамика смертности от ЗН работников нефтехимического предприятия

Годы	Все работающие		Мужчины		Женщины		Кратность превышения последующего периода над предыдущим
	Абс. число	На 1000 раб-щих	Абс. число	На 1000 раб-щих	Абс. число	На 1000 раб-щих	
1975-1977	4	0,22	3	0,28	1	0,13	
1978-1980	8	0,44	4	0,38	4	0,51	2,00
1981-1983	13	0,73	10	0,99	3	0,39	1,66
1984-1986	20	0,98	13	1,10	7	0,82	1,34
1987-1989	29	1,26	18	1,35	11	1,13	1,29
1990-1992	37	1,64	26	2,01	11	1,12	1,30
1993-1995	29	1,32	23	1,80	6	0,65	0,80
1996-1998	42	1,91	35	2,70	7	0,77	1,45
1999-2001	63	3,18	46	3,80	17	2,20	1,66
2002-2004	59	3,11	37	3,07	22	3,17	0,98

Так, смертность среди всех работающих выросла за изучаемый период в 14,1 раза, среди мужчин в 10,1 раза, а у женщин более чем в 20 раз. За все годы наблюдений смертность у женщин была несколько ниже, чем у мужчин, однако в последние два трехлетия она резко возросла и в 2002 – 2004 годах сравнялась с мужской. Наиболее высокий рост смертности у мужчин наблюдался, начиная с 1996-1998 гг, а у женщин – с 1999-2001 гг.

Среди 10 наиболее часто регистрируемых локализаций ЗН у мужчин чаще всего причиной смерти становились рак трахеи, бронхов и легких - 0,66, рак желудка - 0,41, рак почек - 0,33, рак гортани и прямой кишки - 0,17 случая на

1000 работающих. Самый интенсивный рост показателей смертности от ЗН регистрировался по следующим локализациям: трахея, бронхи, легкие – в 7,3, желудок – в 4,3, почки – в 3,6, гортань и прямая кишка – в 1,7 раза. Женщины чаще всего умирают от рака желудка – 0,58, рака молочной железы - 0,43, рака головного мозга, тела матки – 0,29, рака трахеи, бронхов, легких - 0,14 случая на 1000 работающих. Наиболее высокие темпы роста смертности от ЗН наблюдались от рака молочной железы – в 3,3, опухолей головного мозга – в 2,9, рака тела матки – в 2,4, рака желудка – в 1,9, рака трахеи, бронхов, легких – в 1,3 раза.

Анализ структуры смертности работающих мужчин от ЗН показывает, что чаще всего причиной смерти является рак трахеи, бронхов и легких – 22,8 % от всех случаев смерти от ЗН, затем следуют рак желудка – 15,8 %, рак поджелудочной железы - 7,9 %, рак почек и ЗН лимфатической и кроветворной тканей – 6,5 %, рак прямой кишки – 5,1 %. На долю этих локализаций приходится 65 % случаев от общего числа смертности от ЗН. Самыми распространенными локализациями, вызывающими смертность у женщин от ЗН, являются рак молочной железы – 19,1 %, рак желудка – 15,7 %, рак яичников – 12,4 %, рак головного мозга – 6,7 %, ЗН лимфатической и кроветворной тканей – 5,6 %.

Обращает на себя внимание изменение в структуре смертности за первые и последние 15 лет наблюдения. Так, у мужчин на первое место вместо рака желудка переместился рак трахеи, бронхов и легких, рак поджелудочной железы поднялся с пятого на третье место. Вырос удельный вес смертности от ЗН по следующим локализациям: трахеи, бронхи, легкие - с 14,6 % до 25,1 %, почки - с 2,1 % до 7,8 %, предстательная железа - с 2,1 % до 4,8 %, мочевого пузыря - с 2,1 % до 3,6 %. Проанализировав смертность от ЗН у женщин, можно отметить, что рак желудка с третьего места, а рак молочной железы со второго места поднялись на первое. У этих локализаций одинаковый удельный вес – 17,5 %. Значительно увеличился удельный вес рака желудка - с 11,5 до 17,5 %,

рака прямой кишки - с 3,8 % до 7,9 %, рака тела матки - с 3,8 % до 6,3 %, рака трахеи, бронхов, легких - с 3,8 % до 4,8 %.

С целью подтверждения тезиса о возможном влиянии промышленных канцерогенов на развитие опухолей определенной локализации нами проведен сравнительный анализ структуры ЗН работающих на нефтехимическом предприятии со структурой ЗН населения г. Новополоцка и городов Витебской области. Обращает на себя внимание различие в распределении мест некоторых локализаций ЗН. Так, у мужчин, работающих на нефтехимическом предприятии, на четвертом месте рак предстательной железы по сравнению с восьмым (мужчины г. Новополоцка) или шестым (мужчины городов Витебской области), пятое место у рака почек по сравнению с седьмым (г. Новополоцк) и десятым (города Витебской области). Существенным различием в структуре сравниваемых контингентов является наличие в перечне наиболее часто встречающихся локализаций у работающих на нефтехимическом предприятии ЗН печени, поджелудочной железы, яичка. Следует отметить также более высокий удельный вес у работающих на нефтехимическом предприятии ЗН лимфатической и кроветворной тканей, прямой кишки.

У женщин, работающих на нефтехимическом предприятии, наиболее существенные различия в структуре заболеваемости ЗН регистрируются по сравнению со структурой заболеваемости населения городов Витебской области. Так, первое место у женщин, работающих на нефтехимическом предприятии занимают ЗН кожи, пятое место ЗН кроветворной и лимфатической тканей, восьмое место рак трахеи, бронхов и легких, а у женщин Витебской области это, соответственно, 2, 7 и 10 место. Настораживает и присутствие среди наиболее часто встречающихся локализаций в изученном контингенте опухолей головного мозга, которые у населения городов Витебской области не входят в аналогичный перечень.

Таким образом, высокие темпы роста заболеваемости и смертности от ЗН, существенные различия в структуре заболеваемости со сравниваемыми контингентами свидетельствуют, на наш взгляд, о негативном влиянии

канцерогенных веществ на показатели заболеваемости и смертности от ЗН у работающих на изучаемом предприятии.

Литература

1. Саноцкий И.В. Отдаленные последствия влияния химических соединений на организм / И.В.Саноцкий, В.Н.Фоменко. – М.: Медицина, 1979.
2. «Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека. ГН 1.1.725-98», утв. постановл. Гл. гос. сан. врача РФ 23.12.1998 г, № 32.

ИЗУЧЕНИЕ ЦИТОЛОГИЧЕСКОГО И ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОГО СТАТУСА СЛИЗИСТЫХ ОБОЛОЧЕК РОТОВОЙ И НОСОВОЙ ПОЛОСТИ У ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В РАЙОНАХ С РАЗЛИЧНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКОЙ

Черных А.М., Резцова Е.Ю.

Курский государственный медицинский университет, Курск, Россия

Одной из глобальных проблем современности является перенасыщение окружающей среды вредными веществами - продуктами переработки промышленных предприятий, выбросами автотранспорта. Многие из них обладают мутагенным и канцерогенным действием, приводят к снижению адаптивных и иммунных свойств организма (Онищенко А.Г. и соавт., 2005).

Особенно сильно воздействию неблагоприятных факторов среды подвержены дети в силу того, что у них еще не достаточно развиты эволюционно закрепленные формы адаптационной деятельности, способствующие выживанию индивида в условиях постоянно меняющейся среды с ее неисчислимым количеством стрессирующих влияний (Маймулов и соавт., 1998). Детская группа населения является своеобразным индикатором антропогенного загрязнения, имеющая более короткие, по сравнению со взрослыми, сроки проявления негативных эффектов. Это повышает достоверность исследований по изучению воздействия неблагоприятных факторов на детский организм, позволяя делать более объективные выводы об

экологическом благополучии окружающей среды. Среди других преимуществ проведения исследований детского контингента нужно отметить большую "привязанность" детей к территории, на которой они живут, меньшую степень внутригородской миграции по сравнению со взрослым населением. Кроме того, дети не подвергаются непосредственно влиянию профессиональных вредностей и не имеют вредных привычек.

Среди многочисленных методов обнаружения повреждений в структуре клеток одним из простых и доступных является оценка цитологического и цитогенетического статуса, которая может быть одним из важных критериев для изучения состояния здоровья населения региона Курской Магнитной аномалии с использованием неинвазивных методик.

Целью настоящей работы явилось изучение цитологического статуса слизистых оболочек полости носа и рта, а также изучение частоты встречаемости микроядерных эпителиоцитов у детей, проживающих в районе с напряженной экологической обстановкой. Обследовано 60 детей в возрасте 3-7 лет, проживающих в районе выбросов аккумуляторных производств, и 20 детей, проживающих в условиях экологического благополучия г. Курска.

При определении цитологического статуса слизистой щеки и носа проводилась качественная и количественная оценка эпителиоцитов, лейкоцитов и микрофлоры с помощью цитологических показателей на мазках (Беляева Н.Н. и соавт., 2005).

Мазки - отпечатки слизистых оболочек полости рта (щека) и носа брались неинвазивным методом, фиксировались над пламенем горелки и окрашивались по Граму. В слизистой щеки определялись: адгезия, число видов микрофлоры, число лейкоцитов в поле зрения, число буккальных эпителиоцитов различных стадий дифференцировки, их коэффициент дифференцировки (КДЭ); в слизистой носа – среднее число лейкоцитов, при значительном их количестве высчитывался процентный состав: эозинофилов, нейтрофилов, сумму лимфоцитов и моноцитов, число видов микрофлоры, количество слизи. По этим показателям диагностировались состояния: в слизистой щеки – норма,

воспаление и как отдельный или сопутствующий диагноз – неблагополучие микрофлоры; в слизистой носа – норму, воспаление, острое воспаление и как отдельный или сопутствующий диагноз – неблагополучие микрофлоры и аллергия.

При определении цитогенетического статуса слизистой носа проводилась оценка частоты цитогенетических показателей: клеток с микроядрами и протрузиями, двуядерных клеток и клеток с аномальной формой ядра (Беляева Н.Н. и соавт., 2005).

Мазки - отпечатки слизистых оболочек носа в области преддверия и дыхательного отдела носовой полости брались неинвазивным методом, фиксировались в смеси этилового спирта и ледяной уксусной кислоты и окрашивались 2,5% раствором ацетоорсеина. В препарате клеток слизистой оболочки полости носа анализировались клетки с микроядрами, их количество, диаметры ядер и микроядер; клетки с протрузиями, клетки с двумя и более ядрами, клетки с аномальной формой ядра. По этим показателям определялось наличие или отсутствие цитогенетического эффекта и его характеристик (тип, интенсивность, характер зависимости от дозы) при действии изучаемого фактора.

С целью повышения эффективности диагностики влияния неблагоприятных факторов на состояние здоровья детей г. Курска использовался цитологический метод исследования. Определялись степень дифференцировки буккальных клеток с использованием КДЭ, а также процентное соотношение различных стадий дифференцировки эпителиоцитов. Количественную оценку эпителиоцитов осуществляли путём подсчёта клеточных элементов, и используя КДЭ для слизистой оболочки полости рта, предложенный Н.Н. Беляевой и соавторами.

В связи с тем, что происходит омоложение эпителиоцитов в цитограмме, поскольку нарушаются физиологические процессы эксфолиации, то с увеличением вредного влияния исследуемого фактора, увеличивается процент клеток более ранних стадий дифференцировки. Так, было определено, что

содержание базальных, парабазальных и промежуточных клеток с высоким ядерно-цитоплазматическим отношением (0,3-0,6) значительно выше у детей, проживающих вблизи ЗАО «Курский Завод Аккумулятор» ($1,2 \pm 0,04$), чем в группе контроля ($0,45 \pm 0,03$).

Также процент поверхностных безъядерных клеток, являющихся крайней степенью созревания эпителиоцитов, содержащих пикнотизированное ядро, либо «ядерную тень», увеличивается от $3,05 \pm 0,06$ в группе контроля до $4,35 \pm 0,08$ в опытной группе, что свидетельствует о повышении процессов кератинизации при действии свинца и его соединений.

Однако, несмотря на показательность процентных соотношений эпителиоцитов, именно КДЭ дает возможность получить объективную информацию и своевременно ее использовать. Важное преимущество индексной оценки тех или иных показателей состоит ещё и в том, что она позволяет следить за их динамикой в процессе проведения лечебных и профилактических мероприятий.

У детей, входивших в группу контроля, КДЭ составил $29,3 \pm 0,52$, в то же время, в группе детей, проживающих вблизи источника неблагоприятного влияния, наблюдалось снижение КДЭ до $19,8 \pm 0,26$. Достоверное уменьшение КДЭ связывается с вредным воздействием выбросов аккумуляторных производств на слизистые оболочки, что приводит к снижению барьерной и защитной функции слизистого эпителия.

Цитологическое состояние слизистых оболочек носа и рта отражает состояние организма, меняющееся в зависимости от загрязнения окружающей среды.

При цитологическом анализе отпечатков слизистых оболочек учитываются такие показатели, как качественная и количественная характеристика эпителия, коэффициент дифференцировки эпителиоцитов (КДЭ), количество, вид и морфология лейкоцитов, их процентное соотношение и индекс альтерации, морфологическая качественная и количественная оценка видов микрофлоры, адгезия эпителиоцитов и количество слизи.

Для определения значимости того или иного показателя проводился корреляционный и регрессионный анализ, который позволил выявить связи между отдельными показателями, отражающими цитологический статус слизистой полости носа и рта: КДЭ и количеством лейкоцитов в отпечатках со слизистой носа ($r=0,75-0,89$); количеством лейкоцитов в отпечатках со слизистой носа и количеством видов микрофлоры ($r=0,56-0,65$); количеством лейкоцитов в отпечатках слизистых носа и рта ($r=0,40-0,41$).

Статистическая оценка цитологического статуса слизистых оболочек полости рта позволила выявить такие состояния слизистых как «норма» у 90%, «воспаление» у 10% и как отдельное или сопутствующее состояние – «неблагополучие микрофлоры» у 35% обследуемых детей, проживающих в условиях экологического благополучия. У детей, проживающих в районе с напряженной экологической обстановкой выявлены иные показатели: «норма» - 55%, «воспаление» - 45%, «неблагополучие микрофлоры» - 66,7%.

Оценка цитологического статуса слизистых оболочек полости носа определила такие состояния слизистых как «норма» у 60%, «воспаление» у 5%, «острое воспаление» у 10% и как отдельное или сопутствующее состояние – «неблагополучие микрофлоры» у 25% обследуемых детей группы контроля. существенно отличаются показатели цитологического статуса слизистых оболочек полости носа детей, проживающих в районе неблагоприятного влияния окружающей среды, что выражается в увеличении таких состояний как «воспаление» до 30%, «острое воспаление» до 26,7%, «аллергия» - 21,7%, «неблагополучие микрофлоры» до 55%, и снижении нормального цитологического состояния слизистых носа до 43,3%.

В результате проведенных цитогенетических исследований установлено, что средняя встречаемость клеток с микроядрами у детей контрольной и опытной групп составляет $0,35 \pm 0,05\%$ и $0,77 \pm 0,06$ соответственно, клеток с протрузиями – $0,1 \pm 0,03\%$ и $0,3 \pm 0,02$, клеток с двумя и более ядрами – $0,15 \pm 0,02\%$ и $0,4 \pm 0,03$, клеток с аномальной формой ядра – $0,2 \pm 0,06\%$ и $0,5 \pm 0,04$.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о том, что показатели цитологического и цитогенетического статуса слизистых оболочек полости носа и рта у обследованных детей, проживающих в экологически благоприятном районе, сходны с показателями здоровых детей, лишь в некоторых случаях незначительно отклоняясь от нормы. Это указывает на хорошие адаптационные механизмы обследованной группы и может быть использовано в дальнейших исследованиях при изучении воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды, характерных для региона КМА.

Так, например, при сопоставлении отдельных показателей цитологического состояния слизистых полости рта и носа у детей, проживающих в экологически благоприятных районах, установлено отсутствие существенных различий изученных цитологических параметров. Вместе с тем, у детей, проживающих в районе ЗАО «Курский Завод Аккумулятор» имели место заметные различия цитологических показателей.

Между загрязнением окружающей среды и цитологическим статусом существует высокая корреляционная зависимость ($r=0,92-0,93$), которая, в свою очередь, находится в существенной корреляционной связи с заболеваемостью детей, проживающих в районах с различной экологической обстановкой. Взаимосвязь в системе «заболеваемость – цитологический статус слизистых – загрязнение окружающей среды» удовлетворительно описывается регрессионными уравнениями, которые могут использоваться для прогнозирования заболеваемости.

СПОСОБНОСТЬ ВИСМУТСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА (ДЕ-НОЛ) К БИОНАКОПЛЕНИЮ И ВЛИЯНИЕ НА НЕЕ ДРУГИХ ЛЕКАРСТВ (ОМЕПРАЗОЛА, АМОКСИЦИЛЛИНА И МЕТРОНИДАЗОЛА)

Чшиева Ф.Т., Чопикашвили Л.В.

Северо-Осетинский госуниверситет им. К.Л. Хетагурова, РСО-А, Россия

Наиболее эффективным и безопасным из группы препаратов на основе висмута признан коллоидный субцитрат висмута – де-нол. В настоящее время он получил широкое применение в терапевтической практике.

Цель нашей работы – определить способность висмута к накоплению в различных органах млекопитающих (почках, печени, сердце, селезенке, желудке, костной ткани и крови) после введения им лекарственного препарата; влияние на процессы накопления металла других лекарственных препаратов, предлагаемых для совместного приема (омепразол, амоксициллин, метронидазол).

Крыс линии Wistar разбили на 7 групп:

I - животные первой группы получали внутривентрикулярно де-нол,

II - млекопитающие второй группы - комплекс 1 (де-нол+омепразол),

III - крысы третьей группы – комплекс 2 (де-нол+амоксициллин),

IV - четвертой группе вводили комплекс 3 (омепразол+де-нол+амоксициллин),

V - комплекс 4 состоял из де-нола+амоксициллина+метронидазола,

VI - комплекс 5 - омепразол+де-нол+амоксициллин+метронидазол,

VII - седьмую группу составили контрольные животные, находящиеся в тех же условиях, получающие дистиллированную воду без препарата висмута.

Лекарственные средства применялись в дозах, соответствующих терапевтическим для детей,

Содержание Vi(III) определялось методом дифференциально-импульсной полярографии (ДИП) на стационарном ртутно-капельном электроде клапанного типа в инверсионном режиме с электронакоплением. Метод обеспечивает определение следовых количеств деполяризатора на уровне 10^{-9} - 10^{-11} моль/л. (Лопатин Б.А., 1975; Скупневский С.В., Чшиева Ф.Т., 2005).

Анализ на содержание висмута (III) проводили в почках, печени, сердце, желудке, костной ткани, селезенке, крови.

В ходе работы была выявлена способность висмута, который является металлическим ядом, накапливаться во всех исследуемых органах за

исключением костной ткани, при всех изучаемых схемах лекарственных средств. В органах животных составивших контрольную группу висмут выявлен не был.

Электрохимический анализ I группы животных показал наличие висмута в почках, печени, сердце, селезенке, желудке и крови, при этом наибольшие концентрации были выявлены в почках, наименьшие в селезенке. При обследовании II и III групп, напротив, наибольший уровень накопления был выявлен в сердце и селезенке, а наименьший в почках и печени. Изменения способности висмута к накоплению в различных органах при введении де-нола с другими лекарственными препаратами свидетельствует о влиянии их на тканевое распределение металла в результате тех или иных взаимодействий. Анализ образцов, взятых у животных IV группы, выявил наиболее низкую способность висмута к бионакоплению, кроме того, наибольший уровень металла был выявлен в почках, тогда как в других органах концентрации были на уровне следовых. Эти данные, полученные у животных, которым вводили комплекс 3, свидетельствуют об активном выведении его из организма через почки, что препятствует накоплению Bi(III) в других органах. Исследование комплексов 4 и 5 выявило высокий уровень металла в сердце и почках животных.

Полученные в ходе анализа данные свидетельствуют о способности Bi(III) после применения де-нола всасываться в кровь, разноситься по всему организму и как следствие накапливаться в различных органах. Отсутствие металла в костной ткани может объясняться растворимостью его сульфата и большой разницей ионных радиусов Bi(III) и Ca(II) . В других органах была выявлена способность к биоаккумуляции.

Другие лекарственные препараты (омепразол, амоксициллин и метронидазол) способны влиять на процессы фармакодинамики де-нола, что было зафиксировано в виде значительных модификаций способности металла к бионакоплению в зависимости от применяемой схемы. При этом следует отметить, что в сочетании с омепразолом и амоксициллином, обнаруживаемые

концентрации висмута субцитрата в органах были значительно ниже, чем после применения других комплексов. Так как в сочетании с этими препаратами металл проявил значительно более низкую способность к накоплению в органах млекопитающих, то применение комплекса 3 в терапевтической практике является предпочтительным по сравнению с другими.

РАЗДЕЛ 2 ГИГИЕНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

СОСТОЯНИЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ МАССОВОЙ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ФЛЮОРОГРАФИИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Абрамова Ф.Г.

Территориальное управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан

Туберкулёз преследует человечество на протяжении всей его истории. К известным ранее факторам, способствующим возникновению этого заболевания (бедность, скученность, неполноценное питание), сейчас добавились новые: распространение СПИДа, стресс, загрязнение окружающей среды. За последние 5-6 лет заболеваемость туберкулёзом возросла не только в странах третьего мира, но и в развитых государствах. В России и Республике Татарстан эпидемиологическая обстановка по туберкулезу аналогичная (таблица 1).

В 2005 г. от туберкулеза в Республике Татарстан умерло 427 человек или 11,3 на 100 тыс. населения, что на 18,8 % ниже уровня 2004 г. (2004 – 526 чел или 13,9 на 100 тыс. населения).

Выявляемость туберкулезом наибольшая при профилактических осмотрах – 52,4 %, по обращаемости – 39,7 %, туберкулинодиагностика – 2,9 %, бактериоскопии мазков – 5,0 %.

Охват флюорографическими осмотрами населения Республики Татарстан составил 94,5%, что на 2,3 % выше прошлогоднего показателя (таблица 2). Не

обследованы более 2-х лет 97745 жителей или 3,2 % населения в возрасте 15 лет (2004 – 2,7 %).

Таблица 1.

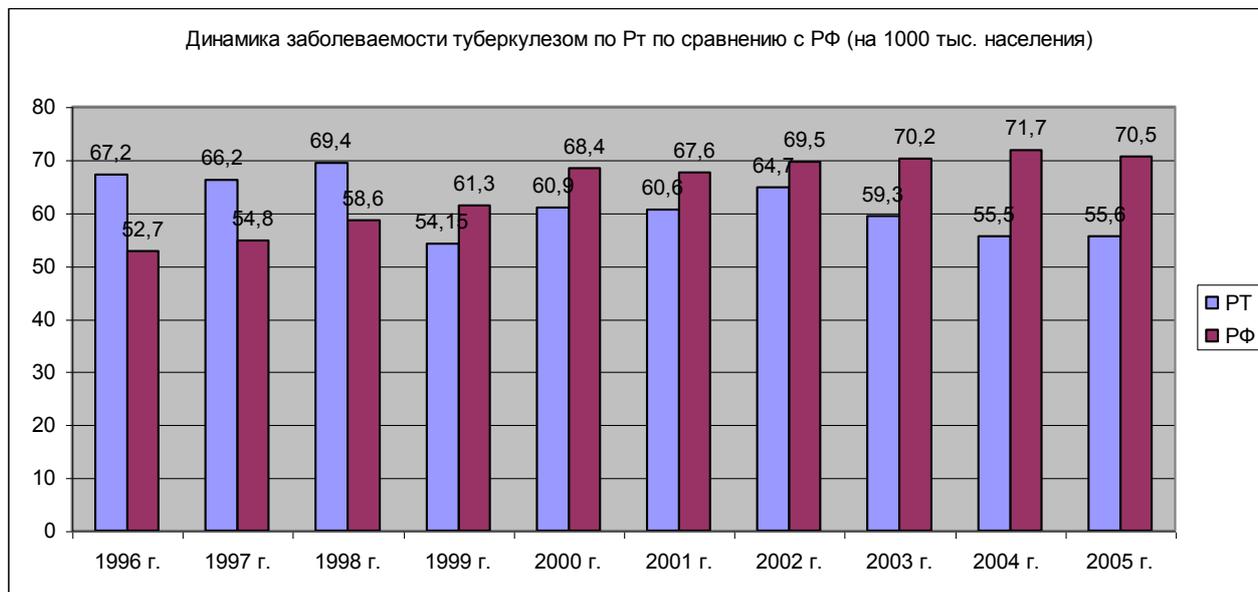
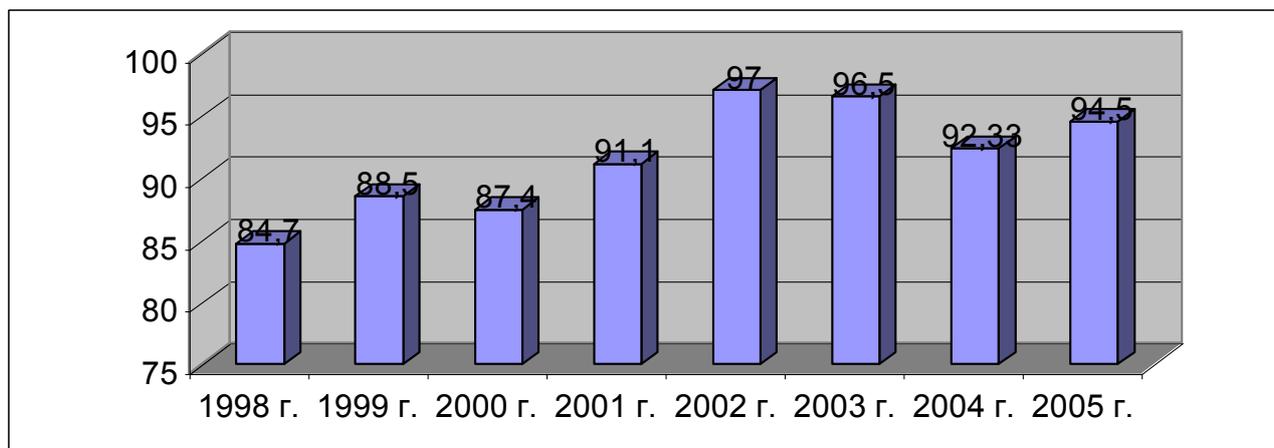


Таблица 2.

Охват флюорографическими осмотрами в Республике Татарстан (в процентах от подлежащего населения)..



Массовая флюорография была и пока остаётся в России традиционным и наиболее эффективным методом выявления туберкулёза легких.

Учитывая массовость проведения профилактической флюорографии вклад в коллективную дозу облучения наиболее существенный.

По данным радиационно-гигиенического паспорта территории Республики Татарстан за 2005 г. на долю медицинского облучения приходится 23,46 % от общей дозы. В структуре медицинского облучения вклад профилактических флюорографических исследований в годовую эффективную

коллективную дозу облучения от медицинских рентгенологических процедур составил 50,79 % (таблица 3). Средняя индивидуальная доза облучения населения от профилактических флюорографии составила 0,7 мЗв за процедуру.

Пунктом 7.9. норм радиационной безопасности НРБ-99 установлен гигиенический норматив годовой предельно допустимой дозы профилактического облучения при проведении профилактических медицинских рентгенологических исследований практически здоровых лиц 1 мЗв.

В результате совместной деятельности Территориального управления Роспотребнадзора по Республике Татарстан и Министерства здравоохранения Республики Татарстан в 2005-2006 г. улучшилось санитарно-техническое состояние рентгенкабинетов, в том числе флюорографических.

В 2005 г. из 68 стационарных флюорографов по Республике Татарстан 25% - цифровые малодозовые аппараты, лучевая нагрузка которых намного ниже пленочных.

Однако, для объективной оценки доз облучения населения в соответствии с СанПиН 2.6.1.1192-03 рентгеновские аппараты должны быть оснащены средствами определения индивидуальных доз облучения пациентов. По представленным лечебно-профилактическими учреждениями формам государственной статистической отчетности № 3 ДОЗ за 2005 г. из 68 стационарных флюорографических аппаратов, учет лучевых нагрузок на пациентов при флюорографических процедурах осуществляются инструментальными методами в 34 учреждениях, что составляет 50%.

По национальному проекту в 2006-2007 г. предусмотрено поставить в Республику Татарстан 41 рентгеновский аппарат, в том числе 20 - рентгенодиагностических, 13 - флюорографических, 8 - маммографических аппаратов. Кроме того, 5 передвижных флюорографов в Казанский, Набережночелнинский, Нижнекамский, Бугульминский, Чистопольский противотуберкулезные диспансеры. В санитарно-эпидемиологическом

заклучении на рентгеновские аппараты должно быть указано на необходимость (или отсутствие необходимости) комплектации аппарата средствами определения индивидуальных доз облучения пациентов.

Учитывая актуальность вопроса радиационной безопасности при медицинских рентгенологических исследованиях приоритетными остаются вопросы по:

1.приобретению новых рентгеновских аппаратов оснащенных средствами для определения индивидуальных доз облучения пациентов;

2.оснащению существующих рентгеновских аппаратов, в том числе флюорографических, средствами для определения индивидуальных доз облучения пациентов, как автономными, так и введенными в конструкцию рентгеновского аппарата или в АРМ рентгенолога;

3.проведению испытаний эксплуатационных параметров рентгеновских аппаратов;

4. проведению подготовки и аттестации руководителей и исполнителей работ, специалистов, осуществляющих производственный контроль, других лиц, постоянно или временно выполняющих работы с рентгеновскими аппаратами, по вопросам обеспечения радиационной безопасности;

5. регистрации значений индивидуальной эффективной дозы пациента при проведении всех рентгенологических исследований, включая флюорографические и стоматологические, и последующего переноса дозы в лист учета дозовых нагрузок медицинской карты амбулаторного больного (историю развития ребенка) по месту жительства.

6 оптимизации системы организации флюорографических обследований для повышения выявляемости ранних стадий туберкулеза и других заболеваний, значительного сокращения расходов на проведение обследований и снизить уровень радиационного воздействия на население.

ОЦЕНКА РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ В РАЗНЫХ РАЙОНАХ МОСКВЫ НА ПРИМЕРЕ ОТДЕЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (СТАЦИОНАРНЫЕ ИСТОЧНИКИ И АВТОТРАНСПОРТ)

Авалиани С.Л., Буштуева К.А., Фокин С.Г., Бобкова Т.Е.

ГОУ ДПО Российская медицинская академия последипломного образования
Росздрава; Территориальное управление Роспотребнадзора по г. Москве

Как известно, процесс оценки риска – это последовательное, системное рассмотрение всех аспектов воздействия анализируемого фактора на здоровье человека, включая обоснование допустимых уровней воздействия.

В научно-практическом приложении основная задача оценки риска состоит в получении и обобщении информации о возможном влиянии факторов среды обитания человека на состояние его здоровья, необходимой и достаточной для обоснования наиболее оптимальных управленческих решений по устранению или снижению уровней риска, оптимизации контроля (регулирования и мониторинга) уровней экспозиций и рисков.

Только оценка риска позволяет осуществить прогноз возможных последствий для здоровья населения на основе сопоставления количественных уровней риска при различных сценариях развития промышленного производства, автотранспорта и хозяйственной деятельности в целом.

За последние годы кафедрой коммунальной гигиены РМАПО совместно с ТУ Роспотребнадзора по г. Москве, НИиПИ Генплана г. Москвы, ООО ЭкоЛэк были проведены отдельные исследования по оценке риска для здоровья населения от загрязнения атмосферного воздуха, обусловленного выбросами стационарных источников и автотранспорта, в различных районах г. Москвы.

На территории Северного административного округа изучалось воздействие выбросов основных стационарных источников, ТЭЦ-21 и автотранспорта. Оценка риска для здоровья населения, проживающего на территориях Юго-Восточного административного округа, была проведена с учетом выбросов основных стационарных источников, Московского нефтеперерабатывающего завода (МНПЗ), ТЭЦ-22 и автотранспорта. Наряду с

этими исследованиями, был оценен риск для здоровья населения, обусловленный загрязнением атмосферного воздуха отработавшими газами автотранспорта, на территориях 74 муниципальных районов г. Москвы.

В проведенных исследованиях анализировалось воздействие на здоровье населения загрязнения атмосферного воздуха не только при существующей ситуации, но и в зависимости от изменения топливно - энергетического баланса, ожидаемого экономического роста, проведения оздоровительных мероприятий, последствий введения в эксплуатацию крупных транспортных внутригородских магистралей, в частности, третьего транспортного кольца (ТТК) и Краснопресненского проспекта.

При изучении воздействия на население, проживающее в зоне влияния выбросов стационарных источников, был установлен риск для здоровья от содержания в воздухе PM10, PM2.5, диоксида серы, диоксида азота, металлов, ПАУ, ЛОС, угольной и мазутной золы, сажи при разных сценариях функционирования этих предприятий.

Поскольку спектр неблагоприятных эффектов, вызываемых воздействием этих химических веществ, весьма значителен, то при оценке риска ограничивались исследованием нескольких показателей: дополнительная смертность, дополнительная респираторная заболеваемость, канцерогенный риск (индивидуальный и популяционный).

Для определения экспозиции, наряду с имеющимися данными мониторинга, широко использовались методы математического моделирования рассеивания, позволяющие идентифицировать путь воздействия от источников выбросов до мест проживания населения для конкретных метеоусловий и предоставляющие результаты в пространственном и временном разрезе путем определения среднегодовых, среднесуточных и максимальных концентраций.

Моделирование позволяло минимизировать недостатки мониторинга в отношении пространственного представления загрязнения и оценить полноту риска за счет определения экспозиции большого числа приоритетных в отношении влияния на здоровье веществ. Кроме того, использование моделей

рассеивания примесей в атмосферном воздухе дало возможность определить долю вклада в суммарное загрязнение от отдельных источников, включая влияние источников выбросов за пределами изучаемой территории, а также автотранспорта, что имеет первостепенное значение при обосновании регулирующих действий по снижению риска.

Результаты исследований по оценке риска числа случаев дополнительной смертности от воздействия PM_{10} и $PM_{2,5}$ свидетельствуют:

- Уровень индивидуального риска дополнительной смертности от воздействия PM_{10} в год на территориях САО и ЮВАО колеблется в пределах от $3,6$ до $4,8 \times 10^{-4}$;
- Уровень аналогичного риска от воздействия $PM_{2,5}$ составляет на некоторых территориях ЮВАО $1,38 \times 10^{-3}$, что можно отнести к высокому уровню риска, требующего принятия мер по его снижению.

При исследовании уровней индивидуального канцерогенного риска в течение всей жизни (за 70 лет) было установлено, что на некоторых территориях Северного административного округа он может достигать величины $8,3 \times 10^{-4}$. Особенно высокий уровень индивидуального канцерогенного риска выявлен в районе Беговая, где он составляет $2,3 \times 10^{-3}$. Следует подчеркнуть, что этот высокий уровень риска практически полностью обусловлен воздействием канцерогенных веществ, содержащихся в выбросах автотранспорта.

В целом уровни индивидуального канцерогенного риска на всей исследованной территории г. Москвы находятся, в основном, в пределах от $3,0$ до $6,5 \times 10^{-4}$, что характерно для большинства мегаполисов развитых стран. Однако, на отдельных территориях они могут превышать предел абсолютно не приемлемого риска для здоровья населения, который равен 10^{-3} . Проведенные оценки показали, что с учетом исследованной территории свыше 200 тыс. жителей Москвы проживают в зоне высокого уровня канцерогенного риска, превышающего значение 10^{-3} . Еще приблизительно 340 тыс. человек проживают на территориях с уровнями индивидуального канцерогенного

риска, приближающимися к этой опасной границе – от 6,0 до 9,9 x 10⁻⁴. Основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха опасными канцерогенами вносят компоненты выбросов автотранспорта, в числе которых наибольшее значение имеют: бензол, 1,3-бутадиен, сажа, формальдегид, ПАУ.

Среди наиболее опасных веществ не канцерогенного действия, содержащихся в отработавших газах автотранспорта, наибольший вклад в развитие неблагоприятных эффектов, в первую очередь, путем воздействия на органы дыхания, вносят акролеин и диоксид азота.

Сегодня вклад выбросов от сжигания топлива на ТЭЦ в Москве в общий риск здоровью составляет приблизительно 10-15%. Однако при отсутствии эффективной стратегии регулирования выбросов и изменении топливно-энергетического баланса, а также экономическом росте с увеличением потребляемой энергии эта величина может значительно возрасти и достичь 30% и более.

Результаты проведенных работ позволили прийти к важному выводу, что строительство крупных автомагистралей, в таком мегаполисе как Москва, способствующих лучшей организации транспортного движения, одновременно приводит к дополнительным сопряженным выгодам, которые заключаются в существенном снижении риска для здоровья от загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта в целом на больших территориях города, хотя для некоторой части населения, проживающего на отдельных участках вблизи новых магистралей, риск может возрастать.

Таким образом, организация дорожного движения и строительство новых автомагистралей, как и планировочные мероприятия в городах в целом, остаются существенным элементом, позволяющим не только улучшить качество сообщения, но и, что особенно важно, уменьшить риск для здоровья населения. Однако возможности градостроительных и планировочных мероприятий, способствующих только перераспределению транспортных потоков, являются недостаточными для обеспечения требуемого снижения риска для здоровья населения от выбросов автотранспорта.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВЫСОТНОГО ЖИЛИЩНО-ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

В. Я. Акименко, А. В. Ярыгин, Н. М. Янко, П. В. Семашко, О.В. Шумак.

Институт гигиены и медицинской экологии имени А. Н. Марзеева АМН

Украины, г. Киев, Украина.

Жилищно-гражданское строительство в Украине за последние 10 лет претерпевает существенные изменения. Большинство жилых и гражданских зданий возводятся по индивидуальным проектам. В Киеве и некоторых областных центрах проектируется и сооружается уже больше трех десятков экспериментальных зданий и комплексов высотой 30-40 этажей (более 100-130 м). При этом используются современные зарубежные технологии строительства, новые строительные материалы и новые виды санитарно-технического оснащения.

В связи с отсутствием в Украине государственных строительных нормативов для каждого высотного (выше 25 этажей или 73,5 м) дома разрабатываются индивидуальные технические условия (ИТУ), которые содержат обязательный раздел “Санитарно-эпидемиологические требования”. Состав, порядок разработки, согласования и утверждения ИТУ выполняется в соответствии с требованиями введенных в действие с 1 января этого года ДБН В.2.2-15-2005 “Жилые дома. Основные положения”.

В этот нормативный документ внесены рекомендации, разработанные на основании собственных научных исследований в этой области и обобщения анализа проектирования и эксплуатации нового жилого фонда в разных регионах страны.

Санитарно-гигиенические и эпидемиологические требования касаются наиболее значимых факторов внутренней жилой среды: инсоляции, естественного освещения, воздухообмена, ионизации и микроклимата, защиты от шума, вибрации, неионизирующего и ионизирующего излучения и т.п. Уровень комфорта и состав помещений квартир и многоквартирных домов в зданиях I категории (коммерческое жилье) определяется задачей на

проектирование. В жилых домах II категории (социальное жилье) ограничивается нижняя и верхняя граница площади квартир. Повышены минимальные значения площади и параметры некоторых основных помещений в квартирах II категории.

Проблема обеспечения жилья наиболее благоприятными условиями инсоляции усложняется сложностью конфигурации современных зданий и увеличением плотности застройки городов. Для улучшения условий инсоляции жилых помещений внесен запрет на проектирование лоджий перед расчетными комнатами. Дополнено требование ДБН 360–92** относительно обеспечения нормированной продолжительностью инсоляции не менее чем трех комнат в шести - и более комнатных квартирах и не менее чем в одной из жилых комнат в одно -, двухкомнатных квартирах в специализированном жилье для лиц преклонного возраста.

Увеличение внутрижилищного шума в высотных домах выдвигает новые требования к его гигиенической оценке. Расчетными методами показано, что звукоизоляция ограждающих конструкций современного жилья в низкочастотном диапазоне недостаточна для некоторых видов бытовых шумов (музыка, плач грудного ребенка), существующая нормативная кривая звукоизоляции от воздушного шума межквартирных стен и межкомнатных перегородок нуждается в пересмотре.

В ДБН В.2.2-15-2005 внесена поправка на 5 дБА ниже (минус 5 дБА) к действующим гигиеническим нормативам допустимого шума в жилых помещениях для уровней шума, которые создаются в помещениях домов системами вентиляции и другим инженерно-техническим оснащением (лифты, насосы, электродвигатели, трансформаторы и т.п.). По результатам опроса жителей многоэтажных домов относительно их оценки влияния внутренних и внешних источников шума установлено, что более 50% опрошенных, проживающих иногда даже в условиях выполнения действующих нормативов шума, в той или иной мере страдают от действия хотя бы одного из исследованных видов шума.

Для обеспечения допустимых параметров микроклимата в жилых помещениях расчетная температура воздуха для общих комнат, спален и кабинетов увеличена до 20 град.С в сравнении с действующим ранее нормативом.

Высотные дома имеют ряд конструктивных особенностей, которые могут существенно влиять на обмен воздуха в помещениях квартир. Высота здания, его конфигурация (аэродинамические характеристики), наличие увеличенного количества и длины лифтовых шахт, специальные системы проветривания мусоропроводов и канализационных стояков, шахты для кабельного хозяйства, почти герметичные светопрозрачные конструкции и т.п. не может не отразиться на воздушных потоках внутри здания.

Большинство авторов проектов высотных жилых зданий предпочитают устройство не открывающихся окон, снабженных специальными вентиляционными устройствами, которые позволяют регулировать воздухообмен в помещениях.

Большинством проектов высотных жилых домов и комплексов предусмотрена принудительная приточно-вытяжная система вентиляции со специальными методами обработки воздуха. При этом остается нерешенным вопрос выбора места для забора воздуха: в нижних пространствах, в том числе и воздуховодах, проходящих под землей, могут создаваться высокие концентрации радона и дочерних продуктов его распада. Этим можно объяснить, почему в закрытом подвале дома, расположенного в экологически чистом районе, регистрируются высокие уровни аэроионов, которые моментально исчезают после проветривания.

Без специальных исследований можно утверждать, что в самых простых системах подготовки воздуха его прохождение через тканевые фильтры даже грубой очистки, по длинным металлическим трубопроводам, не говоря уже о наэлектризованных поверхностях воздуховодов из полимерных материалов, будет сопровождаться деионизацией воздуха до уровней ниже минимально необходимых согласно действующим нормативам СН № 2152-80.

При разработке средств оптимизации ионизованности воздушной среды жилых помещений возникает прежде всего необходимость определиться в гигиеничных критериях этого фактора.

Обобщения мирового опыта и собственные исследования в свое время разрешили нам сформулировать основные принципы и критерии гигиенической регламентации и оценки искусственной аэроионизации воздуха жилых помещений, определить ее форму и средства. Эколого-гигиенический подход позволил нам утверждать, что оптимальной формой искусственной аэроионизации является биполярная. Нижним порогом аэроионизации воздуха жилых помещений, которые требуют искусственной аэроионизации, есть концентрация 200 ионов/см куб. обоих знаков и меньше. Концентрации аэроионов 50000 ионов/см куб. и более каждой полярности в воздухе жилых помещений вредна для здоровья и при ее превышении нужна деионизация.

С целью минимизации отрицательного влияния ЭП 50 Гц и МП 50 Гц на население, не допускается размещения электрощитовой смежно с жилыми помещениями, под и над ними. Данные требования сформулированы нами в новом ДБН на базе изучения закономерностей формирования электрического и магнитного полей 50 Гц от приоритетных внутренних источников в помещениях многоэтажных домов. Установлено, что в жилых помещениях есть зоны с возможным продолжительным пребыванием жителей (кровати для взрослых и детей), где уровни МП 50 Гц могут превышать нормативы этого фактора, принятые в России и Швеции 0.2-0.3 мкТл. Уровень МП 50Гц в жилых комнатах на протяжении суток изменяется в несколько раз. Эти изменения зависят от активности пользования жителями дома и квартиры электроприборами и подключения мощных источников потребление электроэнергии (обогреватели), что ведет к увеличению уровня МП 50 Гц. В высотном жилом доме эта проблема приобретает особое значение, так как к линии электропитания присоединено не на 9-16 этажей, а в 2 раза больше.

При строительстве современных жилых многофункциональных комплексов, в особенности на площадках уже сформированной застройки,

возникает проблема размещения трансформаторных подстанций. Мы провели исследование уровня электрического и магнитного полей от трансформаторов старого и нового поколений. Полученные данные позволили нам рекомендовать Минздраву Украины согласиться с новым вариантом ДБН “Электроснабжение”, который разрешает в жилых домах и комплексах использовать встроенные трансформаторы, но при определенных условиях.

В новом ДБН изложены гигиенические требования к строительным, конструктивным и отделочным материалам, в том числе к тем, которые используются для изготовления встроенной мебели, систем горячего и холодного водоснабжения, вентиляции и т.п.

В современном жилищном строительстве все шире применяются полимерные и синтетические материалы, в особенности для отделки внутренних ограждающих поверхностей квартиры. При этом, даже при соблюдении методологии определения ДУ (допустимого уровня) по действующим нормативным документам, в воздух помещения могут выделяться химические вещества в концентрациях, которые могут превысить среднесуточную для атмосферного воздуха. Это неоднократно показано трудами Ю.Д.Губернского. Мы предлагаем при государственной санитарно-эпидемиологической экспертизе полимерных строительных материалов ввести постоянные коэффициенты насыщенности отделки стен, пола, потолка, плинтусов, дверей, окон, исходя из стандартного помещения.

С целью охраны внутренней среды жилых помещений от загрязнения веществами неполного сгорания топлива, в ДБН В.2.2-15-2005 внесено требование относительно разработки этих вопросов в заданиях на проектирование и устройство квартирных газовых тепло генераторов.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДАНЫХ: АДЕКВАТНОСТЬ, АЛГОРИТМЫ, ПРОГРАММЫ

Антомонов М.Ю.

Институт гигиены и медицинской экологии им. А.Н.Марзеева АМН,

Данные, получаемые в рамках медико-экологических исследований, как правило, разнородны по своей природе, не имеют унифицированной формы представления, разноименованные, разномасштабные, относятся к разным шкалам измерений и имеют динамическую составляющую. Все это создает определенные трудности в выборе таких методов математической обработки, которые максимально отвечали бы целям исследования и учитывали специфику собранной информации. Кроме того, представляет практический интерес доведение алгоритмов адекватной математической обработки данных до программной реализации (экспертной системы), которая осуществляла бы подсказку действий исследователя по выбору адекватной методики математической обработки при решении тех или иных задач.

В связи с этим нами была разработана технология такой алгоритмизации, которая доведена до конечного программного продукта.

На первом этапе была проведена формализация и классификация всех атрибутов исследования системы «среда обитания – здоровье населения», влияющих на выбор математического аппарата. Наиболее существенными атрибутами считались следующие: 1) вид исследования, 2) тип данных, 3) количество переменных, 4) объем исходных массивов данных, 5) наличие/отсутствие динамики исследования.

1. По литературным данным, информации в Интернете, научной тематике института и массивам информации, обработанным в отделе медицинской информатики, был проведен анализ разных видов медико-экологических исследований в течение последних 10 лет. В результате предложена классификация на следующие основные направления:

- описание и расчет параметров среды обитания (X) (например, экспозиции факторов) для исследуемых объектов, их гигиеническая (экологическая) оценка, сопоставление и ранжирование (оценка приоритетности);

- расчет и оценка характеристик показателей (Y) состояния биосистем различного уровня (систем организма, индивидуумов, групп, популяций), определение локальных (региональных, половых, возрастных) «норм» регистрируемых показателей;

- установление зависимостей $Y(X)$ (например, «уровень-эффект», «доза-ответ») в предположении раздельного и совместного действия факторов;

- формирование интегральных характеристик совокупности потенциально воздействующих факторов (качества окружающей среды) и совокупности характеристик состояния биосистем (здоровья);

- прогноз изменения Y при изменении выраженности X и времени действия внешних факторов;

- расчет критических уровней (доз) X^* при приоритетном действии факторов (например, референтных доз), предложение гигиенических (экологических) регламентов;

- расчет индивидуальных и популяционных рисков;

- разработка (по результатам мониторинговых исследований) поливариантных предложений для лиц, принимающих решения, по оптимизации качества окружающей среды и (или) улучшению здоровья, управление рисками.

2. Для последующего выбора методик математической обработки оказалось достаточным разграничение данных на четыре типа: номинальные, бинарные, ранговые и количественные.

В номинальной шкале признаки различаются только наименованиями (например, пол, социальное происхождение, профессия и т. д.) Эта шкала используется только для того, чтобы отнести индивидуум, объект в определенный класс, присвоить ему определенную метку. В теории измерений номинальные переменные считаются простейшими и самыми "бедными", с ними возможны только сравнения по типу "да - нет".

Если номинальный признак может принимать только два значения, то такие признаки называют двоичными, альтернативными, бинарными,

булевыми, дихотомическими. Например, к таким признакам относится пол исследуемых, отношение к курению, владение какими-то навыками, наличие диагностического или любого другого исследуемого признака и т.д. Чаще всего эти признаки кодируются словами “да” - “нет” либо цифрами 0 -1.

Шкала рангов характеризует порядок взаиморасположения или взаимозначимости признаков. В ранговой шкале, например, измеряются группы здоровья, экспертные оценки, выводятся баллы значимости признака. В ней возможно введение соотношений типа "больше-меньше", "лучше-хуже".

К шкале отношений принадлежат количественные данные, регистрируемые в любых единицах измерения и характеризующие либо состояние объекта, либо величину воздействия. Вес, рост, давление, концентрация, число тех или иных изменений, измеряемых при исследовании, - примеры данных, относящихся к этой шкале. В шкале отношений с данными можно выполнять все четыре арифметических действия, с ними можно производить преобразования (например, логарифмирование) без потери осмысленности результатов.

3. Оказалось достаточным разграничение исследований на проводимые с одним фактором (x) или с их множеством (X), а также ■ для одного показателя (y) или их совокупности (Y).

4,5. Аналогично выполнялась классификация для объемов выборок и динамической составляющей: одно исследование (замер) или несколько.

Каждому из вариантов соотношения атрибутов соответствует своя статистическая техника. Так, для переменных, измеренных в номинальной шкале, можно использовать ■ - критерий для проверки их взаимосвязи по таблицам сопряженности. Для бинарных данных используется процентный анализ. Для них разработаны разнообразные математические методы во всех разделах математической статистики, вплоть до достаточно сложных методов многомерного количественного анализа. Порядковой шкале отвечают методы, основанные на использовании рангов (ранговая корреляция, непараметрические

критерии для проверки гипотез и т. п.). Для шкалы отношений может быть использован весь арсенал статистических методов.

Многие статистические процедуры разработаны для случаев, когда часть переменных измерена в одной шкале, а часть - в другой. Типичным примером является обычный дисперсионный анализ, в котором факторы измеряются в номинальной шкале, в соответствующие их комбинациям отклики - в шкале отношений. Статистические критерии, как правило, используются для объектов, один из признаков которых измерен в дихотомической шкале (“опыт - контроль”), а другие - в шкале отношений или рангов.

Общее число различных вариантов медико-экологических исследований с учетом типа получаемых данных (X и Y), размерности массивов, количества переменных и наличия/отсутствия динамики составляло несколько сотен. И для каждого такого варианта нами был выбран и предложен наиболее адекватный метод математической обработки и индивидуальная математическая методика, детализированная вплоть до расчета основных математических параметров.

Для облегчения работы с этой экспертной системой был разработан программный продукт «Маршрутизатор (Router)», в котором пользователю в диалоговом режиме предлагается выбрать тип исследования, вид получаемых данных и прочие характеристики. После ответов на задаваемые программой вопросы исследователь получает название адекватной методики математической обработки и ее краткое описание.

Кроме того, Маршрутизатор предлагает использовать один из стандартных статистических пакетов (например, STATISTICA), в котором эта методика реализована наилучшим образом, и приводится инструкция по ее использованию с помощью выбранного пакета. В инструкции описывается последовательность действий ■ выбора операций в каждом из окон программы (навигации в меню) на всех этапах обработки, приводятся скриншоты этих окон и окон результатов расчетов, дается перевод переменных и объясняется смысл полученных результатов.

В том случае, если пользователь хочет получить более подробное изложение методики, ему предоставляется возможность выхода в авторскую разработку методического руководства по использованию математических методов, написанную в виде HTML-учебника.

Таким образом, предложенная технология дает возможность исследователю с любым уровнем математической подготовки не только выбрать, но и осмысленно реализовать с помощью стандартного программного обеспечения наилучший вариант математического анализа своих данных, а также получить информацию по сути используемого метода.

ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В УКРАИНЕ И МИРЕ

Бардов В.Г., Омельчук С.Т., Грузева Е.В.

Национальный медицинский университет имени А.А.Богомольца, Украина,
Киев

Проблема качественного и доступного водоснабжения населения является одной из важнейших мировых проблем в связи со значительным дефицитом воды во многих странах и негативным влиянием ее загрязнения на здоровье населения. Неслучайно, одной из глобальных целей общественного развития, сформулированных ООН в «Декларации тысячелетия», определено обеспечение устойчивого развития окружающей среды. Цель предусматривает сокращение в 2 раза к 2015 году численности людей, не имеющих доступа к чистой питьевой воде и базовым средствам санитарии.

Анализ научных публикаций и статистических данных, в том числе Европейской базы «Здоровье для всех», национальных баз данных, свидетельствует об остроте проблемы и необходимости комплексного подхода к ее решению.

Незначительные запасы питьевой воды в мире, неравномерность ее распределения, неэффективное использование и значительные медико-социальные и экономические убытки вследствие болезней, связанных с водным

фактором, усиливают актуальность проблем доступности и качества питьевой воды.

Известно, что на пресную воду, пригодную для использования человеком, приходится лишь 2% мировых запасов воды на планете. Из них 0,12% составляют поверхностные воды рек и озер, 30% – подземные воды, 69% – снег и лед Антарктики и Гренландии.

В мире более 2 млрд людей живут в условиях дефицита питьевой воды. Наиболее остро проблема проявляется в Азии и Африке. О неравномерности использования воды в разных странах свидетельствует колебание суточного потребления на душу населения от 600 л до 10 л. По прогнозным данным к 2015 году большинство населения планеты будет проживать в странах с хроническим недостатком воды. О медико-социальном значении водного фактора в формировании здоровья населения свидетельствует тот факт, что от болезней, обусловленных низким качеством воды, ежегодно страдают 250 млн лиц, а безвозвратные потери составляют более 2 млн. Именно грязная питьевая вода является причиной массовых вспышек инфекционных болезней, а также других острых и хронических нарушений здоровья.

Проблемы доступности и качества питьевой воды характерны и для Европы, хотя в меньшей степени, чем для других континентов. В домах с водоснабжением живут 84% европейцев, с наличием санитарных удобств – 90%, имеют доступ к безопасной питьевой воде 95%. Среди населения, не имеющего перечисленных удобств, ежегодно возникают более 3 тыс. случаев заболеваний вирусным гепатитом А. Умирают от различных заболеваний, связанных с загрязненной водой, 13,5 тыс. детей.

Учитывая важность проблемы, Всемирная организация здравоохранения определила одной из важнейших задач своей политики «Здоровье для всех на XXI столетие» создание здоровой и безопасной окружающей среды, включающее значительное сокращение концентраций загрязнителей в водной среде и обеспечение доступности для населения запасов питьевой воды удовлетворительного качества.

Этой важнейшей проблеме были посвящены европейские конференции на уровне министров охраны окружающей среды и здравоохранения. Вопросы водоснабжения обсуждались на I Европейской конференции по окружающей среде и здоровью, проходившей в 1989 году во Франкфурте, II Европейской конференции, проходившей в 1994 году в Хельсинки, III – в 1999 году в Лондоне, IV – в 2004 году в Будапеште. Кроме того, проблемы доступности и качества питьевой воды поднимались на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в 1992 году в Рио-де-Жанейро.

Результатом всестороннего обсуждения упомянутых проблем стало принятие важнейших документов, определяющих стратегию дальнейших действий. Среди них следует отметить Европейскую хартию по охране окружающей среды и здоровью, Декларацию действий по охране окружающей среды и здоровья в Европе, Европейский план действий «Окружающая среда и здоровье детей», Европейский план действий по охране окружающей среды.

В 1992 году была принята Конвенция по охране и использованию трансграничных водосточков и международных озер. В 1999 году был принят Протокол по проблемам воды и здоровья к указанной Конвенции, вступивший в силу в 2005 году.

Указанные документы имеют большое значение для регулирования вопросов водоснабжения в Украине, поскольку страна относится к разряду водонеобеспеченных стран Европы по определению Европейской экономической комиссии ООН.

В целом, население Украины имеет высокую доступность к источникам питьевой воды. При среднем показателе по стране 98%, в городах он составляет 100%, в селах – 94%. Более двух третей всего объема питьевой воды жители Украины используют из поверхностных источников, около одной трети – из подземных.

Централизованным водоснабжением охвачено 75% жителей. Вместе с тем, более 1,5% населения потребляют только привозную воду, иногда невысокого качества.

Государственным санитарно-эпидемиологическим надзором в стране охвачено 19,6 тыс. объектов централизованного водоснабжения и 103,9 тыс. – децентрализованного. Среди объектов децентрализованного водоснабжения около 96% составляют колодцы, 4% – артезианские колодцы и каптажи.

По данным Центральной санэпидстанции Украины удельный вес водопроводов, не отвечающих санитарным нормам колеблется в отдельных областях от 3% до более 20%. Результаты исследования проб питьевой воды из источников централизованного водоснабжения свидетельствуют о том, что около 12,5% из них не отвечают требованиям государственного стандарта по санитарно-химическим показателям, около 5% – по бактериологическим. При этом, выявлена тенденция к улучшению качества воды по бактериологическим показателям в течение 2000-2005 гг. Вместе с тем, наблюдается ухудшение качества воды по санитарно-химическим показателям.

Основными причинами плохого качества питьевой воды является неудовлетворительное санитарно-техническое состояние водопроводных сооружений и сетей, несвоевременное проведение ремонтов и ликвидаций аварий, использование устарелых технологий очистки, неэффективных коагулянтов, недостаточное финансирование водоканализационных хозяйств.

Анализ обеспечения водой сельского населения показывает, что централизованным водоснабжением охвачено четверть сельских населенных пунктов. Более 8% водопроводов не отвечают санитарным нормам и правилам. Удельный вес проб воды, не соответствующих нормативам по бактериологическим показателям составляет 7%, по санитарно-химическим – 17%. Такая ситуация вызвана неудовлетворительным техническим состоянием части водопроводов, отсутствием на некоторых из них очистных сооружений, обеззараживающих установок.

Существуют проблемы с качеством воды из источников децентрализованного водоснабжения. Это связано с ненормированным использованием в сельском хозяйстве удобрений, отсутствием эффективных

методов удаления нитратов, недостаточностью специализированных бригад по техническому обслуживанию колодцев и др.

Невысокое качество питьевой воды обуславливает ежегодные вспышки инфекционных заболеваний. По уровню заболеваемости вирусным гепатитом А Украина занимает 6 место среди стран Европейского региона ВОЗ. В 2005 году в стране было зарегистрировано 11 вспышек острых кишечных инфекций, в которых пострадало более 200 лиц.

Вследствие загрязнения подземных вод химическими веществами, высокой степени минерализации питьевой воды, наблюдается увеличение заболеваемости болезнями органов пищеварения, мочевого выделения, учащение онкологической патологии. Причиной значительного распространения флюороза является повышенное содержание фтора в питьевой воде. Случаи водо-нитратной метгемоглобинемии вызваны загрязнением грунтовых вод нитратами. В Украине ведется целенаправленная работа по улучшению качества питьевой воды, включающая нормативно-правовое регулирование, ресурсное обеспечение, технологическое совершенствование, на плановой научной основе.

На улучшение ситуации с обеспечением доступности и качества питьевой воды, сокращение водозависимой патологии направлены ряд государственных целевых программ, касающихся развития водопроводно-канализационного хозяйства, экологического оздоровления бассейна реки Днепр и др. В стране создано соответствующее законодательство, регулирующее вопросы использования водных ресурсов. Оно включает Водный кодекс Украины, законы Украины «Об охране окружающей природной среды», «О питьевой воде и питьевом водоснабжении», а также международные конвенции, ратифицированные в Украине.

В соответствии с Европейским планом действий по гигиене окружающей среды в стране создан Национальный план, включающий раздел «Качество воды». Аналогичный раздел входит в Межотраслевую комплексную программу «Здоровье нации» на 2002-2012 гг.

Весомый комплекс мероприятий содержит общегосударственная программа «Питьевая вода Украины» на 2006-2020 гг. Она предусматривает увеличение инвестиций в развитие системы водоснабжения, повышение ответственности за выполнение действующих целевых программ, создание специализированной коммунальной службы по обслуживанию систем водоснабжения в сельской местности, усовершенствование нормативно-правовой базы, создание современных технологий очистки воды, обеспечение финансирования программных мероприятий по улучшению водоснабжения и др.

Реализация намеченных мероприятий позволит существенно улучшить качество питьевой воды в Украине и сократить заболеваемость, обусловленную водным фактором и повысить уровень здоровья населения.

САНИТАРНО–ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ ПРИ ОБОСНОВАНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН СЕЛИТЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Боев В.М., Красиков С.И., Неплохов А.А., Фролов А.Б., Боев М.В.

ГОУ ВПО «Оренбургская государственная медицинская академия»

РОСЗДРАВА. Россия, г. Оренбург,

ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Оренбургской области». Россия, г.

Оренбург

Соблюдение принципов функционального зонирования является основой градостроительства на территориях различного уровня административного деления и обеспечивает благоприятные условия проживания населения. Актуальность этой проблемы в последние годы имеет особое значение из-за отсутствия генеральных планов развития большинства территорий, где определяются функциональные зоны, их размеры, принципы застройки, при том, что действие старых генеральных планов истекло в 90-х г.г. XX в. или по сути уже не соответствуют основным направлениям развития городских территорий.

Отсутствие генерального плана развития города может привести к нецелевому использованию территорий, прежде всего таких как, рекреационные, водоохраные, санитарно-защитные зоны. Строительство жилых домов в границах санитарно-защитных зон промышленных предприятий может привести к проблемам правового порядка из-за возможного влияния выбросов предприятия на состояние здоровья населения. Подтвердить или опровергнуть вероятность наступления нежелательных эффектов для здоровья населения, возможно с помощью методологий оценки риска (Г.Г. Онищенко и др., 2004.) и аэрогенного риска развития «окислительного стресса» (С.И. Красиков, 2005), что позволяет не только получить количественные характеристики и оценить степень потенциального и реального ущерба здоровью, но и обосновать управленческие решения, направленные на сохранение здоровья населения и среды его обитания.

Среди всего многообразия загрязнителей окружающей среды особое место занимают металлы переменной валентности (марганец, никель, цинк, железо, медь, свинец, хром и др.), которые способны активировать процессы свободно-радикального окисления, что в свою очередь может лежать в основе их общетоксического действия и приводит к развитию состояния, которое в настоящее время обоснованно определяется как «окислительный стресс» (С.М. Новиков, 1999).

Поэтому цель настоящего исследования состояла в том, чтобы на основе современных методологий оценки риска количественно оценить степень возможного аэрогенного суммарного воздействия химических токсикантов на население и провести ранжирование территории.

В качестве объекта исследования был выбран самый крупный промышленный город Оренбургской области – Оренбург. Анализ загрязнения атмосферного воздуха проводился в разрезе пяти жилых зон наблюдения (восточная, центральная, западная, северная и южная) с комплексной оценкой (К-воздух) содержания в атмосфере 11 веществ, в т.ч. металлов - никеля, меди, цинка, марганца (К-мет.). Оценка экспозиции, неканцерогенный (по всем

металлам) и канцерогенный риск (никель) проводился в соответствии с руководством по оценке риска для здоровья населения (Р 2.1.10.1920-04). Для изучения интенсивности процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) и скорости метгемоглобинообразования, отражающих состояние «окислительного стресса», исследована кровь населения, проживающего в пяти исследуемых жилых зонах города. Всего обследовано 737 человек в возрасте 18-60 лет. Скорость метгемоглобинообразования определяли по Кушаковскому М.С. (1968 г.) с феррицианидом и ацетонциангидрином. Интенсивность ПОЛ оценивали по величине спонтанной и железоиндуцированной хемилюминесценции цельной сыворотки крови и отдельных фракций липопротеидов, а также по способности ЛПВП тормозить свободно-радикальное окисление (СРО) модельной системы фосфолипидов (Р.Р. Фахрутдинов, 2002). Интенсивность процессов СРО изучалась в ходе модельного эксперимента, когда сыворотка крови инкубировалась с металлами переменной валентности, в концентрациях на уровне ПДК.

По суммарному коэффициенту (Квозд.), достоверных различий между южной, западной и северной жилыми зонами не установлено, а максимальные значения между крайними вариантами (юг-центр) составляли не более 25%. Загрязнения воздуха d-металлами (Кмет), имеет достоверно более высокое значение в западной зоне, а минимальные - в восточной. При этом наблюдается несоответствие между суммарными коэффициентами К-воздух и К-металлы. Так в южной части города, характеризующейся самой высокой аэрогенной нагрузкой, К-мет. практически не отличается от самой «чистой» – центральной.

Риск развития «окислительного стресса» определяется не только количественным содержанием прооксидантов, но и их окислительными свойствами. Как видно из рисунка, аэрогенный риск развития «окислительного стресса», а, следовательно, и суточная «окислительная нагрузка» максимальны в центральной и северной жилой зонах, при минимальных значениях суммарных аэрогенных показателях, высоком уровне неканцерогенного и канцерогенного риска.

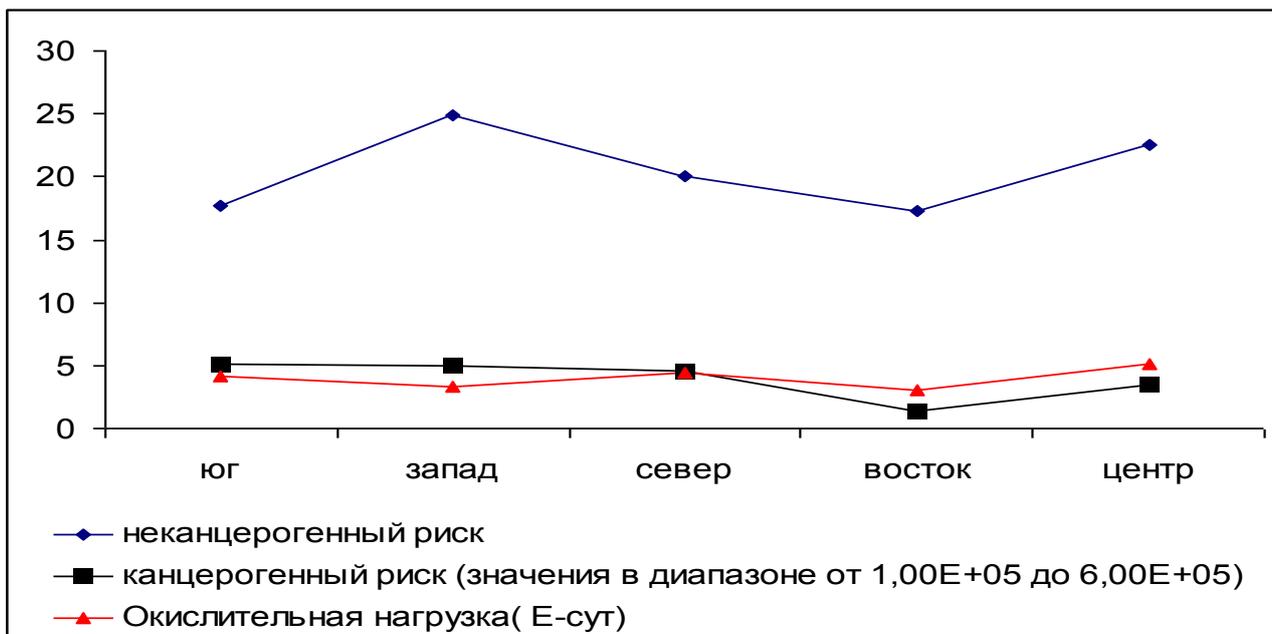


Рисунок. Оценка риска здоровью и уровня окислительной нагрузки.

Характерно, что по комплексной антропогенной нагрузке не всегда можно судить о характере влияния загрязнения окружающей среды на организм. В восточной зоне при высокой комплексной аэрогенной нагрузке, высоком содержании металлов переменной валентности отмечаются низкие показатели «окислительной нагрузки», канцерогенные и неканцерогенные риски. Как следует из выше представленных материалов, содержание большого количества прооксидантов (К-мет) повышает риск развития «окислительного стресса».

Представленные результаты свидетельствуют о том, что между рассчитанными показателями, характеризующими канцерогенный и неканцерогенный эффекты, риск развития «окислительного стресса», наличием прооксидантов в окружающей среде, главным образом d-элементов (марганца, никеля, меди, цинка, железа), и реальными показателями увеличения интенсивности ПОЛ, снижения антиоксидантной активности, повышения уровня метгемоглобинообразования, существует прямая зависимость. Поскольку в большинстве своем факторы, вызывающие активацию ПОЛ, т.е. d-элементы, находящиеся в среде в дозах не превышающих их предельно допустимые концентрации, а, также учитывая, что активация СРО составляет ключевое звено в патогенезе широкого спектра неинфекционных заболеваний, на наш

взгляд целесообразно при оценке влияния антропогенных факторов на организм, учитывать их прооксидантные и модифицирующие свойства.

Таким образом, проведенными исследованиями установлены жилые зоны города с высоким риском «окислительного стресса», с наибольшими уровнями суммарной аэрогенной нагрузки и суточной «окислительной нагрузки», что свидетельствует о необходимости использования данных методических подходов при планировании функциональных зон на территории города.

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ ЗА НАНЕСЕНИЕ ВРЕДА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ. СТРАХОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ.

Борщук Е.Л., Тиньков А.Н.

ООО «Медицинский экспертный центр», ООО «Оренбурггазпром», г.Оренбург

В соответствии с законодательством РФ вред здоровью граждан должен быть возмещен лицом, причинившим его. Предприятие, выбрасывающее в окружающую среду вредные вещества, в той или иной степени подвергает риску здоровье людей, проживающих в зоне воздействия выбросов. Соответственно величине этого риска может быть определен и объем компенсации вреда здоровью человека.

Наиболее оптимальным и эффективным способом возмещения вреда здоровью населения вследствие загрязнения среды обитания на наш взгляд является развитие страхования ответственности предприятий за загрязнение окружающей среды.

Однако в настоящее время обязательным является страхование вреда здоровью населения только при аварийных ситуациях на опасных производственных объектах, к числу которых относятся далеко не все предприятия, загрязняющие среду обитания и формирующие совокупное антропогенное загрязнение среды и, соответственно, уровень риска здоровью населения.

Методология оценки риска здоровью вследствие загрязнения среды обитания, развивающаяся в настоящее время в Российской Федерации, является

хорошей базой для проведения актуарных расчетов по определению тарифов в системе страхования рисков здоровью населения, проживающего в зоне влияния промышленных предприятий. Актуарные расчеты - система статистических и экономико-математических методов расчетов тарифных ставок и определения финансовых взаимоотношений страховщика и страхователя. Актуарные расчеты отражают механизм образования и расходования страхового фонда в долгосрочных страховых операциях, связанных с продолжительностью жизни населения.

В нашем случае задачами актуарных расчетов являются:

- оценка и характеристика популяционных территориальных рисков здоровью
- определение частоты и степени тяжести последствий причинения ущерба здоровью как в отдельных рискованных группах, так и в целом в популяции;
- математическое обоснование необходимых резервных фондов страховщика и источников их формирования;

На основании актуарных расчетов:

- определяется доля участия каждого страхователя в создании страхового фонда;
- производится перерасчет страховых взносов при изменении условий договора страхования;
- определяются размеры тарифных ставок, которые при помощи долгосрочных финансовых исследований заранее занижаются на сумму дохода, который будет получен страховщиком от использования аккумулированных взносов страхователей в качестве инвестиций.

При актуарных расчетах используются показатели страховой и медицинской статистики,

Расчеты должны вписываться в традиционные принципы страховой деятельности.

Принцип эквивалентности страховых отношений страхователя и страховщика означает, что размер нетто-ставки в составе страхового тарифа должен максимально соответствовать размеру вероятного ущерба здоровью в монетарной форме, чтобы обеспечить возвратность средств страхового фонда за тарифный период той совокупности страхователей, для которой рассчитывались эти страховые тарифы. Принцип эквивалентности отвечает перераспределительной сущности страхования, так как тарифные ставки устанавливаются, как правило, в масштабе региона в среднем за 5 или 10 лет. Подразумевается, что в том же масштабе за установленный период должна произойти возвратность страховых взносов в форме выплат страховых возмещений.

Принцип доступности страховых тарифов для страхователей означает, что страховые взносы, которые обязан уплачивать страхователь, должны соответствовать его платежеспособности, т.е. не быть для него обременительными. Поскольку слишком высокие тарифные ставки недоступны для всех потенциальных страхователей, они тормозят развитие страхования. Одним из основных факторов, влияющих на размер тарифных ставок, является количество страхователей и количество застрахованных объектов - чем их больше, тем меньше ущерба приходится на каждого страхователя и тем доступнее страховые тарифы.

Принцип расширения объема страховой ответственности страховщика является приоритетным в деятельности страховой организации. Расширение объема страховой ответственности в первую очередь выгодно страхователю, так как для него более приемлемыми, т.е. доступными, становятся тарифные ставки.

Специфическим товаром страхового рынка является страховая защита - услуга, предоставляемая страховыми организациями. Потребительная стоимость страховой услуги состоит в обеспечении страховой защиты, т.е. в случае наступления страхового события страховая защита реализуется в форме

выплаты страхового возмещения. Стоимость страховой услуги выражается в страховом взносе.

Страховой тариф как цена страховой услуги имеет определенную структуру, отдельные элементы которой должны обеспечивать финансирование всех функций страховой компании. Основными составляющими страховой премии являются: *нетто-ставка* (нетто-премия), надбавка на покрытие расходов страховой компании и надбавка на прибыль.

Назначение нетто-ставки - покрытие ущербов, именно с этим связана специфика обоснования размера нетто-премии, так как в момент калькуляции цены величина будущего ущерба неизвестна. Поэтому средняя величина ущерба определяется на основе данных об ущербах за прошлый период.

Однако данной суммы недостаточно для того, чтобы полностью обеспечить страховое покрытие в необходимых размерах. Как правило, реальный ущерб превосходит ожидаемую величину в 50% страховых случаев. Страховая надбавка предназначается для финансирования случайных отклонений реального ущерба от его ожидаемой величины. Кроме того, страховая надбавка имеет большое значение для сокращения страхового риска, связанного с информационными ошибками, так как неправильная оценка случайного распределения ущерба может значительно снизить гарантированность страховой защиты. Таким образом, введение страховой надбавки снижает все эти риски до приемлемого уровня.

Нетто-ставка (T_n) включает в себя основную часть - T_o , обеспечивающую формирование страховщиком фонда денежных средств, используемых для текущих страховых выплат, создания страховых резервов, и рисковую надбавку T_r , за счет которой страховщик создает часть средств страхового резерва, предназначенную для покрытия возможного увеличения выплат страхового возмещения в отдельные неблагоприятные годы по сравнению со средними выплатами за принятый тарифный период. Таким образом, $T_n = T_o + T_r$. Основная часть нетто-ставки T_o рассчитывается по формуле:

$$T_0 = B_c / S \times q \times 100\%,$$

где B_c – удельный ущерб по конкретному заболеванию;
 S - средняя страховая сумма на один договор страхования данного вида;
 q – уровень риска здоровью.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ МУКОМОЛЬНО-КРУПЯНЫХ ИЗДЕЛИЙ

КСЕНОБИОТИКАМИ

В ГОРОДАХ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Бузинов Р.В., ¹Унгуряну Т.Н., ²Лыжина А.В.

¹ Территориальное управление Роспотребнадзора по Архангельской области,

² Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск

Питание является одним из ведущих факторов, который не только определяет здоровье население, но также создает условия для повышения работоспособности людей, их адекватной адаптации к окружающей среде и продлению жизни, обеспечивает нормальный рост и развитие детей, является важным элементом профилактики многих распространенных заболеваний. Пища может являться источником и носителем большого числа потенциально опасных и токсичных веществ химической и биологической природы, так называемых контаминантов или загрязнителей [2].

Глобальное антропогенное загрязнение поверхностных вод и суши, радиоактивные локальные загрязнения, образование токсичных веществ в результате вторичных реакций, накопление на поверхности суши стабильных вредных и ядовитых веществ, способных к переносу по пищевым цепям, привели к резкому снижению биопотенциала и генофонда экосистем и угрозе разрушения природной среды на обширных территориях. Цепи питания являются одним из основных путей поступления вредных веществ в организм человека. С пищей в организм поступает свыше 70% всех загрязнителей [3].

Основными путями поступления контаминантов в продукты питания являются почвенно-пылевой, водно-почвенный и воздушно-пылевой пути. К

числу загрязнителей окружающей среды стабильно относятся тяжелые металлы, входящие в группу стойких органических загрязняющих веществ. Техногенная эмиссия металлов в городских условиях представлена продуктами сгорания минерального топлива, выбросами и отходами различных отраслей промышленности, где используют тяжелые металлы, и выхлопами отработанных транспортных газов [1].

На территории Архангельской области располагаются несколько крупных предприятий: три целлюлозно-бумажных комбината, крупнейшие машиностроительные предприятия – ПО «Северное машиностроительное предприятие», ГУ «Звездочка», развит автомобильный, авиационный транспорт. Поэтому в городах Архангельской области изучение загрязнения продуктов питания представляется актуальным.

Целью работы было изучение степени контаминации мукомольно-крупяных изделий в городах Архангельско-Северодвинской агломерации за 2003 ■■■ 2005 гг.

Материалом исследования послужили данные территориального управления Роспотребнадзора по Архангельской области по социально-гигиеническому мониторингу из раздела «Пищевые продукты» в городах Архангельске, Новодвинске, Северодвинске за 2003 ■■■ 2005 гг.

Всего за 2003 ■■■ 2005 гг. для исследования на содержание основных контаминантов в мукомольно-крупяных изделиях было отобрано 242 пробы в Северодвинске, 197 в Архангельске и 128 в Новодвинске.

В Архангельске 10,66% исследований проводились с пробами продуктов местного производства, 76,14% – производства других регионов, 1,02% – с пробами импортных продуктов; в 5,08% исследований место производства не указано. Большинство проб в Северодвинске (62,1%) были отобраны из продуктов местного производства, 36,29% – из продукции других регионов, 1,61% – импортного производства. В Новодвинске отобранные пробы продукции других регионов составили 37,0%, продуктов местного производства – 63,0%.

Среди проб зерна и мукомольных изделий наибольшее загрязнение тяжелыми металлами выявлено в Новодвинске. Так уровни кадмия, мышьяка, ртути и свинца в Новодвинске составляют 0,0059, 0,07, 0,0141 и 0,074 мг/кг соответственно. Уровень кадмия выше, чем в Архангельске на 34% (0,0044 мг/кг), чем в Северодвинске в 5,9 раз (0,001 мг/кг). Самое высокое содержание цезия и стронция было отмечено в пробах, взятых в Архангельске (1,7545 Бк/кг, 1,0176 Бк/кг).

При сравнении уровня контаминации мукомольно-крупяных продуктов в зависимости от места производства выявлено, что в Северодвинске и Новодвинске концентрация кадмия выше в продукции, произведенной в других регионах (0,0031 мг/кг, 0,0072 мг/кг). В Новодвинске содержание ртути в продуктах местного производства и производства других регионов примерно одинаковое (0,0136 и 0,0148 мг/кг соответственно), содержание свинца выше в продуктах местного производства (0,0969 мг/кг), чем в продукции других регионов (0,0491 мг/кг) в 1,97 раза. В Северодвинске уровень контаминации мукомольно-крупяных изделий местного производства свинцом (0,5141 мг/кг) превышает данный показатель в произведенной в других регионах продукции (0,0101 мг/кг) в 50,9 раз.

В Архангельске и Северодвинске стронцием в большей степени загрязнены продукты из других регионов (2,4721 Бк/кг, в местных – 1,1629 Бк/кг и 4,6282 Бк/кг, в местных – 0,3108 Бк/кг). Пробы продукции местного производства, отобранные в Архангельске, более загрязнены цезием (1,54 Бк/кг). В Северодвинске больше загрязнены цезием продукты производства других регионов (0,6311 Бк/кг). В отобранных в Архангельске и Северодвинске пробах пестициды отсутствуют как в местной, так и в произведенной в других регионах продукции.

При анализе контаминации мукомольно-крупяных изделий загрязняющими веществами в Архангельске установлено, что наиболее загрязнены ртутью крупы, толокно и хлопья, в т.ч. кукурузные и пшеничные (0,03 мг/кг). Самые высокие уровни цезия-137 в хлебе, булочных и сдобных

изделиях (3,2807 Бк/кг) и семенах зернобобовых (1,3850 Бк/кг), стронция-90 – в ячменной крупе (2,3879 Бк/кг), хлебе (2,1307 Бк/кг) и пшеничной муке (2,0838 Бк/кг). В Северодвинске отмечается высокий уровень стронция в пшеничной муке (8,5172 Бк/кг). Наибольший уровень загрязнения свинцом – в ржаной, тритикалевой, пшеничной, рисовой, гречневой, гороховой, соевой муке (0,0282 мг/кг). В Новодвинске наибольшее содержание ртути (0,0135 мг/кг) в хлебе, булочных и сдобных изделиях.

Таким образом, среди проб зерна и мукомольных изделий, а также в кондитерских изделиях и сахаре наибольшее загрязнение тяжелыми металлами выявлено в Новодвинске. При сравнении уровней контаминации установлено, что зерно и мукомольная продукция других регионов сильнее загрязнена кадмием (исследовалась продукция в Северодвинске и Новодвинске), стронцием-90 (исследования проводились в Архангельске и Северодвинске) и цезием-137 (исследовалась продукция в Северодвинске). В Северодвинске местная мукомольно-крупяная продукция сильнее загрязнена свинцом. В продуктах превышение ПДК ни по одному контаминанту не выявлено.

Литература

1. Степанова Н.В. Методические подходы к оценке загрязнения городской среды тяжелыми металлами / Н.В. Степанова // Здоровье населения и среда обитания. – 2004. – №7. – С. 32–35.
2. Территориальные нагрузки агрохимикатов сельскохозяйственного производства Курской области и их вклад в формирования акушерской патологии региона / В.П. Иванов, В.А. Королев, С.П. Пахомов и др. // Здоровье населения и среда обитания. – 2005. – №5. – С. 37– 40.
3. Химическая безопасность: Из государственного доклада «О санитарно-эпидемической обстановке в РФ в 2003 году» // Экологический вестник России. – 2005. – №4. – С. 7–11.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ГИГИЕНЫ ЖИЛОЙ СРЕДЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Губернский Ю.Д., Калинина Н.В.

ГУ НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н.Сысина

РАМН, Москва, Россия

Причинно-следственная связь между качеством жилой среды и состоянием здоровья человека довольно сложна. Факторы, воздействующие на человека в среде обитания, по степени опасности разделяются на две группы: факторы, являющиеся непосредственной причиной заболеваний, и факторы, которые являются предпосылкой для возникновения заболеваний, появляющихся по другим причинам. В большинстве случаев факторы жилой среды – это факторы малой интенсивности, т.е. они, создавая определенные условия для развития заболеваний, сами являются причиной предпатологических состояний.

Создание экологически безопасной жилой среды немыслимо сегодня без комплексной оценки всех эколого-гигиенических параметров среды жилых и общественных зданий, без выявления, всестороннего изучения факторов риска и без строгого контроля за соблюдением всех гигиенических требований при проектировании, строительстве и эксплуатации жилых зданий.

Сложность работы специалистов в области гигиены жилой среды определяется также и тем обстоятельством, что в условиях жилых и общественных зданий на человека одновременно действует целый комплекс факторов, различных как по характеру, так и по направленности и интенсивности воздействия. Кроме того, в жилой среде имеется ряд факторов, гигиеническая значимость которых изучена недостаточно, и которые вместе с тем обуславливают наибольшее количество жалоб, и нередко, небезопасны для здоровья населения: например, химическое загрязнение воздушной среды и комплекс биологических факторов в жилой среде (грибковая аэрозоль, бактериальное загрязнение, домашняя пыль), ряд физических факторов, включая формирование радиационного фона в жилой среде и

электромагнитные поля как естественного, так и антропогенного происхождения.

Многокомпонентность, многофакторность и разнонаправленность воздействия жилой среды на человека определяет методические трудности комплексной оценке ее качества и требует разработки новых методических подходов, формирующих качество жилой среды. Такая интегральная оценка качества жилой среды в настоящих условиях экономического развития страны необходима как для решения вопроса о пригодности жилья и безопасности его для здоровья населения, так и для разработки критериальных показателей и интегральных индексов для шкалированной оценки качества жилой среды и создания классификации экологического качества жилой среды.

Создание такой классификации является весьма актуальной при переходе гражданского строительства на хозрасчет и введение дифференцированной квартирной платы и стоимости жилья, при установлении которой обязательно необходим учет не только архитектурно-пространственных решений квартиры (как это делается в настоящее время), но и учет баланса всех положительных и отрицательных эколого-гигиенических факторов жилой среды, включая комплекс факторов риска, воздействующих на человека в конкретных условиях.

Качество жилого фонда в Российской Федерации таково, что ряд факторов жилой среды имеет характер рисков, причем оптимизация ее для уже существующих гражданских зданий может носить паллиативный характер.

Низкое качество внутренней среды жилых и общественных зданий вызывается следующими главными причинами: а) недоучет при проектировании требований экологии и гигиены жилой среды; б) низким качеством строительных материалов и технического оборудования; в) некачественным выполнением строительных работ; г) неправильной эксплуатацией; д) физическим и моральным износом существующего жилого фонда страны.

Эффективное решение проблемы возможно только путем создания жилья, ориентированного на социально-физиологические потребности человека, для чего необходима смена основных парадигм и обновление устаревших представлений о путях и методах решения жилищной проблемы.

Элементами нового подхода должны быть положения о том, что: а) разные по иерархии таксономические группы составляют единое поле, где проявляется комплексное действие многочисленных элементов; б) поле жилой среды мозаично, колебания интенсивности ее факторов носят динамический характер и имеют суточные, месячные, сезонные и многолетние годовые характеристики.

Системные изучения качества среды гражданских зданий относятся к 1970-м годам. В отчете группы экспертов ВОЗ подчеркивалось, что воздушная среда жилых и общественных зданий еще не подвергалась всестороннему и тщательному анализу, хотя уровень загрязнения воздуха может колебаться между уровнем загрязнения атмосферного воздуха и воздушной среды производственных помещений¹. Влияние же загрязнения воздушной среды закрытых помещений на здоровье человека изучалось крайне недостаточно, хотя человек в условиях современного крупного города основную часть своего времени проводит в закрытых помещениях.

Наши исследования, проведенные в 1980-2000-х годах показали, что качество воздушной среды закрытых помещений в целом зачастую хуже, чем атмосферного городского воздуха, - содержание химических токсичных веществ в жилых и общественных зданиях в 1,4–4 раза выше, чем снаружи, а также, что основным источником загрязнения внутренней воздушной среды являются бытовые процессы, в частности, лишь на продукты сгорания бытового газа приходится 36%².

Для человека весьма важны различия в среде внутри помещений и вне помещений. Исследования показали, что внутри помещений, где городской

¹ Гигиенические аспекты качества воздуха внутри помещений. – Копенгаген: ВОЗ, 1981

² Ю.Д. Губернский, М.Т. Дмитриев. Комплексная характеристика качества воздушной среды жилых и общественных зданий./ Гигиена и санитария, № 1, 1983.-с.10

житель проводит основную часть своей жизни, внутренняя среда может нанести несоизмеримо больший вред здоровью, чем окружающая природная среда. Поэтому проблема эколого-гигиенической безопасности должна включать следующие аспекты: влияние окружающей природной среды и среды внутри закрытых помещений на человека, и наоборот – влияние человека на состояние окружающей природной среды и внутренней среды помещений.

Универсальной единицы измерения ущерба окружающей среды не существует. По-видимому, нижним социальным пределом ущерба может служить дискомфорт человека, препятствующий его нормальной деятельности или нарушающий его покой.

Наконец, при оценке ущерба необходимо учесть и фактор времени. Так, помимо ущерба, появляющегося в момент воздействия того или иного фактора риска, возможен также и отложенный ущерб.

В качестве одного из возможных конкретных негативных факторов, влияющих на качество среды гражданских зданий, качество современных стройматериалов.

Проблема экологической безопасности строительных материалов, конструкций и изделий в России является на сегодняшний день одной из самых острых, стоящих в одном ряду с проблемой безопасности продуктов питания. Из-за обилия источников загрязнения в воздух помещений поступают сотни соединений. В 1986 г. только летучих соединений было обнаружено более 300, а в 2000-х годах их было уже более 1000. Концентрация загрязняющих веществ внутри помещения зачастую выше, чем в наружном воздухе (при этом разница может достигать 100-кратной величины). Именно закрытые помещения вносят основной вклад в химическую нагрузку на организм человека, связанную с воздухом.

Однако, о качестве продуктов питания население России больше информировано, чем о негативном влиянии воздуха помещений, в которых человек проводит порядка 90% своей жизни.

Очевидно, необходимо ориентироваться на разработку следующих инструментов государственного регулирования и рекомендаций для населения: а) как кардинальным образом улучшить состояние воздушной среды в существующих зданиях; б) как в будущем перейти к строительству экологически безопасного для здоровья человека и окружающей среды всего фонда гражданских зданий; в) какими эколого-гигиеническими требованиями следует руководствоваться при выборе строительных материалов, конструкций и изделий для нового строительства или проведения ремонтных работ, включая его рецептуру и фактуру, соответствующую физиологическим и эстетическим требованиям человека.

В целом требования к материалам с этой точки зрения гигиенистами сформулированы и частично введены в нормативы. Проводится сертификация материалов по токсикологическому воздействию на человека, основанная на измерении концентрации токсикантов, выделяемых материалом в окружающую среду. В случае не превышения санитарно-гигиенических норм – материал считается безопасным. При этом трудно учесть эффект длительного и совместного воздействия многих веществ. Науке уже известны эффекты накопления в организмах животных и человека токсичных веществ до уровня опасных концентраций притом, что их концентрации в среде обитания существенно ниже установленного санитарно-гигиенического уровня. К этим веществам относятся тяжелые металлы, особо токсичные хлорорганические соединения, радионуклиды. Тяжелые металлы могут содержаться в красках. Хлорорганические соединения – в полимерах; радиоактивные вещества – в бетонах, кирпичах, цементных растворах; ароматические соединения – в гидроизоляционных материалах, фенол и формальдегид – в теплоизоляционных материалах, древесностружечных изделиях, обработанной древесине. Практически все материалы, изготовленные в процессе глубокой переработке сырья или подвергшиеся обработке, обладают токсическими свойствами. Даже если уровень их воздействия находится в пределах санитарно-гигиенических

норм, применять эти вещества необходимо с соблюдением мер предосторожности и после положительного гигиенического заключения.

Токсичные вещества в стройматериалах бывают летучими и трудно летучими. Летучие – это вещества, которые в нормальных условиях газы, либо жидкости с температурой кипения несколько выше нормальной температуры. Трудно летучие – вещества, у которых температура кипения более 100°C. В нормальном состоянии – это жидкости или твердые вещества. Летучие вещества легко проникают через пористые материалы. Стены из дерева, кирпича и даже бетона не являются большим препятствием для них. В то же время стекло, полимерные пленки, полимерные материалы с замкнутыми порами представляют значительные препятствия для их прохождения. Направление прохождения через препятствие определяется разницей парциальных давлений. Через воздухопроницаемые материалы скорость прохождения определяется воздушными потоками.

Все исследования проводятся с учетом дозо- временных характеристик. Понятие срока службы здания (сооружения) весьма сложно, так как оно включает в себя огромное число циклов жизни составляющих его материалов, компонентов, блоков, систем и др. Понятие оценки цикла жизни очевидно должно быть принято специалистами как единственный легитимный фактор, на основе которого идет сравнение альтернативных материалов, компонентов и услуг, и соответственно логическим основанием, на базе которого могут формулироваться методы оценки экологичности строительных материалов. В связи с вышесказанным имеется потребность в стандартизации критериев и подходов к решению эколого-гигиенических задач и стандартизации методик. Нами определены следующие категории проблем, связанные с экологически безопасным строительством:

1. Физико-химические проблемы, связанные с прохождением сырья от карьера до готового продукта;
2. Гигиенические проблемы, связанные с жизнью человека в закрытом помещении;

3. Социологические проблемы, включающие социально-экономические и социально-культурные аспекты.

На основании принятого Закона РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» проблема обеспечения экологической безопасности гражданских зданий может быть решена при наличии механизма ее решения.

Перекладывание на плечи санитарно-эпидемиологических служб заботы об обеспечении безопасности жизнедеятельности человека в условиях ограниченности финансовых средств, выделяемых для этих целей Минздраву России, а также в виду узкой специализации министерства, обуславливает преобладание негативных тенденций в области обеспечения экологической безопасности продукции всех строительных рынков, которые почти лишены санитарно-эпидемиологического контроля.

В связи с этим требуется реализация комплексного подхода к решению этой проблемы с привлечением соответствующих министерств и ведомств, осуществляющих регулирование подведомственных им отраслей и товарных рынков (в данном случае – за обеспечение экологической безопасности строительных материалов, конструкций и изделий должен нести ответственность не только Роспотребнадзор, и строительные организации. Результаты проведенных исследований целесообразно было бы закрепить в Положении о государственном контроле за охраной воздуха внутри помещений в местах постоянного или временного пребывания человека.

Таким образом, экологическая безопасность строительных материалов, конструкций и изделий должна обеспечиваться через систему обязательной сертификации строительной продукции.

В настоящее время наиболее полно изучены санитарно-гигиенические свойства у полимерных строительных материалов. Не достаточно проводится такая оценка у конструкционных и теплоизоляционных материалов на основе неорганического сырья, а эти материалы могут содержать неблагоприятные для здоровья человека компоненты.

Другая составляющая эколого-гигиенической оценки – радиационно-гигиеническая – введена в действие ГОСТ 30108-94. Этим испытаниям в обязательном порядке должны подвергаться искусственные и природные каменные строительные материалы, особенно строительные материалы из промышленных отходов и побочных продуктов. Сущность испытаний состоит в определении суммарной удельной активности естественных радионуклидов (Аэфф) в Бк/кг.

В нормативно-методической документации и соответственно в сертификате на строительный материал должна указываться область гигиенически безопасного применения данного материала:

- а) для жилых зданий, детских дошкольных и школьных зданий, лечебно-профилактических учреждений и других зданий группы А;
- б) для нежилых зданий и сооружений группы Б, В и Г;
- в) для вспомогательных сооружений: подземные переходы, перроны и т.п.

Санитарно-гигиеническая и радиационно-гигиеническая оценка строительных материалов на практике характеризует безопасность материала для человека, для среды его обитания, когда строительный материал уже используется в конкретной конструкции. Однако, подход к экологической оценке строительных материалов должен быть иным. Необходимо учитывать влияние на окружающую среду не только самого материала, но и процессов, сопровождающих материал по его жизненному циклу от добычи сырья для его изготовления и до его уничтожения, захоронения или, что более предпочтительно, повторного использования для получения новых материалов. Последнее позволяет «замкнуть» жизненный цикл материала, сократить количество отходов и количество добываемого сырья, т.е. способствует ресурсосбережению. Понятие жизненного цикла продукции введено международным стандартом ISO 14000. Жизненный цикл – это последовательные и тесно взаимосвязанные между собой стадии и все существенные входные и выходные потоки строительных материалов,

конструкций и изделий и энергии, начиная от разработки природных ресурсов и кончая утилизацией всех строительных материалов, конструкций и изделий с учетом используемых отходов и рассеянной энергии. С этих позиций строительных материал не может быть назван «экологически чистым», так как ни один строительный материал не может быть изготовлен без затрат материальных ресурсов и энергии. Но, рассматривая жизненный цикл строительного материала, можно для каждого вида строительных работ выделить нежелательные с экологической точки зрения строительные материалы, использования которых следует избегать, и экологически предпочтительные.

К последним будут относиться строительные материалы, для производства которых не требуется больших энергозатрат, само производство не сопровождается выбросами, вредными для человека.

Основной характерной чертой всех воздействий внутренней среды помещений на организм человека является их комплексность и синергизм. Из-за этого затрудняется выделение отдельных негативных факторов жилой среды, вызывающих такие неспецифические, но массовые нарушения здоровья, как общее недомогание, снижение работоспособности, повышенная утомляемость.

В жилой среде отсроченные и кумулятивные последствия воздействия среды в массе своей преобладают над прямым и острым воздействием. Из-за обилия источников загрязнения в воздух жилища поступают сотни соединений.

Кроме того, имеется целый ряд факторов, изменение параметров которых оказывает влияние на качество жилой среды опосредованно через другие факторы. Например, согласно нашим данным изменение температуры воздуха вызывает изменение скорости выделения токсичных веществ из полимерных материалов, увеличение влажности воздуха в жилых зданиях способствует увеличению грибкового загрязнения воздуха, а снижение инсоляции – развитию сырости в помещениях. Поэтому, при разработке критериев для оценки жилой среды необходимо учитывать их комплексное влияние друг на друга.

В настоящее время в строительном комплексе России назрела острая необходимость проведения следующей комплексной эколого-гигиенической экспертизы объектов жилого строительства:

- на этапе определения строительной площадки – обследование земельного участка, окружающей среды (оценка качества атмосферного воздуха, почвы, электромагнитных полей от ЛЭПов на предмет их экологической безопасности);

- на этапе проектирования – экспертиза планировочного фактора с точки зрения его влияния на здоровье людей, оценка степени инсоляции жилых помещений, рекомендации по созданию здорового микроклимата помещений;

- на начальной стадии строительства – оценка выбора строительных материалов, конструкций и изделий с точки зрения их экологической безопасности, помощь в подборе экологически безопасных строительных материалов, конструкций, изделий;

- на заключительной стадии строительства – проведение эколого-гигиенической сертификации сдаваемого объекта на предмет его экологической безопасности.

Для кардинального решения вопроса в практическом плане необходимо совместно со строителями создание и изучение: а) нового типа жилищ; б) принципиально новых образцов строительной продукции; в) нового поколения технических средств по управлению качеством жилой среды; г) создание и изучение энергоэкономичных типов жилых и общественных зданий; д) апробация и усовершенствование новых инженерных систем жизнеобеспечения в гражданских зданиях по управлению качеством внутренней среды помещений.

В целях успешной борьбы с бытовой аллергизацией населения необходимо проведение: а) эколого-гигиенической оценки влияния микобиоты жилых помещений на состояние здоровья лиц с грибковой сенсibilизацией; б) определение уровней загрязненности плесневыми грибами в основных типах жилых и общественных зданий, и разработка для них оптимальных методов

дезинфекционных мероприятий; в) определение приоритетных видов плесневых грибов внутрижилищной среды, являющихся ведущими бытовыми аллергенами; г) выявление причин и разработка гигиенических рекомендаций по профилактике поражения населения аллергенами грибковой этиологии.

Жилая среда нуждается в эколого-гигиенической сертификации, для чего требуется создание специальной нормативной базы, которая должна быть разработана в результате исследований.

Этапы исследований должны включать:

а) обоснование перечня регистрируемых параметров среды, величины статистически достоверной выборки жилых зданий различных типов и периодичности проведения исследований;

б) проведение комплексной эколого-гигиенической экспертизы качества жилой среды в различных типах зданий, расположенных в разных районах города, имеющих различное архитектурно-планировочное решение;

в) изучение причинных условий возникновения и формирования факторов риска в жилище, начиная с оценки земельных участков и местности размещения здания, с качества карьеров, где добывается сырье для производства строительных материалов, до готового здания, сдаваемого в эксплуатацию;

г) определение зависимостей между основными показателями качества и факторами риска жилой среды и состоянием здоровья населения.

Разработка методических основ эколого-гигиенической сертификации качества жилой среды с учетом всех возможных позитивных и негативных факторов городской и внутрижилищной среды, что позволит в настоящих условиях экономического развития страны решать вопросы о пригодности жилья и безопасности для здоровья населения, давать оценку условиям проживания и количественные критерии для определения стоимости жилья.

Необходима оценка вредных факторов риска в жилой среде и определение их значимости в экологически обусловленной заболеваемости

населения (онкологической, аллергической, системной). Актуальна разработка следующих материалов:

- а) классификация критериев качества жилой среды для составляющих ее элементов: а) помещения (жилая комната); б) здания; в) микрорайон; г) жилой район;
- б) методика социолого-гигиенического мониторинга жилой среды;
- в) методика сертификации помещений, квартир, зданий;
- г) эколого-гигиенический паспорт зданий.

Проведение подобной комплексной работы с учетом роста информированности жителей страны станет необходимой частью оценки стоимости построенного объекта. При этом, на наш взгляд, неизбежно движение от добровольной сертификации, осуществляемой потенциальными покупателями, к обязательной сертификации строительных объектов. Это продиктовано логикой создания системы защиты интересов населения – жить и работать в помещениях, не наносящих вреда их здоровью.

Создание экологически безопасной жилой среды должно в настоящее время стать одним из приоритетов проводимой в стране строительной политики, основанной на комплексной оценке эколого-гигиенических параметров среды жилых и общественных зданий, и контроле за соблюдением всех эколого-гигиенических требований при проектировании, строительстве и эксплуатации гражданских зданий, а также при производстве и реализации строительных материалов, конструкций и изделий.

РЕАЛИЗАЦИЯ ГИГИЕНИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ НАВЫКОВ У ПОДРОСТКОВ

Давлетова Н.Х

Казанский государственный медицинский университет, Казань, Россия

Наблюдающееся в последние годы значительное ухудшение здоровья населения России, особенно детей, стало общегосударственной проблемой. Одной из причин этого явления стало отсутствие навыков здоровьесберегающего

поведения у подростков и как следствие этого распространение вредных привычек среди них, а также недостаток стимулов для проявления физической активности ими во внеучебное время.

За свою тысячелетнюю историю г. Казань превратился в крупный промышленный центр, где проживает более миллиона человек. В настоящее время завершается разработка генерального плана застройки г. Казани. В этой работе большое участие приняли органы Роспотребнадзора. Ими разработаны и предложены множество научнообоснованных рекомендации по решению планировочных вопросов и организации мест массового отдыха горожан. Такая необходимость продиктована недостаточным озеленением улиц, дворовых территорий и их благоустройства, особенно в новых микрорайонах, где отсутствуют оборудованные, благоустроенные детские игровые площадки – комплексы, которые бы создали условия для полноценного отдыха и занятий спортом детей не только дошкольного возраста, но и школьников.

По данным социологических исследований 3000 горожан спальных микрорайонов г. Казани большинство (90%) указали на обилие автостоянок, недостаток зеленых насаждений и, особенно, детских площадок во дворах. Большинство игровых площадок в жилых комплексах не отвечают ни архитектурным, ни гигиеническим требованиям. В 25% дворах площадки вообще отсутствуют. Многие площадки очень малы по своим размерам, поэтому лишают детей возможности проводить подвижные игры. На сегодняшний день ведется политика по оборудованию детских площадок, оснащенных спортивными сооружениями (волейбольные и футбольные площадки, хоккейные коробки). Только за 2005-2006 годы в городе появились 56 оборудованных детских площадок и администрация города, общественные организации продолжают развивать это направление. Тем не менее в ряде случаев, особенно в центре города, где из-за высокой плотности застройки жилых и общественных зданий очень трудно, а порой совсем невозможно найти места для оборудования и организации детских, волейбольных, баскетбольных площадок, футбольных полей. Поэтому там, к сожалению, как

правило, в лучшем случае можно увидеть песочницу, «горку», и несколько сомнительных с точки зрения безопасности металлических конструкций для лазания. В новых микрорайонах оборудование детских, спортивных площадок запаздывает и при сдаче нового дома, как правило, таковые отсутствуют. Наметившаяся в последнее время тенденция по благоустройству дворовых территорий тоже не в силах кардинально изменить ситуацию. Красивые, яркие детские площадки предназначены для дошкольников. А школьникам остаются лишь скучные металлические конструкции, на которых в лучшем случае можно сделать несколько гимнастических упражнений. Такие площадки естественно не привлекают детей школьного возраста.

Теоретически при оборудовании детской площадки ставится цель обеспечение доступности и формирование побудительных мотивов. Первая часть усиленно решается за счет небольшого расстояния от дома, которое ребенок может преодолеть, не подвергаясь никакой опасности. Побудительный момент – это импульсы, которые стимулировали бы детей на поиск чего – то постоянно нового в играх, активизация двигательной активности. Именно этого на большинстве детских площадок не хватает, поэтому более или менее самостоятельные дети ищут применение своей фантазии на улице, строительных площадках, в брошенных домах или приобщаются в компаниях к вредным привычкам. По данным опроса 3000 школьников современные дети ведут малоподвижный образ жизни. Движение, занятия подвижными играми, спортом подменяют многочасовыми сидениями у телевизора, компьютера. Поскольку двигательная активность человека реализуется не в результате трудовой деятельности, как это было в более ранние исторические времена, а в занятиях спортом, физкультурой, то возникает необходимость стимулирования подрастающего поколения вести подвижный образ жизни. Проводимая на сегодняшний день политика возрождения и развития массового спорта охватывает одаренных в спортивном плане детей и подростков, готовя их для профессионального спорта. Создаются спортивные школы, секции, фитнес клубы и другие всевозможные спортивные организации и объединения,

которые в большинстве случаев рассчитаны на подростков из материально обеспеченных семей. Занятия физической культурой в общеобразовательных школах не в силах удовлетворить потребностей в двигательной активности растущий организм. Поэтому дети из малообеспеченных семей либо без спортивных достижений оказываются в ситуации нехватки стимулов к проявлению физической активности, приобщению к спорту или иным способам самореализации и развития навыков здоровьесберегающего поведения. Выйдя на улицу и не найдя выхода для своей энергии на школьных, детских площадках подростки начинают искать иные пути для самореализации. К сожалению, в большинстве случаев, чтобы поднять свой авторитет среди сверстников подростки начинают курить, употреблять спиртные напитки, психоактивные вещества. Приобщение подростков к вредным привычкам, помимо отсутствия условий для занятий спортом и другими видами деятельности, предрасполагают высокие уровни социальной приемлемости и терпимости к наличию вредных привычек у взрослых, наличие табака и спиртных напитков и их доступность, пример родителей и сверстников. Этому же способствует реклама, как сигарет, так и спиртных напитков, пива, которая рассматривается как веселое, утонченное и современное занятие. Причем эта реклама несет в себе информацию о том, что курение или употребление пива является ключом к социальному успеху – мощному стимулу для молодежи. Поэтому сложившаяся ситуация распространенности вредных привычек среди подростков не утешает. По данным социологического исследования более 3000 школьников 70,5% опрошенных подростков выкурили свою первую сигарету в возрасте 10-13 лет. Поводом для этого послужило в 63,2% - любопытство, в 31,8% - друзья, 4,89% - алкогольное опьянение. Большинство школьников начинают курить в тот момент жизни, когда они слишком малы, чтобы оценить риск, связанный с курением, а когда они осознают пагубность этой привычки, табачная зависимость является главным препятствием к прекращению курения. Почти 30% из 3000 школьников знают, где и как достать наркотики. А средний возраст, в котором дети их пробуют, снизился до 13 лет. Употребление пива

становится нормой для сегодняшней молодежи. 78% школьников утверждают, что ни один праздник не обходится без бутылки пива. Причем среди регулярно употребляющих пиво есть как юноши (53%), так и девушки (25%).

Вопросы собственного здоровья у школьников стоят на втором месте, уступая проблемам, связанным с будущей карьерой и отношением с друзьями. Занятия спортом, физкультурой еще недостаточно популярны среди молодежной среды. 25% школьников посещают спортивные секции, 11% заняты спортом профессионально. Остальные 60% подростков хотели бы заниматься спортом, но нет материальной или технической базы для этого, 4% - не видят в занятиях физической культурой необходимости.

Поэтому доступность и стимулирование сегодняшней молодежи для занятий спортом, физической культурой, помимо школьной программы, – как основы формирования навыков здоровьесохранного поведения школьников, необходимо возвести в ранг приоритетного направления политики в области сохранения и укрепления здоровья подрастающего поколения. Это с одной стороны создаст условия для профилактики появления вредных привычек среди подростков, направляя свойственное данному возрасту любопытство в другое русло, а также убережет их от бесполезного времяпровождения в подъездах, сомнительных компаниях, с другой стороны даст возможность гармонично и правильно развиваться в физическом плане растущему организму. Но для реализации поставленных задач необходимо создать условия для занятий физической культурой, предусматривая при строительстве новых микрорайонов просторные детские спортивные площадки – комплексы, включающие мини спортивные залы под открытым небом с простым набором тренажеров, футбольные поля, которые в зимнее время переоборудуются в хоккейные площадки, беговые дорожки. И не увеличивать плотность застройки жилых зданий в уже существующих дворах за счет уменьшения площади игровых пространств, не нарушая основные требования строительных норм правил. Также необходимо сделать по возможности доступными тренажерные залы для школьников из малообеспеченных семей, повысить посещаемость

спортивных секций при школах. Помимо этого необходимо формировать у подрастающего поколения нравственное отношение к своему здоровью, которое выражается в желании и потребности быть здоровым, вести здоровый образ жизни. Все вышеперечисленное должно найти достойное место в национальных проектах «Образование» и «Здравоохранение».

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СЕДЫ – ГИЕНИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА, РЕЗУЛЬТАТЫ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ В УКРАИНЕ

Думанский Ю.Д., Никитина Н.Г., Думанский В.Ю., Биткин С.В., Галак С.С.

Институт гигиены и медицинской экологии

Академии медицинских наук Украины имени А.Н. Марзеева, г. Киев, Украина

Электромагнитное загрязнение окружающей среды наряду с химическим и радиационным является наиболее масштабным видом загрязнения, это вызывает объективную обеспокоенность общественности и населения почти всего мира.

Негативное влияние этого фактора на здоровье человека с каждым годом становится все более ощутимым, в связи со стремительным расширением сети радио-, телевещательных, радиолокационных, электроэнергетических объектов, являющихся потенциальными источниками электромагнитного излучения.

На территории Украины размещено почти 50 000 таких объектов. Среднегодовой прирост их составляет 8000 единиц. Эти объекты создают электромагнитную обстановку, под воздействием которой постоянно находится население.

Уровни электромагнитного излучения на территориях, прилегающих к радиотехническим объектам, в ряде случаев превышают гигиенические нормативы, обусловленные ГСНиП №239-96 «Государственные санитарные нормы и правила защиты населения от влияния электромагнитного излучения».

Наиболее распространенными источниками электромагнитного излучения в современных населенных пунктах Украины являются базовые

станции сотовой связи. Они непосредственно устанавливаются в населенных местах и, как правило, сосредоточены в густонаселенной ее части.

Для создания сети сотовой связи в г. Киеве на сегодня в рамках только одного оператора «Киевстар» установлено свыше 300 таких станций, а с учетом других операторов, таких как «Украинская мобильная связь», «Украинские радиосистемы», «ДСС» и других их уже около 1000 единиц, в г. Львове свыше 600; в г. Одессе около 500. Все это свидетельствует, с одной стороны, что сотовая связь в Украине получила стремительное развитие, а с другой стороны, что она как источник электромагнитного излучения, влияет на состояние электромагнитной обстановки, под воздействием которой находится значительная часть населенных мест. В то же время следует отметить, что население получает электромагнитное облучение не только от базовых станций, но и за счет излучения радиотелефонов сотовой связи. В настоящее время население г. Киева использует около 1,5 миллионов таких телефонов. Плотность потока электромагнитной энергии, под воздействием которой находится человек, в зависимости от типа (марки) радиотелефона, составляет 60-300 мкВт/см². В целях предупреждения негативного влияния на человека данного фактора был определен гигиенический норматив в виде предельно допустимой нагрузки.

Существенным источником электромагнитного излучения являются радионавигационные объекты гражданской авиации. К ним относятся: обзорный радиолокатор (ОРЛ), вторичный радиолокатор, ближний (БПРМ) и дальний (ДПРМ) приводной радиомаяк, диспетчерский радиолокатор (ДРЛ), глисадный радиомаяк (ГРМ), курсовой радиомаяк (КРМ), азимутальный-дальномерный радиомаяк (DVOR/DME), передающий радиоцентр (ПРЦ). Перечисленные объекты являются источниками электромагнитного излучения СЧ, ОВЧ, УВЧ и СВЧ диапазонов. Часть из них (ОРЛ, ДРЛ, БПРМ, ГРМ), как правило, размещаются на территории аэропорта, а другие за его границами. Радиус опасного влияния для ОРЛ составляет 1,5-3,0 км; для ДРЛ-200-600 м; для БПРМ, ДПРМ 70-150 м; для ПРЦ – 100-300 м.

Не менее существенным источником электромагнитного излучения являются телевизионные центры. Современные телевизионные передающие центры представляют собой комплекс радиопередающего оборудования, которое применяется для работы нескольких десятков телевизионных каналов, работающих в ОВЧ и УВЧ диапазонах. Телевизионные центры чаще всего размещаются в густонаселенных местностях и являются мощными источниками электромагнитного поля.

Результаты исследований показали, что на прилегающей к телецентру территории в радиусе 300 м на высоте 2-х метров над поверхностью земли электромагнитная нагрузка не превышает допустимого значения «1», но на высотах больше 40 м оно может значительно превышать допустимую нагрузку и стать угрозой для здоровья человека.

Определенное влияние на состояние электромагнитной обстановки оказывают объекты спутниковой связи, в состав которых входят три основных структурных элемента: центральная земная станция, спутниковый ретранслятор и абонентские терминалы. Перечисленные элементы являются источниками электромагнитного излучения ультравысокой и сверхвысокой частоты. Земная спутниковая станция может размещаться как на территории населенного пункта, так и за его границами, как на уровне земли, так и на разных высотах от нее. На территории, прилегающей к земной спутниковой станции на высоте 2 м от поверхности земли, на расстоянии 1-1000 м от центра основы передающей антенны, уровни электромагнитного поля составляют 0,00013-0,0001 мкВт/см², но на высотах 5-35 м над поверхностью земли они значительно увеличиваются и в ряде случаев превышают предельно допустимый уровень – 2,5 мкВт/см². В этой связи с целью защиты населения от негативного влияния данного фактора необходимо устанавливать зоны ограничения застройки в направлении излучения антенн.

Значительный вклад в электромагнитную обстановку населенных мест вносят воздушные линии электропередачи (ЛЭП) и открытые распределительные устройства (ОРУ). Эти объекты являются мощными

источниками электромагнитного излучения промышленной частоты 50 Гц. Характерной особенностью их есть то, что они являются линейными источниками электромагнитного излучения. ЛЭП создает как электрическое так и магнитное поле, уровень которых зависит от мощности ЛЭП, высоты ее подвеса, рельефа местности, а также от ряда других условий. Под ЛЭП 330 кВ, на расстоянии 2 м от поверхности земли уровень электромагнитного поля может достигать 10-15 кВ/м при нормативном 1 кВ/м.

С целью охраны здоровья населения от негативного влияния электромагнитных излучений специалистами Украинского научного гигиенического центра Министерства здравоохранения Украины, теперь Института гигиены и медицинской экологии АМН Украины, разработано свыше 30 нормативно методических документов, в том числе:

- «Государственные санитарные нормы и правила защиты населения от влияния электромагнитных излучений» №239-96;
- «Государственные санитарные нормы и правила при выполнении работ в не выключенных электроустановках напряжением 750 кВ включительно» №196-97;
- «Методические указания по определению| плотности потока энергии| электромагнитного поля, размеров санитарно-защитной зоны и размещению метеорологических радиолокаторов» №1809-97. -М., МЗ СССР;
- «Методические указания по определению уровней электромагнитного поля и границ санитарно-защитной| зоны и зон ограничения застройки в местах размещения средств телевидения и ЧМ-вещания» №3860-85. -М., МЗ СССР;
- «Методические указания по определению уровней электромагнитного поля средств управления воздушным движением гражданской авиации ВЧ, ОВЧ, УВЧ и СВЧ-диапазонов» №3580-88. -М., МЗ СССР.

Отмеченные нормативно-методические документы позволили санитарно-эпидемиологической службе осуществлять эффективный государственный контроль за состоянием электромагнитной обстановки в населенных местах, разрабатывать санитарно-гигиенические мероприятия по минимизации влияния на население электромагнитного излучения.

Анализ полученных данных показал, что на сегодня наиболее актуальным в проблеме электромагнитной безопасности является определение реальной и допустимой нагрузки на население электромагнитного излучения. Результаты исследований обнаружили, что в г. Киеве, г. Львове, г. Одессе уровень реальной нагрузки этого фактора на население на территории жилой застройки в большинстве случаев не превышает допустимого значения. Превышение его, в основном, наблюдается в местах размещения существующих радиотехнических и электротехнических объектов. Для безопасности этих объектов необходимо применять радиотехнические, электротехнические, санитарно-гигиенические, градостроительные и другие средства, направленные на снижение уровня электромагнитного излучения на территории населенных мест. Материалы исследований показали, что на сегодня с учетом электромагнитной безопасности есть еще резервы для размещения на территории Украины ряда радиотехнических и электротехнических объектов. Но при этом необходимо строго придерживаться гигиенических требований относительно размещения и эксплуатации этих объектов, а также жилой и другой застройки в местах размещения действующих радиотехнических объектов.

Приоритетными заданиями в области охраны здоровья населения от негативного влияния электромагнитных излучений могут быть следующие:

- продолжение научных исследований по изучению влияния на организм человека и животных электромагнитных излучений, создаваемых радиотехническими средствами сотовой, пейджинговой, транкинговой и спутниковой связи;
- определение и оценка влияния уровней нагрузки на население электромагнитного излучения;
- разработка медико-географических карт электромагнитного загрязнения территорий населенных мест для гигиенической оценки состояния электромагнитной обстановки и для принятия соответствующих мер относительно ее нормализации;

- разработка и создание гигиенического электромагнитного мониторинга;
- продолжение изучения сочетанного и комбинированного влияния электромагнитного излучения и ионизирующей радиации, шума, химических загрязнителей окружающей среды;
- усовершенствование и разработка новых нормативно методических документов.

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ

Думанский Ю.Д., Томашевская Л.А.

Институт гигиены и медицинской гигиены имени А.Н. Марзеева АМН
Украины, Киев, Украина.

Одной из важных эколого-гигиенических проблем является проблема электромагнитной безопасности. Большое количество и многообразие высоковольтных линий электропередачи, находящихся в эксплуатации в настоящее время в энергетической системе Украины, создаёт значительную техногенную нагрузку на окружающую среду в виде электромагнитных полей промышленной частоты (50 – 60 Гц) и представляет опасность для здоровья населения.

В связи с этим наибольшую актуальность приобретают вопросы определения реальных нагрузок магнитных полей на население, их количественной оценки, уровня биологического действия, степени опасности, и как следствие, обоснование критериев гигиенической оценки и разработка эффективных природоохранных мероприятий.

Основным источником магнитных полей промышленной частоты являются трансформаторные станции, воздушные линии электропередачи (ЛЭП) с различным номинальным напряжением и открытые распределительные устройства (ОРУ). Магнитные поля, создаваемые открытыми распределительными устройствами в окружающей среде и на рабочих местах достигают достаточно высоких уровней.

Анализ результатов исследования распределения магнитного поля в местах прохождения линий электропередачи показал, что величина индукции магнитного поля вблизи воздушных линий зависит от напряжения на линии, габаритов воздушных линий, расстояния и режимов работы линий электропередачи в течение суток. На прилегающих территориях население подвергается воздействию магнитного поля на уровне от 5 до 10 мкТл. Максимальные уровни индукции магнитных полей 115 – 450 мкТл определялись на местах дежурного персонала открытых распределительных устройств – электрослесарей, электромонтёров, ремонтных рабочих.

Учитывая наличие относительно высоких уровней магнитного поля на рабочих местах, проведено обследование обслуживающего персонала, при котором учитывалась профессиональная занятость (электромонтёры, инженерно-технические работники, обслуживающий персонал), возраст (31 -40 и 41 -50 лет) и стаж работы (до 10 лет и 11 – 20 лет). С увеличением стажа работы и возраста установлены изменения основных электрофизиологических характеристик сердечно –сосудистой системы и циркуляторного аппарата сердца, приводящие к нарушению координированных сокращений отделов сердца и нарушению распространения возбуждения по межпредсердному пути и системе Гиса –Пуркинье. Наиболее подвержена неблагоприятному воздействию магнитных полей группа электромонтёров в возрасте 30 - 40 лет со стажем работы более 10 лет, наблюдаются изменения тонуса центров блуждающего и симпатического нервов, провоцирующие кардиосклеротические явления и уменьшающие приспособительные возможности сердечно-сосудистой системы.

В то же время анализ функционального состояния высшей нервной деятельности по показателям, характеризующим процессы внимания и кратковременной памяти, умственную работоспособность, показал отсутствие существенных различий регистрируемых параметров обследованных групп, что свидетельствует об устойчивости этих показателей к воздействию фактору.

В прогностическом подходе к оценке степени влияния фактора важное значение имеет уровень напряжённости регуляторных систем организма. В реализации приспособительных механизмов велика роль активности симпато-адреналовой системы – в запуске и развитии адаптационных реакций организма, процесса гомеостаза, механизмах нейрогуморальной регуляции функций нервной системы и т.д. Нейроэндокринные механизмы оставляют фундамент регуляции всех функций организма, и прежде всего обмена веществ, пронизывая все уровни структурно-функциональной организации биосистемы.

Многообразными регуляторными, пусковыми и адаптационно-трофическими функциями, в значительной мере обладают показатели симпато-адреналовой системы в целом, либо её отдельных звеньев: симпатического (нервного) и адреналового (гормонального).

В зависимости от специфики профессиональной деятельности наблюдались некоторые изменения функционального состояния симпато-адреналовой системы. У электромонтёров со стажем работы более 10 лет несколько угнетено гуморальное звено за счёт тенденции к снижению адреналина. Содержание норадреналина колебалось в пределах физиологической нормы, что не позволило выявить достоверных изменений медиаторного звена нервной симпатической системы. По коэффициентам отношения отражающим равновесие между гормональным и медиаторным звеньями симпато-адреналовой системы, устойчивость сохраняется в пределах профессиональных групп. Что же касается сравнения между группами, то следует отметить тенденцию к снижению этого коэффициента в возрастной группе 40 – 50 лет электромонтёров со стажем работы 11 – 20 лет. У лиц этой группы и аналогичной инженерно-технических работников уровень серотонина несколько повышен, что, очевидно, обусловлено возрастом. Вместе с тем наиболее выраженное увеличение концентрации серотонина в группе электромонтёров в возрасте 31 – 40 лет сопряжено со стажем работы, составляющим более 10 лет. Следовательно, длительное влияние магнитных

полей может способствовать изменению интенсивности гормонального отклика организма.

У лиц, связанных профессионально с обслуживанием высоковольтных энергораспределительных устройств наблюдаются некоторые изменения показателей обменных процессов. Эти сдвиги выражаются в повышении уровня глюкозы и угнетении активности холинэстеразы в крови. Следует отметить, что выявленные отклонения глюкозы не достигали патологического уровня и были в пределах физиологической нормы, что может быть обусловлено приспособляемостью организма к внешним воздействиям путём изменения уровня функционирования отдельных систем и соответствующего напряжения регуляторных механизмов, обеспечивающих адаптационные возможности организма.

В результате проведенного сексологического обследования обслуживающего персонала открытого распределительного устройства 750 кВ установлены изменения сексуальной функции мужчин (СФМ) по снижению общего (прогностического) показателя, степень выраженности которого зависела от возраста и профессиональной занятости. Глубина изменений структурных основных показателей и их выраженность в большей степени зависят от профессиональной занятости, связанной с пребыванием в условиях действия магнитных полей. Так значения общего показателя сексуальной функции мужчин у электромонтёров в сравнении с инженерно-техническими работниками при одинаковом стаже работы снижены до значений такового в более старшей по возрасту (40-50 лет) группе ИТР, что позволяет предположить влияние магнитных полей 50 Гц сексуальную функцию работающих в зоне его влияния.

Ретроспективный анализ (12 лет) генеративной функции по частоте спонтанных аборт и мёртворождений у сотрудниц открытых распределительных устройств, жён работников этой же подстанции и жительниц села, расположенного вблизи воздушных линий 750 кВ, позволили

выявить мутации в половых и соматических клетках, возрастание частоты хромосомных aberrаций в лимфоцитах периферической крови.

Изучена заболеваемость взрослого населения, проживающего в условиях воздействия изучаемого фактора, по материалам обращаемости за медицинской помощью в районные поликлиники ретроспективно за три года. Анализ полученных данных классов, групп и форм заболеваний свидетельствует о том, что удельный вес отдельных нозологических форм в общей структуре заболеваемости имели болезни нервной системы, органов дыхания, инфекции кожи и подкожной клетчатки, причём в последних следует отметить значительное число усугубленных по тяжести протекания патологических процессов.

Такая картина заболеваемости показала, что население в условиях воздействия магнитных полей является контингентом повышенного риска по отношению, к которому необходимы профилактические мероприятия. Полученные результаты указывают на необходимость количественного выражения причинно-следственной взаимосвязи состояния здоровья и окружающей среды путём гигиенического регламентирования, установления безвредных уровней и безопасного времени воздействия магнитного поля промышленной частоты.

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЮДЖЕТИРОВАНИЯ, ОРИЕНТИРОВАННОГО НА КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ В СИСТЕМЕ ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

Зайцева Н.В., Шур П.З., Кирьянов Д.А., Сбоев А.С., Зубарев А.Ю.,
Рыжаков С.А., Муц И.А.

Пермский научно-исследовательский клинический институт детской
экопатологии

Территориальное управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты
прав потребителей и благополучия человека по Пермскому краю
ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае»

В рамках реализации Программы развития бюджетного федерализма в Российской Федерации, одобренной Постановлением Правительства Российской Федерации от 15 августа 2001 г. № 584, разработаны основы принципиально новой системы межбюджетных отношений. Эта система обеспечивает четкое разграничение расходных и доходных полномочий органов власти разных уровней и предусматривает смещение акцентов бюджетного процесса от "управления бюджетными ресурсами (затратами)" на "управление результатами". Механизм заключается в повышении ответственности и расширении самостоятельности участников бюджетного процесса и администраторов бюджетных средств в рамках четких среднесрочных ориентиров.

Предлагаемый вариант концептуального алгоритма бюджетирования, ориентированного на конечный результат на примере системы Роспотребнадзора (рис.1) на предварительных этапах предполагает оценку сценарных макроэкономических условий, вариантов макроэкономического прогноза, изучение стратегических целей и тактических задач по общегосударственным приоритетам.

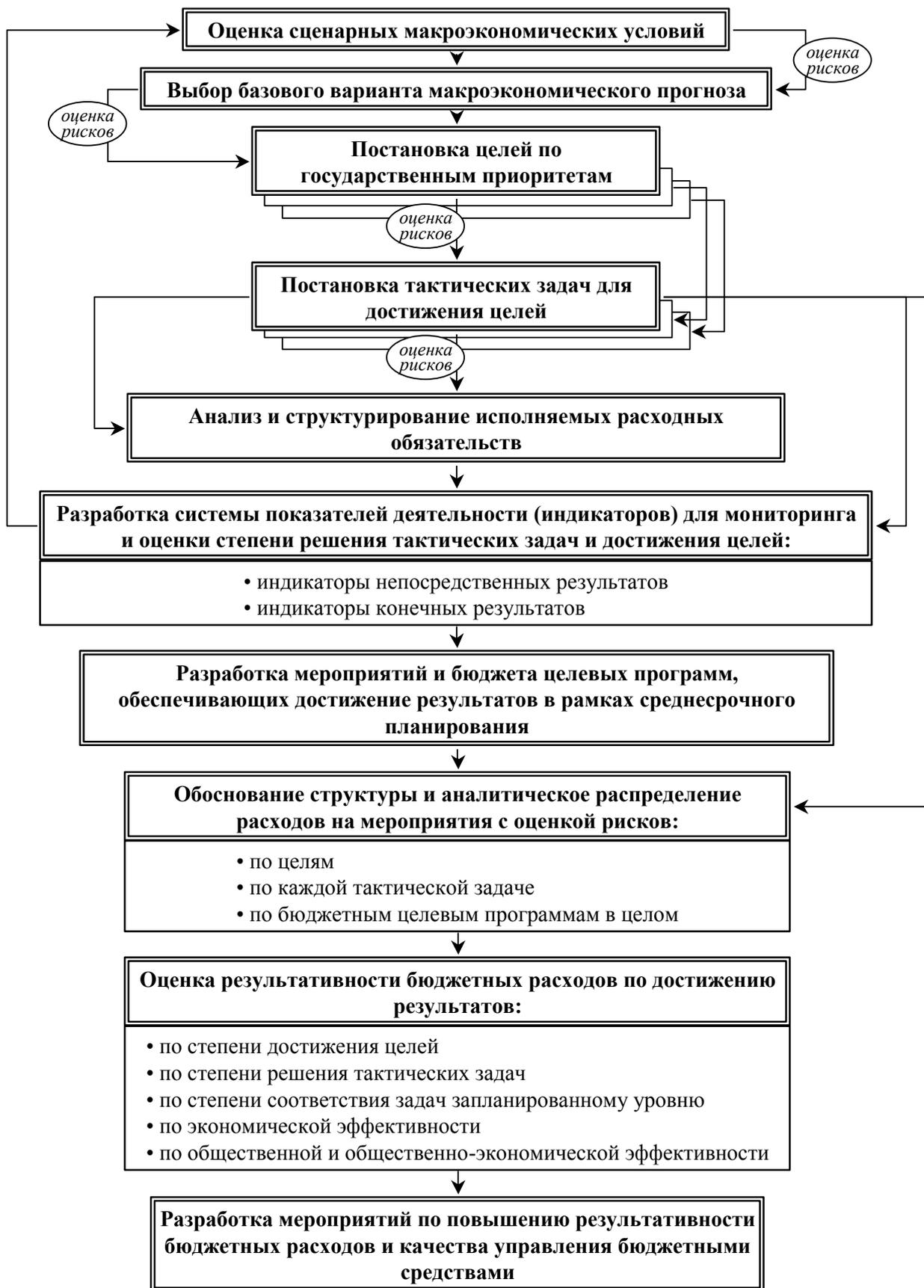


Рис. 1. Концептуальный алгоритм бюджетирования, ориентированного на результаты, в рамках среднесрочного финансового планирования в системе Роспотребнадзора

В соответствии с результатами анализа в рамках концепции "управления результатами" формируется система целей и задач Федеральной службы, исходя из целей и планируемых результатов государственной политики. Так, в настоящее время, в соответствии с миссией Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации заключающейся в содействии росту уровня и качества жизни через повышение доходов населения, улучшении здоровья, создании условий для достойного труда и продуктивной занятости, формируются стратегические цели, в достижении которых участвует Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека: предупреждение и снижение уровня заболеваемости неинфекционными и инфекционными болезнями; устранение влияния вредных и опасных факторов среды обитания на здоровье человека; обеспечение биологической и химической безопасности Российской Федерации; снижение рисков для здоровья населения; обеспечение защиты прав потребителей; формирование здорового образа жизни граждан России.

Для обеспечения достижения стратегических целей Роспотребнадзором решаются следующие тактические задачи, предполагающие проведение комплексных профилактических мероприятий по снижению уровня заболеваемости; обеспечение государственного санитарно-эпидемиологического надзора за соблюдением санитарного законодательства; осуществлением надзора за соблюдением законодательства Российской Федерации в области защиты прав потребителей и другие. К тактическим задачам Роспотребнадзора в пределах своей компетенции относятся также: проведение в отрасли инновационной политики, содействие научным исследованиям, проводимым совместно с Российской академией медицинских наук в области разработки и внедрения высокоэффективных профилактических технологий, оценки и управления риском для здоровья граждан, получения новых знаний о влиянии среды обитания на медико-демографические и социально-экономические процессы, а также внедрению учреждений

Роспотребнадзора высокочувствительных технологий идентификации неблагоприятных факторов среды обитания.

Каждая стратегическая цель и тактическая задача сопровождается системой показателей, по которым оценивается результат деятельности как системы Роспотребнадзора, так и отдельных его органов и организаций. Основными показателями, характеризующими уровень достижения Министерством здравоохранения и социального развития Российской Федерации поставленных целей, участие в достижении которых принимает Роспотребнадзор являются увеличение ожидаемой продолжительности жизни при рождении до 70 лет, снижение уровня младенческой смертности до 6,0 на 1000 родившихся живыми, уменьшение смертности от несчастных случаев, отравлений и травм до 100 на 100 тысяч населения. В качестве целевых определены значения показателей, принятые в развитых странах и отвечающие пороговым значениям стратегии национальной безопасности страны.

Достижение этих показателей связано с определенными финансовыми обязательствами и предполагает целевое их расходование. Это соответствует основному направлению реформирования бюджетного процесса в стране – переходу преимущественно к программно-целевым методам бюджетного планирования, что обеспечит прямую взаимосвязь между распределением бюджетных ресурсов и фактическими или планируемыми результатами их использования в соответствии с установленными приоритетами государственной политики. В качестве перспективного методического подхода к решению этой проблемы целесообразно использовать графоаналитические модели. Например, для прогнозирования и оценки целевого расходования бюджетных средств предлагается использовать процедуру стыковки дерева целей и дерева ресурсов (рис. 2). При этом различная степень декомпозиции целей и задач обеспечит адекватное программно целевое планирование на различных уровнях, от федерального до уровня отдельных подразделений органов Роспотребнадзора.

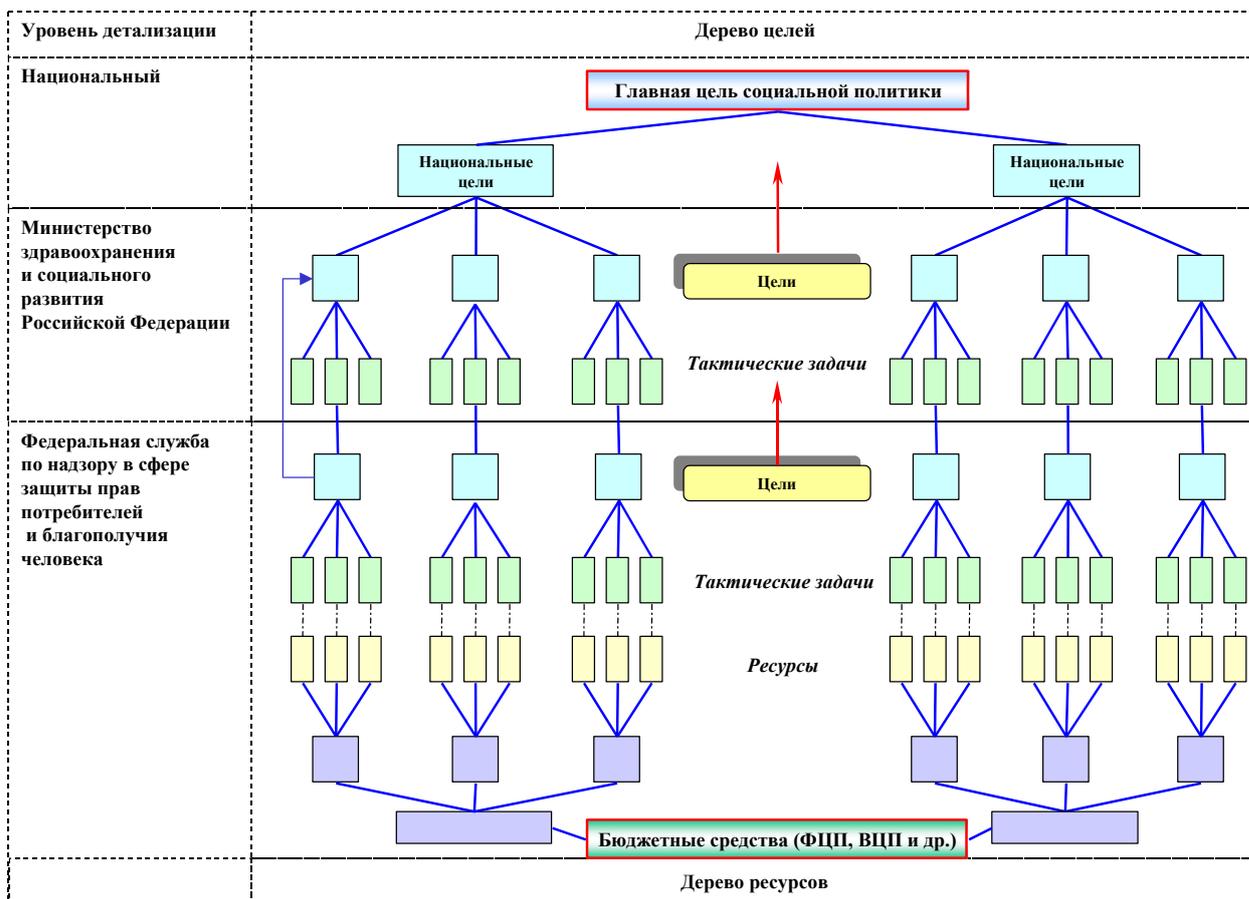


Рис. 2. Дерево целей при бюджетировании в системе Роспотребнадзора

В рамках бюджетирования различают два основных вида результатов деятельности – непосредственный, отражающий предоставление бюджетных услуг, и конечный, показывающий результат этих услуг.

Наибольшие методологические проблемы связаны с определением показателей конечного результата. В этом отношении весьма может быть интересен индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП), который в существенной мере определяется показателем ожидаемой продолжительности жизни (ОПЖ). В свою очередь, в формировании показателя ОПЖ основное значение имеет преждевременная смертность населения от различных причин, в том числе управляемых в системе Роспотребнадзора. При этом основной и наиболее сложной задачей является оценка вклада субъекта бюджетного финансирования в управление системой «заболеваемость – смертность – ОПЖ – ИРЧП».

В качестве такого критерия можно предложить результаты реализации методологии оценки риска как функцию вероятности смерти и ущерба (лет недожития до средней ОПЖ, до пенсии, финансовые потери и т.д.), которая позволяет не только прогнозировать ожидаемые и предотвращенные риски потерь за счет деятельности субъекта бюджетного планирования, но и обосновать критерии выбора приоритетов соответствующих целям и задачам

Экономический анализ результатов оценки риска для здоровья позволяет рассчитывать показатели результативности и эффективности бюджетных услуг в сфере ответственности Роспотребнадзора, оптимизировать эти показатели, а также разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению качества управления бюджетными средствами.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА

Захаренков В.В., Олещенко А.М., Суржиков Д.В., Панайотти Е.А.

ГУ НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний

СО РАМН, Новокузнецк, Россия

Одним из приоритетных направлений в области экологической безопасности является разработка теории и методологии прогноза заболеваемости населения промышленных городов от воздействия неблагоприятных экологических факторов. В связи с этим, целью данной работы являлось апробирование методики оценки эффектов воздействия загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения города на основе расчетов различных типов риска.

В качестве объекта исследования взят город Новокузнецк, крупный промышленный центр Сибири с высокой концентрацией предприятий чёрной и цветной металлургии, теплоэнергетики, угледобывающей промышленности.

Эффекты воздействия на здоровье населения города от загрязнения атмосферного воздуха оценивались по следующим типам риска:

1. Риск немедленного действия как вероятность возникновения у человека рефлекторных реакций в периоды максимальных уровней загрязнения атмосферного воздуха и определяется в долях единицы.

2. Риск хронической интоксикации человека как вероятность получения заболевания в результате постоянного воздействия загрязняющих атмосферный воздух токсичных веществ и определяется в долях единицы. Риск хронического воздействия соответствует уровню общей заболеваемости населения.

3. Канцерогенный риск как вероятность получения человеком онкологического заболевания и определяется в долях единицы.

Оценка загрязнения атмосферного воздуха проведена по данным мониторинга Гидрометобсерватории по 6 районам города за 2000-2005 гг. Учитывались среднегодовые концентрации следующих токсичных веществ: фтористого водорода, сажи, азот диоксида, сера ангидрида, углерод оксида, фенола, формальдегида, бенз(а)пирена, аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (АПФД). Данные загрязнители обладают в основном общетоксичным действием, оказывающим при длительном воздействии влияние на хроническую заболеваемость, а в периоды штилей и залповых выбросов в атмосферу – на подъем острой заболеваемости населения. Токсичное воздействие загрязняющих веществ приводит к возникновению болезней органов дыхания, кровообращения, нервной системы и органов чувств, органов пищеварения.

При высоких концентрациях токсичных веществ в атмосферном воздухе риск немедленного действия для здоровья населения города составил 0,5-0,9. Максимальный уровень данного типа риска отмечается в Кузнецком и Орджоникидзевском районах города (0,8-0,9), где регистрируются наиболее высокие концентрации таких токсичных веществ как фтористый водород, сажа, азот диоксид за счет предприятий цветной металлургии и теплоэнергетики.

Суммарный риск хронической интоксикации населения города за рассматриваемый период составил 0,21, по районам города самый высокий

суммарный риск отмечен в Кузнецком районе – 0,26, а самый низкий в Заводском районе – 0,20. По отдельным токсичным веществам наибольший риск хронической интоксикации приходится на азот диоксид, который имеет наибольшее значение в Кузнецком, Куйбышевском и Орджоникидзевском районах.

Высокий риск хронической интоксикации населения также связан с загрязнением атмосферного воздуха аэрозолями преимущественно фиброгенного действия (АПФД), который составил 0,06. Наибольший риск отмечается в Кузнецком, Куйбышевском и Центральном районах. В последние годы имеется увеличение риска хронической интоксикации населения связанного с загрязнением атмосферного воздуха фтористым водородом, сажей, сера диоксидом, углерод оксидом, АПФД и снижение риска от азот диоксида и фенола. В целом по городу и по отдельным районам суммарный риск хронической интоксикации населения выше приемлемого, что свидетельствует о значительном влиянии загрязнения атмосферного воздуха на хроническую заболеваемость населения.

Расчет удельного веса токсичных веществ и аэрозолей, содержащихся в атмосферном воздухе, в формировании риска хронической интоксикации населения по районам города показал, что наиболее опасным загрязняющим веществом, оказывающим воздействие на уровень хронической заболеваемости населения, является азот диоксид, вклад которого в риск колеблется по районам города от 19,6 до 25,5%. Доля АПФД в суммарном риске находится в пределах от 24,7 до 28,4%. В структуру риска весомый вклад вносят фтористый водород (19,0-22,3%) и фенол (6,1-9,4%).

Расчетная пожизненная вероятность получения онкологического заболевания, связанного с загрязнением атмосферного воздуха, для жителя г. Новокузнецка составляет $3,0 \cdot 10^{-4}$ - $7,2 \cdot 10^{-4}$. Максимальный уровень канцерогенного риска отмечается в Центральном и Кузнецком районах города, где регистрируются наиболее высокие уровни загрязнения атмосферного воздуха канцерогенными веществами. Величина индивидуального риска на

всех территориях города наиболее высокая от воздействия бенз(а)пирена и формальдегида.

При существующем уровне загрязнения атмосферного воздуха в городе вероятно ожидать дополнительно к фоновому уровню 234 случаев онкологических заболеваний и увеличение общей заболеваемости на 123,0 тысячи случаев хронических болезней. При этом у 420 тысяч человек могут проявляться различные рефлекторные реакции, связанные с достижением максимально высоких уровней загрязнения атмосферного воздуха.

Выводы

1. При высоких концентрациях токсичных веществ в атмосферном воздухе риск немедленного действия, связанный с рефлекторными реакциями и повышением острой заболеваемости населения, составляет 0,5-0,9.

2. Суммарный риск хронической интоксикации населения города составляет 0,21, имея максимальные уровни в районах с металлургической и теплоэнергетической промышленностью.

3. Максимальный уровень онкологического риска отмечается в районах с наиболее высокими концентрациями в атмосферном воздухе канцерогенных веществ.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ЯДОХИМИКАТЫ, УТРАТИВШИЕ НАЗНАЧЕНИЕ, - ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ МЕТОДОМ МИКРОБНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ (АКТУАЛЬНОСТЬ, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИЯ, ПРОЕКТ)

Золотов П.А., Давыдова А.П., Боковой С.В., Мусиенко О.А., Осипов М.Н.,
Пруденко О.В.

ОАО «Ростовский научно-исследовательский институт гигиены, экологии и
сертификации», г. Ростов-на-Дону, Россия

Склады ядохимикатов бывших структур «Сельхозхимии» на территории бывших колхозов и совхозов оказались ничейными, разоренными, в заброшенных неохраняемых полуразрушенных помещениях, представляя ныне

экологическую и санитарную проблему. В Ростовской области таких складов около 700 и в каждом до 10 тонн ядохимикатов с истекшим сроком годности, в истлевшей упаковке и разрушенной таре. В местной и центральной печати время от времени эти склады живописуются, как «страшилки» для населения. В «Аргументах и фактах», например, под названием «Бесхозные ядохимикаты угрожают жителям области», в «Комсомольской правде» - «Караул – травят?», «Куда девать четыре тонны ядов».

В стране десятки тысяч таких заброшенных складов ядохимикатов, разных нитро-, хлор-, фосфор-, мышьяксодержащих, - более 120 наименований, имеющих разное назначение, неодинаковых по токсичности, опасности и механизму действия на организм человека, в том числе требующих строгих индивидуальных средств защиты при применении[5,7,9,10]. Аналогичные объекты ядовитых веществ имеются в других ведомствах и на транспорте при авариях, свидетельствуют об актуальности научной проблемы и темы настоящего исследования. Его начало состоялось при гигиенической регламентации ядовитых веществ в почве и в пище, при синтезировании пищевых биологически активных добавок: биоселена, биойода, био железа, биомеди, биоцинка, в результате освоения метода микробной биотрансформации и соответствующей ферментерной аппаратуры и оборудования.

Научная концепция явления биотрансформации обусловлена «закономерным свойством биосферы: микробных, растительных и животных организмов трансформировать (преобразовывать) природные и техногенные формы энергии, химических элементов и соединений в биотрансформированные формы энергии, химические элементы и соединения» (наш вариант определения).

Микробная биотрансформация в сравнении с биотрансформацией растительных и животных организмов исторически первоначально и первоначально по содержанию. Ее отличают разнообразие, мощь, скоротечность и эффективность. Начало использования человеком микробной

биотрансформации уходит в глубь веков, к истокам цивилизации, свидетельствуя «изобретение» хлеба и вина.

Микробная биотрансформация химических веществ техногенной формы характеризуется растворением, ассимиляцией, транзитом, деструкцией, детоксикацией и синтезированием микробными клетками новых химических соединений биотрансформированной формы.

Имеется информация о применении микробной биотрансформации с целью детоксикации ядовитых веществ, представленная разными авторами в разное время [1,2,3,4,6,8].

Наши исследования микробной биотрансформации сельскохозяйственных ядохимикатов, солей тяжелых металлов и дезинфицирующих средств выполнено в эксперименте на лабораторных ферментерах емкостью от 1,0 до 18,0 литров и на заводских установках объемом 30 тонн двух видов промышленных производств: хлебопекарных дрожжей и БВК (кормовых дрожжей).

Выявлены технологические закономерности микробной детоксикации, имеющие фундаментально и прикладное значение, в частности:

- установлена способность детоксикации ядовитых химических веществ техногенной формы у всех видов микроорганизмов (вирусы не изучались);
- обнаружена зависимость эффективности микробной детоксикации от способа, места и продолжительности дозированного внесения ядовитых веществ в питательную среду культивирования;
- доказано увеличение эффекта микробной детоксикации ядовитых веществ по мере увеличения объема ферментера;
- засвидетельствована закономерная динамика микробной детоксикации ядовитых веществ при их высокой и низкой концентрации в питательной среде культивирования, указывающая на возможность контроля, управления, прогнозирования и автоматизации технологического процесса;
- отмечена у почвенных микроорганизмов наивысшая эффективность детоксикации солей тяжелых металлов (свинца, селена, кобальта),

дезинфицирующих веществ (фенола, формалина) - и пестицидов (хлор-, фосфор-, мышьяксодержащих). Почвенный микроорганизм *Candida Gillermondi* – продуцент кормовых дрожжей обладает способностью днтокискации на порядок выше, чем у *Saccharomycus cerevisiae* – продуцента хлебопекарных дрожжей.

Получен эффект утилизации ядохимикатов при культивировании микроорганизмов-азотофиксаторов, которые выделены научно-исследовательским институтом сельскохозяйственной микробиологии и использованы для производства сельскохозяйственных бакпрепаратов различных наименований и назначения:

- флавобактерин, повышающий урожайность зерновых культур;
- ризоторфин, повышающий урожайность бобовых культур;
- ризоэнтерин, повышающий урожайность риса, проса, ячменя;
- агрофил, повышающий урожайность овощных культур.

В 90-е годы нами совместно с ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии были проведены две научно-практические конференции под девизом: «Сельскохозяйственные биопрепараты – альтернатива пестицидам и нитратам», которые поубавили пыл беспардонного применения сельскохозяйственных ядохимикатов. После рекордного урожая их завезли в область 60 тысяч тонн (12 тысяч пятитонных грузовиков). Природа отозвалась незамедлительно. Пропали раки, которые колхозами вывозились за границу на продажу. Затем исчезли лягушки, которые колхозами тоже экспортировались. Потом не стало скворцов. Вместо «чистолюбивых» азовских сельди и рыба вода Дона и Азовского моря заполнились «грязнулей» гибридом карася и сазана. А продолжительность жизни мужчин в Ростовской области оказалась самой низкой по сравнению с другими регионами страны.

Теперь мы предлагаем самый малозатратный и наиболее эффективный проект ликвидации нетранспортабельных сельскохозяйственных ядохимикатов, утративших назначение, который обусловлен созданием мобильных

ферментерных установок – утилизаторов и производственно-технического комплекса, включающего следующие функциональные составляющие:

- лабораторный центр по идентификации неопознанных ядохимикатов и управлению технологией детоксикации и утилизации ядохимикатов;

- парк мобильных ферментеров-утилизаторов для детоксикации и утилизации нетранспортабельных ядохимикатов в местах складирования;

- фабрика-изготовитель микробных культур для заправки мобильных ферментеров-утилизаторов и для заводского производства сельскохозяйственных бакпрепаратов;

- завод-производитель сельскохозяйственных бакпрепаратов и приемщик микробной культуры мобильных ферментеров-утилизаторов.

Схема функционирования такого проекта апробировалась на трех заводах Ростовской области: Ростовском заводе хлебопекарных дрожжей, Новочеркасском заводе синтетических продуктов, Ростовском фармацевтическом заводе «Фармадон».

Литература

1. Айткельдиева Е.А. Развитие микроорганизмов-полиредуктантов на некоторых органических средах и влияние микроэлементов на процесс денитрификации. В кн.: «Биология микроорганизмов и вирусов», 1989.
2. Айткельдиева Е.А., Джунусова Д.Б., Тарасова А.П., Алиева Р.М. Аккумуляция ионов ртути сухим активным илом. В кн. «Биология микроорганизмов и вирусов», 1989.
3. Алиева Р.М., Джунусова Д.Б. Пути метаболизма α -метилстирола культивированием *Ps. Aeruginosa*. В кн. «Метаболическая трансформация химических веществ в природных субстратах», 1987.
4. Баснакьян И.А. Культивирование микроорганизмов с заданными свойствами. М., 1992.
5. Елизарова Р.Н., Рязанова Р.А. Клеточные культуры как биологическая модель в токсикологических исследованиях. М., 1982.

6. Керасевич Ю.Н. Основы селекции микроорганизмов, утилизирующих синтетические органические соединения. М., 1982.
7. Крачковский Е.А. Справочник по ядохимикатам. М., 1966.
8. Меренюк Г.В., Тарков М.И. Действие пестицидов на микроорганизмы. Киев, 1982.
9. Найштейн С.Я., Каро В.Е. Гигиена и окружающая среда в связи с химизацией сельского хозяйства. Киев, 1984.
10. Шицкова А.П., Рязанова Р.А. Гигиена и токсикология пестицидов. М., 1975.

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОНИТОРИНГА ЗАГРЯЗНЕНИЯ
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА, ОСУЩЕСТВЛЯЕМОГО РАЗЛИЧНЫМИ
ВЕДОМСТВАМИ В Г. МОСКВЕ, ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СРЕДНИХ
ИНГАЛЯЦИОННЫХ ЭКСПОЗИЦИОННЫХ НАГРУЗОК**

Иваненко А.В., Волкова И.Ф., Корниенко А.П., Скворцова Н.С.

ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве»

В настоящее время социально-гигиенический мониторинг (СГМ) продолжает оставаться важнейшим механизмом обеспечения санитарно-эпидемиологического населения и инструментом по формированию и принятию адекватных решений в целях его обеспечения. Только по унифицированным данным социально-гигиенического мониторинга можно оценивать эффективность санитарно-противоэпидемических мероприятий [1].

Система (СГМ) включает методические аспекты контроля состояния среды обитания для регулирования ее безопасности. Одна из важнейших функций организации мониторинга заключается в получении основополагающей информации для определения не только уровня загрязнения, но и информации об ингаляционных экспозиционных нагрузках, создаваемых выбросами промпредприятий и автотранспортом [2,3].

Мониторинг качества атмосферного воздуха является важнейшим инструментом для аналитического определения содержания, как химических веществ, так и взвешенных веществ, в анализируемой воздушной среде. Слежение за загрязнением атмосферного воздуха в городе Москве осуществляется организациями различной ведомственной подчиненности: на стационарных постах ГУ «МосЦГМС-Р», ГПУ «Мосэкомониторинг», в котором функционирует автоматизированная система отбора проб, филиалы ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в АО на маршрутных постах. Созданная в городе Москве система АИС СГМ, обеспечивает обмен данными о загрязнении среды обитания и состоянии здоровья населения между всеми организациями-участниками СГМ согласно Соглашениям по информационному обмену данными. Результаты контроля поступают в ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве», где формируется единый банк данных и проводится анализ и оценка экологической ситуации.

Лабораторный контроль загрязнения атмосферного воздуха на стационарных постах ГУ «МосЦГМС-Р», осуществляющего отбор проб в режиме 2-3 измерения в сутки; маршрутных постах ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве», функционирующих в режиме отбора проб 1 раз в неделю в фиксированные дни и часы, и статистическая обработка результатов с определением доли нестандартных (превышающих нормативное значение) проб, в общем числе измерений, не дает объективной картины оцениваемого фактора, распределения экспозиции по численности населения и не имеет адресного выхода на источник загрязнения.

В соответствии с рекомендациями ВОЗ данные мониторинга считаются достаточными для последующего анализа, если они получены при следующих условиях: для оценки среднесуточной концентрации использовались данные, полученные на протяжении не менее чем 50% суток; для оценки среднесезонной и среднегодовой концентрации использовались данные, полученные для, не менее, чем 50% дней одночасовой концентрации [4,5].

При контроле стандартов допустимого содержания химических веществ ЕС и U.S. EPA ориентируются на данные, полученные за три последовательных года. При наличии нескольких стационарных постов проводится расчет средней концентрации, среднесуточной, среднесезонной и среднегодовой концентрации, а также их 98-перцентиль. Одновременно определяются максимальные суточные концентрации за год и за каждый сезон года.

На автоматизированных постах ГПУ «Мосэкомониторинг» осуществляется непрерывный контроль концентраций, что позволяет существенно повысить надежность и точность измеряемых характеристик и расширить спектр решаемых задач: осуществлять оперативное реагирование, устанавливать особенности временной изменчивости (внутригодовой, внутрисуточной, т.д.), выявлять причины повышенного уровня загрязнения.

Использование данных измерений на постах ГПУ "Мосэкомониторинг" позволяет определять в соответствии с международными требованиями истинные значения максимальных, среднесуточных и среднегодовых концентраций.

Сравнительный анализ средних экспозиционных нагрузок, полученных в результате проведения разных видов мониторинга, показал удовлетворительное совпадение количественных величин для диоксида азота и оксида углерода. По данным ГПУ «Мосэкомониторинг» среднегодовые концентрации этих соединений несколько ниже, поскольку пробы отбираются в ночное время, когда движение автотранспорта, основного источника выбросов оксида углерода и азот диоксида, снижается, что влияет на величины среднесуточных концентраций (рис.1).

Сопоставление концентраций взвешенных веществ, регистрируемых на стационарных и маршрутных постах разных ведомств, показало, что они имеют существенные различия. Среднегодовые концентрации суммы взвешенных частиц на маршрутных постах в 10 раз выше, чем по данным ГУ «МосЦГМС-Р», определяемые уровни TSP идентичны уровням PM_{10} , измеряемым ГПУ «Мосэкомониторинг» (рис.2).

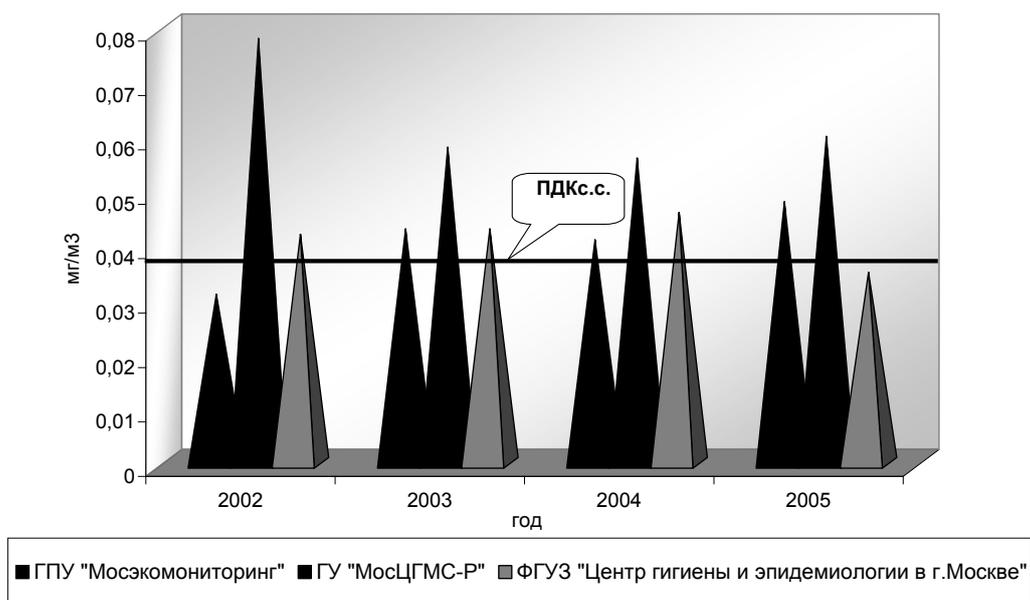


Рис. 1. Среднегодовые концентрации азот диоксида в атмосферном воздухе ЦАО г. Москвы в 2002 – 2005 гг.

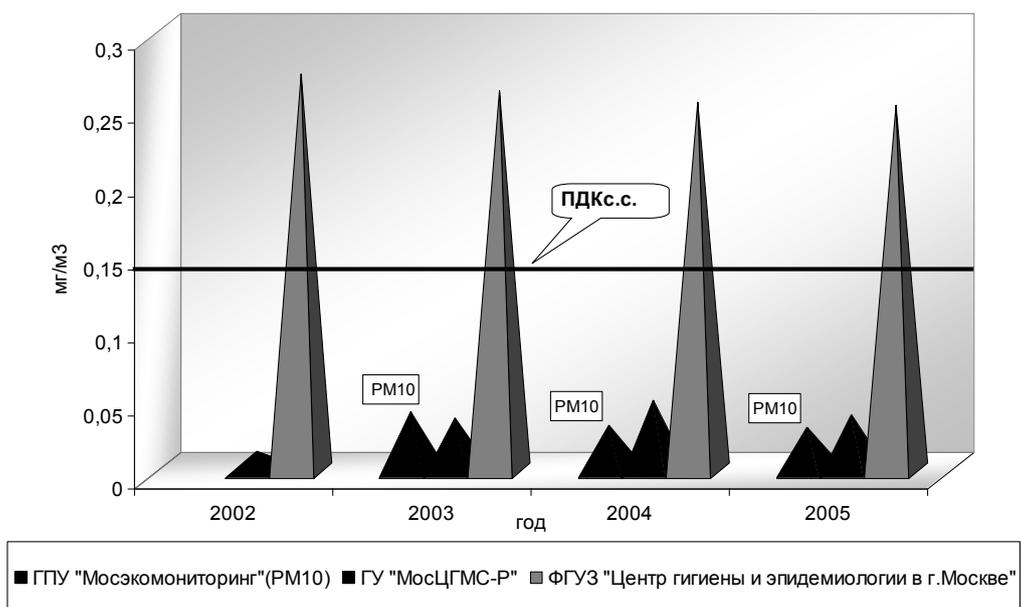


Рис.2. Средние концентрации взвешенных веществ в атмосферном воздухе Москвы (2002-2005 гг.)

Содержание канцерогеноопасных веществ бензола и формальдегида в атмосферном воздухе определяется всеми контролируемыми организациями на различных несопоставимых для оценки экспозиции уровнях (рис. 3).

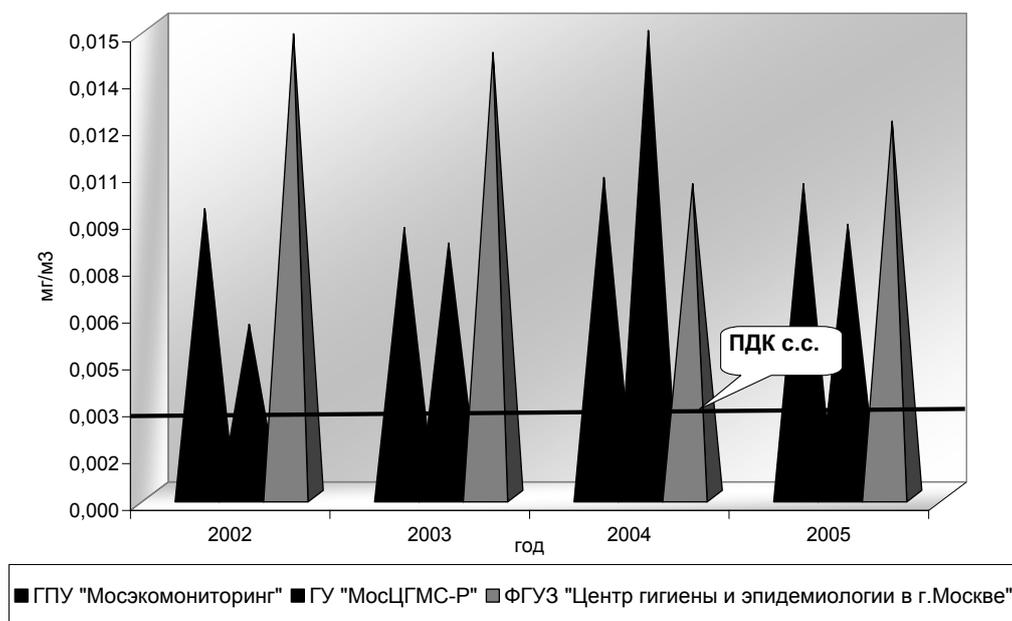


Рис. 3. Средние концентрации формальдегида в атмосферном воздухе Москвы (2002-2005 гг.)

Повышенные уровни загрязнения атмосферного воздуха формальдегидом наблюдается на территориях всех административных округов г. Москвы: на отдельных территориях средние экспозиционные нагрузки в 5 раз выше ПДКсс; в целом по Москве - от 2 до 5 ПДКсс. Данные постов ГУ МосЦГМС-Р составляют величины в 1,5 - 2 раза ниже.

Бензол на маршрутных постах имеет большие различия по величинам среднегодовых концентраций с данными, полученным на постах ГУ МосЦГМС-Р: среднегодовые концентрации бензола в 2-4 раза ниже, чем концентрации, определяемые на маршрутных постах.

Основными причинами различий могут быть способы отбора проб воздуха, различная чувствительность используемых методов определения, места и высота размещения постов наблюдения и методы статистической обработки данных.

В настоящее время на основе научно-методических и практических работ по оценке риска здоровью населения от воздействия химического загрязнения атмосферного воздуха в России и в городе Москве, исследований загрязнения атмосферного воздуха в крупных городах мира сформулированы требования к

организации мониторинга загрязнения атмосферного воздуха, которые рекомендованы для практического применения. В соответствии с требованиями для предупреждения искажения характера распределения первичных данных на уровне минимальных значений концентраций, вместо "0", "не обнаружено" или "менее..." необходимо ставить 1/2 чувствительности метода определения.

Системы контроля и технологии ведения мониторинга среды обитания в деле обеспечения санэпидблагополучия населения имеет государственную значимость, различия и несопоставимые результаты, характеризующие загрязнение атмосферного воздуха, не позволяют достоверно оценивать влияние химического загрязнения на состояние здоровья населения и рекомендовать меры предотвращения или минимизации вредного воздействия.

Литература

1. Онищенко Г.Г. Актуальные проблемы методологии оценки риска и ее роль в совершенствовании системы социально-гигиенического мониторинга. // Гиг. и сан.- №2. –2005.-С.3-7
2. Авалиани С.Л., Буштуева К.А., Безпалько Л.Е., Андрианова М.М. и др. Разработка управленческих решений в целях обеспечения безопасности для здоровья населения в зоне влияния выбросов крупных промышленных комплексов. // Гиг. и сан.- №1. –2006.-С.40-42.
3. Киселев А.В., Щербо А.П., Кислицин В.А., Новиков С.М. Сравнительный анализ расчетных методов определения средних ингаляционных экспозиционных нагрузок при оценке риска здоровью. // Гиг. и сан.- №1. – 2006.-С.42-45.
4. WHO. Monitoring Ambient Air Quality for Health Impact Assessment, WHO Regional Publications, European Series, no. 85. 1999;
5. WHO Quantification of health effects of exposure to air pollution. Regional Office for Europe, Copenhagen, 2001.

ПРОФИЛАКТИКА ЭКОЛОГО-ЗАВИСИМЫХ ВИДОВ ПАТОЛОГИИ У ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЙ С ОСОБО ОПАСНЫМИ УСЛОВИЯМИ ТРУДА

Ижевский П.В.

ФГУП Государственный научный центр – Институт биофизики
Федерального медико-биологического агентства РФ, г. Москва.

Персонал отраслей промышленности с особо опасными условиями труда подвергается воздействию комплекса мутагенных факторов, преимущественно радиационной и химической природы. Это может приводить к повышению вероятности развития онкологических заболеваний у работающих и врожденной патологии у их потомков. Снизить вероятность их появления позволит первичная профилактика (ПП) направленная на предупреждение возникновения онкологической и врожденной патологии путем устранения, ослабления или нейтрализации воздействия мутагенных факторов производственной среды и образа жизни, повышения неспецифической резистентности организма. Мероприятия ПП должны способствовать как нейтрализации эффектов действия мутагенных факторов окружающей среды, так и коррекции биологических особенностей организма работающего (наследственная предрасположенность, возрастные изменения).

Функции по контролю и надзору в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия и оказания медицинской и медико-социальной помощи работникам организаций осуществляет Федеральное медико-биологическое агентство (ФМБА) России, подведомственное МЗСР РФ. Перечень мер ПП предлагаемых к внедрению в системе ФМБА РФ включает в себя следующий комплекс мероприятий: 1. нормативно-правовые; 2. организационно-производственные; 3. медицинские; 4. социально-компенсационные и 5. информационно-просветительские.

1. Нормативно-правовые мероприятия. Основанием для проведения ПП являются ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения", ФЗ "Об основах охраны труда в Российской Федерации", гигиенические

нормативы, санитарные правила и нормы, другие нормативно-правовые акты утвержденные ФМБА РФ. Ответственность за исполнение мероприятий ПП в объеме, соответствующем нормативному, возлагается на работодателя независимо от форм хозяйствования и собственности.

Все использующие мутагены производства должны быть лицензированы, их продукция – сертифицирована, а рабочие места - аттестованы на соответствие требованиям охраны труда. Работодатель, использующий мутагены в своей производственной деятельности, должен организовать и провести санитарно-гигиеническую паспортизацию производства (структурных подразделений, процессов, работ и т.д.) в установленном порядке, и представить «Гигиенический паспорт мутагеноопасного производства» в Территориальный Центр Роспотребнадзора ФМБА РФ для согласования.

Использование мутагеноопасного сырья (веществ, материалов) и выпуск мутагеноопасной продукции должно иметь технико-экономическое и социально-экономическое обоснования, содержащие указания о компенсационных мерах по устранению либо достижимой на современном уровне минимизации негативных последствий для здоровья персонала и окружающей природной среды.

При классификации рабочих мест по степени опасности наличие участвующих в процессе или на рабочем месте мутагенов, условия труда оцениваются на одну степень выше (независимо от повышения степени опасности условий труда при сочетании двух и более факторов). При этом использование средств защиты уменьшает уровень профессионального риска повреждения здоровья, но не изменяет класс опасности условий труда работника.

2. Организационно-производственные мероприятия. При организации производственных процессов предпочтение следует отдавать технологии и методам, реализация которых не связана с использованием мутагенных факторов. Численность персонала, занятого в процессах и работах с использованием мутагенов, ограничена. Это возможно путём совмещения

профессий (основной принимается та профессия, которой соответствуют максимальные компенсации и льготы). Доступ в мутагеноопасную рабочую зону лиц, не являющихся непосредственными участниками процесса и работ по обслуживанию оборудования и рабочих помещений, запрещена приказом администрации.

Продолжительность занятости персонала на работах с использованием мутагенов должна быть максимально сокращена при обеспечении требуемого качества производства работ. При этом контроль за продолжительностью работ персонала с особо опасными мутагенами осуществляется при помощи наряда-допуска к работам и фиксируется службой охраны труда и техники безопасности предприятия. Присутствие в мутагеноопасной зоне посторонних лиц запрещено. Занятость на работах с использованием мутагенов считается полной независимо от суммарной продолжительности технологических перерывов.

При утвержденной технологии и методах следует стремиться максимально автоматизировать процесс и герметизировать оборудование; предусмотреть меры локализации и устранения последствий возможных аварий и инцидентов, а также эффективной защиты персонала. На всех стадиях технологических процессов и операций на рабочих местах контроль за содержанием в воздухе рабочей зоны мутагенных веществ должен осуществляться с периодичностью, предусмотренной нормативами для веществ соответствующего класса опасности. Уровень физических факторов в производственной среде контролируется с периодичностью, установленной НРБ-99. В случае отсутствия разработанных нормативов для мутагенных факторов (веществ) или не определенности соответствующего класса опасности, работодатель вправе потребовать от контролирующего органа организации научно-исследовательских работ по обоснованию гигиенических нормативов и установлению класса опасности мутагенных факторов или веществ. До момента принятия гигиенических нормативов предлагается руководствоваться гигиеническими нормативами регламентирующими обращение с аналогичным

рассматриваемому мутагенным веществом. До этого момента временно устанавливается наиболее высокий, исходя из действующих для аналогичных факторов и веществ, класс опасности.

Производственная продукция проходит контроль на содержание мутагенов и должна соответствовать ТУ на ее производство. Зоны производственных помещений должны быть оснащены автономной системой принудительной вентиляции без рециркуляции воздушных потоков и системами улавливания и очистки воздуха от мутагенов перед выбросом их в атмосферу. Отходы производства и работ перед выбросом в атмосферу, сбросом в канализационную систему, водоемы и другие объекты хозяйственного пользования должны проходить очистку (обезвреживание) от мутагенов до ПДК/ПДУ. Санитарно-бытовые помещения должны располагаться вне зоны работ с использованием мутагенов. Пребывание в рабочей одежде и обуви в комнатах для отдыха приема пищи должно быть запрещено. Прием пищи, хранение и использование личных вещей, продуктов, предметов туалета и т.п. в рабочей зоне запрещается.

3. Медицинские мероприятия. Прием на работу в контакте с мутагенами планирующих рождение ребенка женщин детородного возраста и лиц моложе 18 лет запрещен. Обязателен предварительный (при приеме на работу) и периодический медицинский осмотр персонала, который должен проводиться с участием врача- онколога. Заключение по итогам медицинских осмотров фиксируются в индивидуальной медицинской карте работника, ведение которой обязательно. Занятость в мутагеноопасных условиях труда является достаточным основанием для бесплатного обеспечения персонала лекарственными профилактическими средствами-ми, повышающими иммунитет и резистентность организма. Номенклатуру лекарств, объем обеспечения и периодичность приема устанавливает ФМБА РФ.

4. Социально-компенсационные мероприятия. Компенсации за работу в условиях мутагенной опасности должны определяться с учетом класса опасности условий труда. Компенсации работающим за занятость в

мутагеноопасных работах и производствах (надбавка к заработной плате, дополнительный отпуск, сокращенный рабочий день, предоставление лечебно-профилактического питания, молока и др.), предусмотренные действующими нормативно- правовыми актами, должны быть предоставлены в срок и порядке в соответствии с этими актами. Замена компенсаций денежным эквивалентом запрещается.

Территориальный центр Роспотребнадзора ФМБА РФ, орган Рострудинспекции, профсоюз либо другой уполномоченный орган могут внести на рассмотрение работодателя для включения в коллективный договор дополнительные льготы (повышение размеров компенсаций, дотации на лечебно-профилактическое питание, лечебно-профилактические средства, санаторно-курортное лечение и др.). Бесплатное обеспечение персонала спецодеждой, спецобувью и др. средствами индивидуальной защиты должно осуществляться в объеме и сроки, соответствующие действующим нормативным актам. Соглашение об обеспечении персонала дополнительными либо повышенного качества и комфортности средствами индивидуальной защиты также должно быть предусмотрено коллективным договором.

5. Информационно-просветительские мероприятия. Сведения о мутагенной опасности труда на предприятии должны быть одними из первых, сообщаемых потенциальному работнику при заключении с ним трудового договора. Заключенный в письменной форме трудовой договор рассматривается как «добровольное информированное согласие» и должен содержать сведения об особо опасных условиях труда, обусловленных мутагенной опасностью. Сведения о мутагенной опасности процессов, материалов, работ, операций и т.д., также должны быть включены в раздел об охране труда и технике безопасности любого из видов технической (проектной и эксплуатационной) документации, инструкции по охране труда и технике безопасности, в другие материалы, программы обучения персонала, средства наглядной информации и т.п.

Специфика обучения персонала, занятого в мутагеноопасных условиях труда, методам безопасной работы с мутагенами, методам коллективной и индивидуальной защиты, поведению в экстремальных ситуациях должна иметь целью создание у работающих с мутагенами состояния настороженности в отношении предотвращения возможности развития онкологической и врожденной патологии у их детей, с тем чтобы побудить персонал к эффективному использованию средств индивидуальной защиты, скрупулезному исполнению инструкций по технике безопасности, вниманию к состоянию собственного здоровья и здоровья детей.

ЗДОРОВЬЕ В ТРУДОСПОСОБНОМ ВОЗРАСТЕ: ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ И СРЕДОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ

Измеров Н.Ф., Прокопенко Л.В., Симонова Н.И.

ГУ НИИ медицины труда РАМН, Москва, Россия

Анализ состояния здоровья работающего населения Российской Федерации свидетельствует о его значительном ухудшении за последние годы. По данным Росстата, в Российской Федерации в 2005 г. трудилось 66,4 млн. человек (в том числе, 32,5 млн. женщин), из них в промышленности – 14,3 млн., сельском и лесном хозяйстве – 7,2 млн., строительстве – 5,2 млн., связи и на транспорте – 5,3 млн.

С конца 80-х годов наблюдается устойчивый рост смертности мужчин и женщин в трудоспособном возрасте. За период с 1986-87 г.г. по 2004 г. смертность в трудоспособном возрасте возросла в 1,6–2,4 раза у мужчин и в 1,6–2,3 раза – у женщин. Самый высокий темп прироста смертности (в 2 и более раза) наблюдается у мужчин в возрасте 25–50 лет, у женщин – 25–40 лет. Смертность трудоспособного населения России превышает аналогичный показатель по Евросоюзу в 4,5 раза, а смертность населения трудоспособного возраста от неестественных причин – несчастных случаев, отравлений и травм, в том числе, производственно обусловленных, в настоящее время почти в 2,5 раза выше показателей в развитых странах и 1,5 раза – в развивающихся.

Ежегодные экономические потери в Российской Федерации в связи со смертностью, травматизмом и профессиональной заболеваемостью вследствие работы во вредных и опасных условиях труда составляют около 407,8 млрд. руб. (1,9% от ВВП). Около 14 тыс. человек ежегодно становятся инвалидами вследствие трудовых увечий и профзаболеваний.

Таким образом, сложившаяся в настоящее время демографическая ситуация в достаточно короткий срок может привести к реальному дефициту трудовых ресурсов, что в свою очередь будут объективно препятствовать созданию устойчивой финансово-экономической и ресурсной базы, дальнейшему экономическому развитию страны.

Это требует реализации неотложных мер по улучшению и сохранению здоровья трудового потенциала страны и, прежде всего, разработки научно обоснованной концепции управления здоровьем в трудоспособном возрасте с учетом воздействия на него комплекса факторов среды обитания.

Теоретической основой гигиены на современном этапе ее развития является теория риска, в основе которой лежит вероятностная оценка того или иного повреждения здоровья человека вследствие воздействия какого-либо фактора или их совокупности. В свою очередь, теория риска базируется на его классическом определении, согласно которому риск есть вероятность того, что потенциал вреда будет достигнут при определенных условиях использования и/или экспозиции.

Однако исторические традиции развития отечественной гигиены как науки привели к разграничению сферы ее деятельности на несколько относительно самостоятельных дисциплин: гигиены окружающей среды, гигиены и медицины труда, гигиены детей и подростков, радиационной гигиены, организации здравоохранения и ряда других.

К сожалению, на сегодняшний день отсутствует единая методология оценки риска здоровью человека трудоспособного возраста с учетом всех основных компонентов среды его обитания. Каждая из названных выше самостоятельных гигиенических дисциплин формирует относительно

независимые методологические подходы к оценке риска, априорно полагая, что «её» факторы являются наиболее значимыми, или даже определяющими для здоровья человека и популяции в целом, либо их негативный эффект может быть с достаточной степенью элиминирован.

Вместе с тем, здоровье трудоспособного человека является интегральной величиной, формируемой множественным комплексом факторов, который помимо факторов рабочей среды и трудового процесса включает техногенное загрязнение объектов окружающей среды, характер питания, межличностные отношения, образ жизни, качество медицинского обслуживания и другие, что требует учета и анализа указанных факторов в процессе оценки и управления рисками здоровью трудоспособного населения.

Нами установлено, что относительные повозрастные онкологические риски промышленных рабочих в 1,1 - 3 раза и более выше среднепопуляционных показателей, и почти на порядок выше, чем у лиц, не занятых в промышленном производстве. Это определяется принципиальными различиями в гигиеническом нормировании загрязнений рабочей зоны и атмосферы, вследствие чего соответствующие гигиенические нормативы для рабочей зоны от 10 до 1000 раз выше, чем для селитебной.

Риск отрицательного воздействия ксенобиотиков, прежде всего, канцерогенов, поступающих в организм взрослого человека ингаляционно, то есть из воздуха рабочей зоны и атмосферы места проживания, при одинаковом уровне загрязнения атмосферы выше в тех популяциях, в которых больше доля промышленных рабочих. Это проявляется в устойчивом увеличении по возрастной онкологической заболеваемости и смертности от большинства злокачественных новообразований и уменьшении средней предстоящей продолжительности жизни на 2 - 3 года во всех возрастных группах мужчин и женщин в городах с высокой (более 50%) долей промышленных рабочих в структуре взрослого населения по сравнению со среднепопуляционными показателями или территориями, где указанная доля существенно ниже.

Для таких ксенобиотиков как тяжелые металлы, диоксины, пестициды и некоторые другие наиболее актуальным остается алиментарный путь поступления в организм, что требует анализа загрязнения ими питьевой воды и пищевых продуктов. Выполненные нами исследования показывают, что в ряде промышленных городов страны продукты питания загрязнены ртутью (молоко и мясо), кадмием (овощи и мясо), медью (мясо и молоко), цинком (картофель и молоко), свинцом (картофель и молоко), мышьяком (мясо). Доза вредных веществ, поступающих в организм с продуктами питания, зависит от особенностей и характера питания, которые определяются традициями питания, материальным положением, возрастом, уровнем образования и другими социально-экономическими факторами. Фактическое содержание вредных веществ в продуктах питания свидетельствует о возможности формирования среди населения групп риска по нагрузке тяжелыми металлами.

Структура питания взрослого населения в ряде промышленных городов характеризуется относительно низким уровнем потребления биологически ценных продуктов питания (мяса и мясопродуктов, молочных продуктов, рыбы, яиц, фруктов, овощей). Стабильной остается тенденция к увеличению потребления хлебных продуктов, сахара, картофеля. Среди трудоспособного населения растет доля лиц с различной степенью ожирения, в течение длительного времени остается высокой распространенность заболеваний органов пищеварения и системы кровообращения.

Еще одну группу факторов, имеющих существенное значение для здоровья человека в трудоспособном возрасте, представляют собой психосоциальные факторы, стресс и психическое истощение, которые рассматриваются экспертами ВОЗ и МОТ как новые факторы производственной среды и трудового процесса.

С понятием психосоциальных факторов тесно связаны современные представления о психосоматических заболеваниях, т.е. заболеваниях, в этиологии которых основное место принадлежит психологическим факторам.

К этой группе заболеваний относятся бронхиальная астма, гипертоническая болезнь, стенокардия, язвенная болезнь 12-перстной кишки, язвенный колит, нейродермит, неспецифический хронический полиартрит и ряд других, которые в совокупности составляют значительную долю так называемых общих неинфекционных заболеваний, наиболее ответственных за современные уровни заболеваемости и смертности трудоспособного населения.

Основным принципом изучения психосоциальных проблем является учет и анализ индивидуального мнения людей относительно восприятия и значимости для них тех или иных факторов, для оценки которого используются методы анкетирования, опроса и интервью.

Нами выполнены исследования по идентификации и анализу источников и уровней тревожности в отношении семьи, здоровья, работы, непосредственного начальника, экологической ситуации в месте проживания у работников различных видов профессиональной деятельности с использованием теста Люшера в модификации Эткинса. Установлено, что в приведенном перечне факторов в качестве источников тревоги в абсолютном большинстве случаев лидируют производственные отношения и, прежде всего, отношения с непосредственным начальником. Наименьшую тревогу в исследованных группах представляли вопросы, обусловленные семейными отношениями и экологическими проблемами в месте проживания.

Проведенные исследования позволили прийти к заключению, что апостериорные риски здоровью в трудоспособном возрасте определяются не только дозо-зависимыми эффектами, но и в значительной степени – личностным восприятием работником той или иной проблемы, ее индивидуальной значимостью для него.

Таким образом, дальнейшее развитие теории и методологии риска в отечественной гигиене и медицине труда требует решения вопросов адекватной его количественной оценки с учетом как априорного риска по интенсивности и длительности воздействия фактора, так и апостериорного - по показателям популяционного здоровья, с учетом всего комплекса факторов среды обитания,

в том числе, факторов рабочей среды и трудового процесса, питания, техногенного загрязнения окружающей среды и психосоциальных факторов.

ОЦЕНКА РИСКА ЗАБОЛЕВАНИЯ ПРИ ДЕЙСТВИИ СИСТЕМНЫХ ТОКСИКАНТОВ

Катульский Ю.Н., Катульская О.Ю

Ангарская государственная техническая академия, Ангарский филиал НИИ
медицины труда и экологии человека, г. Ангарск, Россия

Одной из самых серьезных проблем внедряемой в последнее время методологии гигиенического регламентирования вредных факторов является различие в способах оценки риска заболевания при действии канцерогенов и агентов, вызывающих общетоксическое действие (системных токсикантов).

Известно, что риск бластомогенного действия характеризуется вероятностью заболевания, оцениваемой долей особей, пораженных опухолями, а общетоксического – возможностью наступления эффекта, которая определяется сопоставлением уровней воздействия с их гигиеническими регламентами: ПДК, ПДД, ПДУ и т.п. (при более высоких уровнях эффект признается возможным, а при меньших – невозможным). Это приводит не только к тому, что в рамках одной методологии используются различные способы измерения одного и того же показателя – риска заболевания, что само по себе нежелательно, но и к несопоставимости разных агентов с этой точки зрения. Самое же существенное заключается в том, что в отличие от канцерогенов для системных токсикантов в этом случае невозможно оценить степень изменения риска, связанную с ростом или снижением уровней воздействия, превышающих пороговые величины. А это делает весьма проблематичным корректное установление уровня воздействия, приемлемого как с социальной, так и с экономической и других точек зрения, что является главной целью использования указанной методологии и основным ее преимуществом.

Такая ситуация связана с тем, что канцерогенный эффект (наличие опухоли) регистрируется относительно просто, а эффект действия системных токсикантов на уровнях, далеких от летальных, у отдельной особи зафиксировать гораздо сложнее. Это является следствием того, что данный эффект чаще всего проявляется в более или менее значительном изменении большого числа показателей состояния организма, происходящем на фоне гомеостатических колебаний, которому трудно дать качественную интерпретацию. Это препятствует выявлению таких отклонений в организме, которые уже можно было бы признать негативными, и, следовательно, не позволяет корректно определить долю заболевших особей в популяции и тем самым оценить вероятность заболевания.

Один из возможных способов решения данной проблемы заключается в использовании количественной меры состояния организма, позволяющей по значениям изучаемых показателей зарегистрировать отклонение от "нормы" и определить его значимость. Очевидно, что такая мера должна, во-первых, основываться на информации о функционировании всех основных органов и систем организма, во-вторых, максимально учитывать подходы и критерии, с помощью которых по исходным показателям, характеризующим эти системы, практически оценивают их состояние, и, наконец, быть сопоставимой и легко интерпретируемой. Что касается выбора органов и систем организма, информативных показателей, а также условий и методов их определения, то это является предметом отдельного рассмотрения. Здесь же рассмотрим один из возможных интегральных показателей, отвечающий остальным требованиям.

Известно, что практически состояние организма оценивают экспертным путем на основании сведений о состоянии его систем и органов, которое определяют по отклонениям соответствующих показателей от некоего "идеала", характерного для здоровых особей. В первом приближении принимают, что при прочих равных условиях большему числу показателей, отличных от "идеала", и более значительным отклонениям от него, вне зависимости от их направленности, соответствует худшее состояние организма.

Для более точной оценки учитывают сравнительную значимость наблюдаемых отклонений, которую связывают, в основном, со следующими свойствами показателей: 1) их информативностью (способностью адекватно отражать это состояние), которую определяют исходя из представлений о механизмах функционирования системы; 2) чувствительностью, отражающей величину и скорость их изменения при переходе от одного состояния системы к другому; 3) специфичностью; 4) лабильностью (способностью принимать значения в большем или меньшем интервале величин при одном и том же состоянии системы). При этом, чем выше информативность показателя, больше чувствительность, специфичность и меньше вариабельность, тем больше его диагностическая ценность и тем большая значимость придается его отклонению.

Таким образом, с математической точки зрения задача построения меры, количественно оценивающей состояние организма, заключается в выборе эталонного состояния ("идеала") и определении метрики для измерения расстояния от него до наблюдаемого состояния, учитывающей перечисленные выше условия и подходы. При наличии контрольной группы здоровых особей в качестве такой меры можно, в частности, использовать предложенный нами ранее обобщенный показатель состояния организма S_i [Ю.Н.Катульский, 2001], который показал свою высокую эффективность в токсиколого-гигиенических исследованиях. Он представляет собой среднее значение взвешенных по диагностической значимости квадратов нормированных отклонений исходных показателей состояния органов и систем от их "идеальных" значений, при этом в качестве "идеала" и "нормы", характеризующей лабильность показателей, приняты их средние значения и стандартные отклонения в контрольной группе:

$$S_i = (1/m_i) \sum_j^{m_i} w_j [(y_{ij} - \bar{y}_{j,k}) / \sigma_{j,k}]^2 \quad (1)$$

где y_{ij} – значение j -го ($j = \overline{1, m_i}$) исходного показателя у i -го животного; $\bar{y}_{j,k}$ – среднее значение j -го показателя в контроле; $\sigma_{j,k}$ – стандартное отклонение j -го

исходного показателя в контроле; m_i – число исходных показателей, измеренных у i -го животного; $w_j = a_j \sum_j^{m_i} n_{j,k} / \sum_j^{m_i} a_j (n_{j,k} - 1)$ – весовой коэффициент, в котором a_j – определяемая экспертным путем диагностическая значимость j -го показателя (может принимать любое значение), $n_{j,k}$ – число особей в контрольной группе, у которых измерялся j -й показатель. Параметр S_i отвечает всем перечисленным выше требованиям, безразмерен, сопоставим при любых наборах исходных показателей, всегда ≥ 0 , его "идеальное" (соответствующее абсолютно здоровой особи) значение равно 0 и чем значительнее отклонение состояние организма от "идеала", тем больше его величина. Сопоставление значения S_i с таковыми, полученными у животных контрольной группы, позволяет выявлять особи со значимыми отклонениями состояния организма от "нормы".

Однако в клинической практике, эпидемиолого-гигиенических и других исследованиях довольно часто встречается ситуация, когда контрольная группа не может быть определена и, следовательно, невозможно установить величины $\bar{y}_{j,k}$ и $\sigma_{j,k}$. В этом случае предлагается использовать показатель S_i в виде:

$$S_i = (1/m_i) \sum_j^{m_i} [(y_{ij} - \bar{y}_{j,k}) / \sigma_{j,k}]^2, \quad (2)$$

где $\bar{y}_{j,k}$ и $\sigma_{j,k}$ определяются следующим образом: $\bar{y}_{j,k} = (y_{j,\min} + y_{j,\max}) / 2$, $\sigma_{j,k} = (y_{j,\max} - y_{j,\min}) / 4,2$, в которых $y_{j,\min}$ и $y_{j,\max}$ соответственно минимальное и максимальное значение медицинской нормы для j -го показателя. При этом принято во внимание, что большинство из них имеют асимметричное или симметричное треугольное распределение, к которому, в частности, относится и нормальное. В этом случае представляется возможным в качестве "идеальных" значений показателей $\bar{y}_{j,k}$ принять центры интервалов их медицинской нормы, а стандартные отклонения $\sigma_{j,k}$ оценить величиной этих интервалов, деленной на коэффициент 4,2 (консервативная оценка стандартного отклонения для данного вида распределений [Л.Закс, 1976]). В

свою очередь, из того, что медицинская норма является результатом многочисленных наблюдений, а для характеристики состояния органов и систем выбираются показатели с сопоставимой диагностической значимостью, следует, что их весовые коэффициенты $w_j \cong$.

Таким образом, количественную оценку состояния организма (2), сохраняющую все свойства показателя (1), можно получить и при отсутствии контрольной группы, используя для этого медицинскую норму. В дальнейшем, по значениям показателя (2) можно определить состояние организма, которое отличается от "нормы", исходя из следующих соображений.

Если допустить, что показатели y_j не сильно зависимы и имеют распределение, не очень отличающееся от нормального, то определяемая для здоровых особей сумма $\sum_j^{m_i} [(y_{ij} - \bar{y}_{j,k}) / \sigma_{j,k}]^2$, входящая в выражение (2), а, следовательно, и величина $m_i S_i$ будет иметь распределение, близкое к χ^2 -распределению с m_i степенями свободы. Проверка данного предположения, проведенная по данным, полученным при изучении состояния организма практически здоровых лабораторных животных и людей, показала, что полученные распределения значений $m_i S_i$ статистически значимо не отличаются от распределения χ^2 .

Для этого распределения имеются таблицы значений χ^2 , вероятность превышения которых при заданном числе степеней свободы имеет ту или иную величину, например, при 10 степенях свободы вероятность превышения значения $\chi^2=18,31$ равна 5%. Учитывая, что соответствующие величинам χ^2 значения S_i равны $S_i = \chi^2/m_i$, очевидно, что для этих же условий значение S_i будет равно 1,831, т.е. вероятность того, что у здоровой особи значение S_i , полученное по 10 исходным показателям, превысит величину 1,831, равна 5%. Другими словами, вероятность того, что при этих условиях особь, у которой $S_i > 1,831$, принадлежит к популяции здоровых, равна 5%. Отсюда следует, что, задавая допустимую минимальную вероятность принадлежности к популяции здоровых особей (например, 1%), можно для известного числа исходных

показателей, по которым рассчитывается S_i , определить максимальное значение (S_a), превышение которого будет свидетельствовать о нарушении здоровья

Таким образом, предлагаемый метод позволяет количественно оценивать состояние органов, систем и организма в целом и выявлять особей с нарушениями здоровья, в том числе вследствие действия системных токсикантов. Доля таких особей в изучаемой популяции, очевидно, будет являться оценкой вероятности заболевания, характеризующей риск воздействия, аналогично тому, как это принято для канцерогенов.

ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ: ОПЫТ СОКРАЩЕНИЯ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН ПРЕДПРИЯТИЙ В УКРАИНЕ

Киреева И. С.

Институт гигиены и медицинской экологии им. А.Н. Марзеева АМН Украины,
г. Киев, Украина

В условиях перехода Украины к рыночной экономике, установления платы за землю и ее постоянного роста все большие масштабы приобретают процессы уплотнения застройки территории городов и сближения жилых и промышленных районов, проникновение производственных объектов в селитебные районы.

Новые градостроительные решения вызывают необходимость их экспертной гигиенической оценки и разработки мер предупреждения неблагоприятного влияния на условия проживания и здоровье населения.

В системе мер защиты населения от влияния вредных факторов, создаваемых промышленными предприятиями и другими производственными объектами, важное место занимают санитарно-защитные зоны (СЗЗ).

Принципы определения СЗЗ и использования их территории, а также санитарная классификация предприятий, производств, сооружений и нормативные размеры СЗЗ для них изложены в «Государственных санитарных правилах планировки и застройки населенных пунктов. ГСП №173-96».

Процессы разукрупнения и перепрофилирования крупных промышленных предприятий, развитие производственных объектов малой мощности, с одной стороны, и законодательно определенная плата за пользование землей - с другой, значительно актуализировали вопрос сокращения размеров СЗЗ, установленных документами санитарного законодательства Украины. Это, в свою очередь, требует особого внимания к проектным материалам, обосновывающим возможность уменьшения СЗЗ для конкретного производства, при проведении их санитарно-эпидемиологической экспертизы.

На основании обобщения опыта работы лаборатории гигиены планировки населенных мест по рассмотрению проектных материалов, касающихся уменьшения размеров СЗЗ промышленных предприятий, показано, что такие материалы должны содержать:

- правовое основание для размещения объекта на данном участке;
- характеристику участка размещения объекта, его местоположение в плане населенного пункта, расстояние до ближайшей жилой застройки и приравненных к ней объектов, детальный ситуационный план размещения объекта;
- общую характеристику объекта (технология производства, оборудование, их соответствие современному уровню производства, пылегазоочистка и ее эффективность, транспортное обслуживание и т.п.), генплан предприятия;
- характеристику источников выбросов загрязняющих веществ и их размещение на генплане предприятия;
- расчеты ожидаемых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (в том числе на границе жилой застройки, рекомендуемой и нормативной СЗЗ) с учетом существующего и перспективного фонового загрязнения;

- результаты репрезентативных натурных исследований загрязнения атмосферного воздуха на границе рекомендуемой СЗЗ (на действующем производстве или его аналоге);

- характеристику источников шума и их размещение на генплане предприятия, акустические расчеты (натурные исследования шума) на рабочих местах производства, на границе жилой застройки и рекомендуемой СЗЗ;

- характеристику систем водоснабжения и водоотведения, очистки сточных вод;

- характеристику производственных отходов и путей их утилизации;

- характеристику воздухоохраных, водоохраных и шумозащитных мероприятий;

- ситуационный план размещения предприятия с нанесенными источниками загрязнения, рекомендуемой и нормативной СЗЗ.

При наличии планировочных ограничений возможность размещения промышленного объекта с уменьшением размера СЗЗ определяется соблюдением следующих условий:

- внедрение технологии и оборудования, соответствующих современным малоотходным технологиям в данной отрасли;

- рациональная компоновка производственных зданий и оборудования на территории промплощадки, предусматривающая размещение производств более высоких классов опасности на участках, наиболее удаленных от жилой застройки, а производств меньших классов опасности – по периферии площадки. Поскольку размер СЗЗ определяется от источников выбросов предприятия последние целесообразно объединять и отводить на максимально приемлемые расстояния от жилья и общественных зданий;

- соблюдение нормативных уровней загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и шума (электромагнитных, ионизирующих излучений и других неблагоприятных факторов.) на границе рекомендуемой СЗЗ;

- создание достаточной полосы озеленения.

Поскольку влияние на загрязнение атмосферного воздуха является ключевым для большинства предприятий (I-IV классов опасности) при рассмотрении вопроса сокращения СЗЗ, оценку степени его опасности следует проводить не только по ПДК отдельных веществ и коэффициентам комбинированного действия групп суммации, но и по показателю предельно допустимого загрязнения всей суммы химических веществ в соответствии с «Государственными санитарными правилами охраны атмосферного воздуха населенных мест (от загрязнения химическими и биологическими веществами). ГСП 201-97». Размер СЗЗ по показателю влияния предприятия на состояние атмосферного воздуха может считаться обоснованным, если на ее границе суммарный показатель ожидаемого загрязнения атмосферы оценивается по критериальной шкале ГСП 201-97 как допустимый.

Для ряда предприятий IV-V классов опасности, особенно деревообрабатывающей, пищевой промышленности, где лимитирующим показателем влияния на окружающую среду является шум, сокращение СЗЗ возможно при внедрении эффективных шумозащитных мероприятий.

В последние годы научные исследования лаборатории гигиены планировки населенных мест направлены на совершенствование санитарной классификации предприятий, производств, сооружений ГСП № 173-96 и разработку нормативных размеров СЗЗ для ряда важных и интенсивно развивающихся отраслей промышленности Украины.

На основании анализа большого объема проектных материалов, натурных исследований атмосферного воздуха и шума была обоснована возможность установления СЗЗ размером 25 м для следующих объектов предпринимательской деятельности малой мощности:

- мини-цеха пищевой промышленности (пекарни – до 5 т/сут., кондитерские цеха – до 3 т/сут., молокоперерабатывающие цеха – до 5 т/сут., мясоперерабатывающие цеха без забоя животных – до 5 т/сут., колбасные цеха – до 2 т/сут., рыбоперерабатывающие и рыбозасолочные цеха – до 0,5 т/сут.);

- объекты деревообрабатывающей промышленности (участки сборки столярных изделий – до 20 деревообрабатывающих станков, пилорамы – до 10 м³ лесоматериалов /сут., участки сборки мебели – до 3 тыс.ед./год);

- цеха по производству стройматериалов (цеха по производству теплоизоляционных материалов – до 3 тыс.м³/год, цеха по производству гидроизоляционных материалов – до 100 т/год, цеха по производству окон и других строительных деталей из полимерных материалов – до 3 тыс.ед/год).

Установленная санитарной классификацией ГСП № 173-96 нормативная СЗЗ в 1000 м для предприятий по добыче природного газа (I класс опасности) без дифференцировки на производственные объекты, существенно отличающиеся по технологическим процессам, характеру и степени влияния на окружающую среду (объекты бурения газовых скважин, установки первичной подготовки газа, дожимные станции перекачки газа и др.), значительно усложняла и сдерживала развитие газодобывающей отрасли, основные месторождения которой приурочены к плотно заселенным регионам Украины. Исследования, проведенные совместно с компанией «Укргаздобыча» и рядом областных санэпидстанций на 16 основных видах буровых установок, используемых в Украине, позволили уменьшить нормативную СЗЗ для объектов бурения газовых скважин до 500 м при работе буровых установок на дизельных двигателях и до 300 м – при их работе на электроприводе.

По заказу Госстроя Украины сотрудниками лаборатории гигиены планировки населенных мест совместно с лабораториями электромагнитных излучений, шума и жилищно-гражданского строительства выполнено комплексное изучение проблемы влияния ветровых электростанций (ВЭС) на окружающую среду. С учетом опыта эксплуатации зарубежных ВЭС, экспертизы проектных материалов, анализа материалов натуральных исследований и специально выполненных акустических расчетов, экспертизы электромагнитной ситуации обоснована СЗЗ размером 400 м для ВЭС мощностью до 20 мВт.

Все более острой проблемой современных городов Украины становится бурный рост автомобилизации и развитие инфраструктуры обслуживания автотранспорта – автозаправочных станций, паркингов, гаражей, станций технического обслуживания и т.п. В контексте этих вопросов в лаборатории разработаны «Государственные санитарные правила и нормы размещения, проектирования строительства и эксплуатации автозаправочных станций (комплексов)». В документ введено обоснованное исследованиями положение о возможности сокращения размера санитарного разрыва для малых автозаправочных станций и автогазозаправочных пунктов до 25 м, для средних автозаправочных и автогазозаправочных станций – до 40 м при использовании современного экобезопасного оборудования.

На ближайшую перспективу намечено завершить исследовательские работы и подготовить новую редакцию «Государственных санитарных правил планировки и застройки населенных пунктов», которые крайне необходимы санитарной службе для эффективного осуществления предупредительного государственного санэпиднадзора в области гигиены планировки и застройки населенных мест в современных условиях.

ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Ключенович В.И., Науменко Т.С., Пшегорода А.Е., Дроздова Е.В.,

Трешкова Т.С.

Республиканский научно-практический центр гигиены, Минск,

Республика Беларусь

Перед хозяйственным комплексом Республики Беларусь поставлена задача повышения инвестиционной активности, направленной на снижение рисков для здоровья населения, так как прогнозируемый в стране более чем двух кратный рост производства создаёт реальную опасность роста нагрузки на среду обитания.

Планируемый рост применения удобрений и поголовья скота значительно повысят вероятность загрязнения вод. Увеличение индивидуального транспорта станет основной угрозой загрязнения атмосферы. Рост численности городов изменит городскую среду в худшую сторону. Ожидаемое увеличение сектора индивидуальной застройки усадебного типа потребует дополнительных отвлечений от бюджета городов на создание инфраструктуры его жизнеобеспечения, на зонирование территории города, на поддержание природного равновесия в зоне расселения и др.

Ситуация с охраной атмосферного воздуха в Беларуси остаётся проблематичной. Основные источники – автотранспорт, объекты энергетики, промышленные предприятия. Наибольший удельный вес выбросов даёт транспорт – почти 67%. В структуре выбросов преобладают оксид углерода (55%), углеводороды (17%) и диоксид серы с оксидами азота (по 10%). Для подавляющего большинства городов Беларуси основной вклад в суммарный индекс загрязнения вносит формальдегид (от 51 до 80%). В городах отмечается рост содержания в воздухе сероводорода. Согласно расчетам, в результате развития производства, в городах можно ожидать рост на 1-13% средних годовых концентраций большинства загрязнителей пропорционально увеличению объемов выбросов. Эта ситуация будет осложняться тем, что уровень оснащённости предприятий пылегазоочистными установками составляет лишь 15%.

Увеличение удельного веса местных видов топлива в энергообеспечении страны изменит соотношение загрязнителей. Переход на древесное топливо и торф увеличит выбросы диоксида углерода на 13%, диоксида серы на 35% и зольных отходов на 2%. Прогнозируемый двухкратный рост потребления автомобильного топлива может привести к росту диоксида азота на 11%.

В целом, приоритетными загрязнителями атмосферного воздуха республики до 2020 г. останутся диоксид азота, взвешенные вещества и летучие органические соединения, в состав которых входит формальдегид. Эмиссия основного парникового газа – углекислого - увеличится на 25-30%. Ситуация

может усугубиться при увеличении использования местных видов топлива. В то же время, темпы роста эмиссии газов, обуславливающих эффект глобального потепления (диоксид углерода, метан, закись азота, озона, хлорфторуглеродные соединения и др.) в республике будут ниже темпов роста ВВП.

За последние 30 лет общее увеличение концентрации тропосферного озона составило 36%. Расчёты показывают его рост в ближайшие два десятилетия еще на 5-13%.

За последние 5 лет показатели водохозяйственного баланса остаются стабильными. Прослеживается тенденция к сокращению использования водных ресурсов для нужд промышленно-аграрного сектора. Потребление питьевой воды на душу населения к 2010 г. снизится и составит 205 л/сут., к 2020 г. – 170 л/сут. На период до 2020 г. проблем с недостатком воды для хозяйственного потребления и удовлетворения питьевых нужд в республике не будет.

В то же время, развитие экономики предполагает сохранение напряженности ситуации с качеством воды поверхностных водотоков и подземных водных горизонтов. Прогнозируемый значительный рост производства животноводческой продукции и увеличение применения в сельхозпроизводстве минеральных удобрений практически в два раза может увеличить степень загрязнения поверхностных водотоков на 10-20%, повысить риск загрязнения подземных горизонтов. Основными загрязнителями подземных вод прогнозируются нитраты и аммоний. Нитратное загрязнение будет иметь тенденцию к возрастанию на водозаборах из неглубоких подземных горизонтов, прежде всего четвертичных отложений. Риск загрязнения глубоких водоносных горизонтов невелик. Однако, вследствие подтягивания глубинных минерализованных вод, будет отмечаться рост содержания хлоридов, общей жесткости и минерализации, а также превышение уровней предельно-допустимых концентраций по фтору и бору.

Площадь территорий с опасным уровнем загрязнения почв в городах оценивается в почти 79 тыс. га, в зонах влияния полигонов ТПО и ТБО – от 1,0 до 1,5 га, в зонах влияния автодорог – почти 120 тыс. га, а пределах

сельхозугодий – в 10 тыс.га. Основные опасные загрязнители почв – тяжелые металлы, нефтепродукты, водорастворимые соединения (нитраты, сульфаты, хлориды и др.). В ближайшей перспективе сохранится тенденция к накоплению тяжелых металлов в почве: ежегодный прирост их содержания составит: кадмия – до 0,001 мг/кг, свинца – до 0,018 мг/кг, цинка – до 0,123 мг/кг. В тоже время, валовое содержание тяжелых металлов будет меняться незначительно. Несмотря на прекращение использования этилированного бензина, заметного снижения содержания свинца в почве придорожных полос не произойдет из-за слабой его миграционной активностью, хотя химическая нагрузка на почву вдоль дорог уменьшится. Однако, сохраняется актуальность загрязнения почвы в этих местах цинком и нефтепродуктами. Например, прогнозируется, что до 2020 г. автотранспортом будет выброшено около 3,0 млн. тонн углеводородов, часть которых осядет на придорожный почвенный покров.

Ежегодно на территории Беларуси образуется около 30 млн. твердых отходов: 93% составляют производственные отходы и 7% - коммунальные. Номенклатура отходов составляет около 800 наименований. Система обращения отходов в республике построена, в основном, на их полигонном захоронении и складировании и накоплении на площадях промпредприятий. Основные отходы в быту – пищевые (28%), макулатура (28%), стекло (13%) пластмасса (10%), текстиль (7%) и металлы (7%). Ретроспективные оценки показывают, что в республике темп образования отходов отставал от темпа роста производства. Если такая тенденция сохранится, то образование промышленных отходов к 2020 г. увеличится на 29-50%, а их накопление – на 24-17%. Удельное образование отходов за 20 лет увеличится с 0,69 до 0,96 кг/чел в день.

При условии внедрения в обществе отдельного сбора и сортировки коммунальных отходов, их прессование и брикетирования ожидается сокращение до 20% органосодержащей доли в захораниваемых отходах, что может способствовать уменьшению эмиссии метана при органическом разложении к 2020 г. на 40%.

За 10-15 лет удельный вес полигонов, расположенных на площадках без обеспечения защиты водного горизонта прогнозируется уменьшить с 33 до 13%.

В республике актуализируется проблема диоксинов: основными их источниками являются процессы хлорорганического синтеза, сжигания твердых бытовых отходов, особенно материалов на основе поливинилхлорида, хлорирование воды, содержащей фенольные вещества и лигнины, высокотемпературные процессы, газовые выбросы автотранспорта и др.

Важное внимание гигиенистами республики уделяется качеству питьевой воды: при централизованного водоснабжения по микробиологическим показателям оно остаётся стабильным уже довольно длительный период (1,8-2%), однако по санитарно-химическим показателям стабильности достичь не удается (24-25%), особенно по ведомственным водопроводам (32-33%). Проблема строительства станций обезжелезивания остаётся крайне острой, т.к. содержание железа в питьевой воде водопроводов превышало норматив на отдельных территориях области более чем в 10 раз, а содержание марганца – в 1,2-1,3 раза.

Не удалось стабилизировать ситуацию с качеством воды источников децентрализованного водоснабжения, которым пользуются 23892 человек (2,27%) городского населения и 224376 человек (51,54%) сельского населения. Основным химическим загрязнителем воды децентрализованных источников водоснабжения являются нитраты, концентрация которых в ряде проб превышала гигиенические нормативы в 3,5 раза и более.

Таким образом общая экологическая обстановка в республике в целом показывает сохраняющуюся вероятность отрицательного влияния среды обитания человека на состояние здоровья. Это отражает насущную необходимость повышения качества и эффективности гигиенических мероприятий и усиления ответственности производственно-хозяйственного и других, обеспечивающих жизнедеятельность человека, секторов общества за

результаты своей деятельности или бездеятельности в отношении здоровья населения.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ В СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ

Красовский В.О.

НИИ медицины труда и экологии человека, Уфа, Россия

Гигиенические регламенты в реальных условиях комплексного и комбинированного вредного производственного и экологического воздействия, вопреки своему предназначению, не обеспечивают безопасность человека. Изучение влияния изолированных причин и обстоятельств (факторов) на здоровье не даёт значимой информации для обоснования крупных оздоровительных мероприятий, поскольку мы находимся в многообразном мире, построенном на причудливых переходах случайности в необходимость, диалектического единства и противоречия. Одной из современных проблем профилактической медицины является аналитическая оценка многокомпонентной и многофункциональной системы "среда обитания - здоровье населения". Социально-гигиенический мониторинг является комплексом организационных, социальных, экономических, медицинских, санитарно-эпидемиологических, научно-технических и иных мероприятий, обеспечивающих наблюдение за санитарно-эпидемиологическим благополучием населения, его оценку и прогнозирование, а также решений и действий, направленных на предупреждение, выявление, устранение или паллиативного снижения влияния вредных факторов среды обитания человека на здоровье населения.

В социально-гигиеническом мониторинге, фактически гигиенической системы "управления здоровьем населения", на наш взгляд, наиболее актуальной является проблема, поставленная гигиенистами ещё в начале прошлого века [1]. Теоретически, у каждого из нас существует предельный возраст (стаж) переносимости условий труда по занимаемой должности. При

достижении соответствующего возраста (стажа) ранее привычные профессиональные вредности становятся причиной профессиональных и/или производственно-обусловленных заболеваний [2].

Скорость производственного износа работника (безвредный стаж) можно определить ретроспективно по статистике заболеваемости на конкретном производстве. Как правило, после 20 лет общего стажа у большинства людей развиваются хронические (производственно-обусловленные) заболевания и/или профессиональные болезни. Недостатком такого приёма оценки профессионального риска являются усреднённые апостериорные результаты, не позволяющие прогнозировать безвредный стаж отдельного человека. Получаемые данные к моменту их обобщения, устаревают, поскольку характеризуют апостериорную вероятность расстройства здоровья от производственных причин.

Многолетние исследования на производстве позволили создать универсальную медико-математическую модель прогноза безвредного стажа работы отдельного человека учитывающую совместное воздействие составляющих компонентов факторов производственной среды и трудовой деятельности на рабочем месте индивидуума. Это другой способ решения задачи о нахождении предела износа организма человека в конкретной профессии (должности) и как следствие – его возраста, после которого работа в данной профессии противопоказана по состоянию здоровья [3].

Диагностика безвредного стажа индивидуума представляет собой многофакторный анализ зависимостей функционального состояния организма работника от условий его труда и самой трудовой деятельности. Наши исследования позволили обосновать понятие новое понятие в гигиене труда – безвредный стаж [3].

Безвредный стаж индивидуума – это период, в котором высокий исходный уровень работоспособности человека снижается до среднего уровня, определяемого требованиями конкретного рабочего места и, в котором не наступает реализация вероятности производственно-обусловленных и/или

профессиональных болезней, сохраняется адаптированность к условиям труда и выполняемой работе, а производственные вредности и иные факторы риска, и также имеющиеся соматические заболевания различной этиологии, не препятствуют работнику исполнять свои обязанности должным образом.

Надёжность прогнозов подтверждается несколькими методами верификации, принятыми в прогностике [4]. Так, "инверсный метод", суть которого состоит в сравнительной проверке адекватности прогностической модели по ретроспективным и натурным данным производственного эксперимента, обнаружил, что диагноз профессионального заболевания ставится, в среднем, спустя 4 года после прогнозной величины безвредного стажа, что объяснимо длительностью процедуры признания заболевания профессиональным.

Принцип "защиты временем" (ограничение времени контакта с вредностью) реализован до сих пор не полностью. Досрочные пенсии, сокращённый рабочий день, лечебно-профилактическое питание, санитарно-курортное лечение, профессиональные медицинские осмотры не могут полностью защитить отдельного работника. Метод диагностики безвредного стажа, позволяет конкретизировать государственную систему "защиты временем", оптимизировать отношения работника-работодателя

Справедливо делить медицинскую профилактику болезней на два вида: первичную (предупреждение болезней) и вторичную (предупреждение осложнений в лечении). Предлагаемый методический приём обосновывает новый способ предупреждения развития и распространения болезней – прогностическую профилактику [3].

Прогностическая профилактика - это своевременное проведение индивидуальных предупредительных мероприятий на основе прогнозирования сроков развития производственно-обусловленных или профессиональных заболеваний в конкретных условиях труда.

Разработанный в исследованиях способ прогноза безвредного стажа позволяет с наибольшей вероятностью объективно определять сроки

сохранения здоровья работника (или группы работников) при оформлении трудового контракта, что в равной степени удовлетворяет интересам работодателя и работника.

В системе социально-гигиенического мониторинга априорное знание сроков появления признаков дезадаптации к условиям труда может быть использовано в анализе результатов профессиональных осмотров работающих, их организации, в контроле влияния производственных условий на состояние здоровья отдельного работника, в гигиенических решениях по оптимизации условий труда в отрасли, отдельном производстве, цеху, участке.

При осуществлении мероприятий прогностической медицинской профилактики врачи по гигиене труда будут обязаны контролировать:

а) предельно возможное время использования работника на конкретном рабочем месте по документам отдела кадров предприятия (контракт) или обслуживающего медицинского учреждения;

б) своевременность и медицинскую обоснованность решения вопроса о рациональности дальнейшего использования работника, достигшего предельного возраста на прежнем рабочем месте и/или переводе на другую работу;

в) план медицинского наблюдения и периодичность медосмотра работника на стадии развития срыва адаптации к труду.

Таким образом, прогностическая профилактика болезней трудоспособного возраста, обоснованная объективной диагностикой безвредного срока работы индивидуума, может стать существенным дополнением в системе социально-гигиенического мониторинга. Актуальность этого дополнения будет возрастать по мере обновления и развития промышленного потенциала страны, оптимизации социально-экономических отношений в обществе.

Литература

1. Вигдорчик Н.А. Теория и практика социального страхования / Теоретические основы социального страхования.- М.: Вопросы труда, 1919 г.

2. Выявление и профилактика болезней, обусловленных характером работы: Доклады комитетов экспертов ВОЗ: [Пер. с англ.]. - Женева: ВОЗ, 1987. - 72[1]. - (Серия технических докладов / ВОЗ; 714)

3. Красовский В.О., Максимов Г.Г. Физиолого-гигиеническая диагностика безвредного стажа по условиям труда / Под научной редакцией Максимова Г.Г. - Уфа, 2003, 236 с.

4. Рабочая книга по прогнозированию / Отв. ред. И. В. Бестужев-Лада. М.: Мысль, 1982. 430 с.

ИТОГИ ГАРМОНИЗАЦИИ ГИГИЕНИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ ВОДНОГО САНИТАРНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА

Красовский Г.Н., Егорова Н.А.

ГУ НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина

РАМН, г. Москва

В начале 2000-х годов сформировалось новое самостоятельное направление исследований в гигиене – гармонизация гигиенических нормативов с требованиями международных организаций и стандартов развитых стран.

Впервые в целях гармонизации отечественных гигиенических нормативов с рекомендациями ВОЗ, ЕС и стандартами качества питьевой воды развитых стран (США, Канады) нами было проведено сопоставление свыше 250 нормативных величин, установленных в РФ и за рубежом. Основанием для исследований послужили п.п. 9.1 и 9.2 Комплексного Плана мероприятий по реализации постановления Правительства РФ «Об утверждении Положения о социально-гигиеническом мониторинге», подписанного Главным государственным санитарным врачом РФ, академиком РАМН Г.Г. Онищенко и Президентом РАМН, академиком РАМН В.И. Покровским 11.09.2000.

Нередко гармонизация воспринимается как простое заимствование зарубежных нормативов для включения в официальные нормативные документы РФ. На самом деле – это сложный процесс сочетанного

использования многих методических приемов, включающий сравнительный анализ полноты, надежности и достоверности исходных материалов, лежащих в основе ПДК одних и тех же веществ в России и за рубежом, с учетом особенностей отечественной и зарубежной методологий их обоснования. Гармонизация позволяет значительно расширить возможности гигиенического нормирования в обеспечении охраны здоровья населения от воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды. К настоящему времени завершена разработка концепции гармонизации гигиенических нормативов в воде. Она состоит из 5 элементов, важнейшими из которых являются понятие гармонизации, критерии гармонизации, приоритетность источников информации о гигиенических нормативах, а также единство норматива и его основных характеристик (класса опасности, лимитирующего показателя вредности).

Теоретической основой методологии гармонизации стал разработанный нами специальный комплекс критериев, основными из которых можно считать:

1. Первоочередное значение материалов по различным аспектам безопасности химических загрязнений воды, прошедших повторную экспертную оценку и официальное утверждение на государственном и межгосударственном уровнях.

2. Преимущественное внимание наиболее опасным для здоровья человека и распространенным загрязнениям воды: канцерогенам, галогенсодержащим соединениям, тяжелым металлам, высокостабильным органическим соединениям и некоторым веществам, влияющим на органолептические свойства воды.

3. Ненадежность данных, приведенных в единственном источнике информации и не прошедших экспертной оценки.

4. Приоритет отечественных рекомендаций перед зарубежными для веществ, обладающих чрезвычайно высокой токсичностью и кумулятивностью, в тех случаях, когда они базируются на четко обоснованных пороговых и недействующих дозах, установленных по результатам повторных длительных

экспериментов, проведенных в полном объеме в соответствии с методической схемой, утвержденной Минздравом РФ.

Ориентация на эти критерии позволяет избежать ошибок, связанных с использованием в качестве базовой системы нормативов какой-либо одной единственной страны или международной организации (например, только ВОЗ, или только ЕС). Сочетанное применение всех критериев позволяет получить гармонизированный норматив как результат синтеза всех данных о нормировании вещества в России и за рубежом, с особым акцентом на важнейших особенностях его биологического действия – канцерогенном и других видах отдаленных эффектов.

Гармонизация связана с критическим рассмотрением огромных объемов информации о нормированных в воде веществах. Однако не все сведения о нормативах равноценны по значимости и надежности. Распределение источников по приоритетности может быть следующим. Наиважнейшая информация содержится в Руководствах ВОЗ и рекомендациях ЕС по качеству питьевой воды. Приближаются к ним по значимости стандарты качества питьевой воды развитых стран – США, Канады. Информацию о токсическом действии, включая результаты эпидемиологических исследований, а также о текущем состоянии гигиенического нормирования почти 162 веществ, можно найти в Токсикологических профилях, издаваемых и переиздаваемых в США с периодичностью 3-5 лет. Ценные сведения дают и монографии МАИР – Международного агентства по изучению рака. Все указанные материалы имеются в Интернете и доступны через любую англоязычную поисковую систему. Не теряют актуальности монографии ВОЗ по влиянию отдельных загрязнений (уже более 200) на качество окружающей среды. Остальные источники информации (материалы по гигиеническому нормированию в других средах, краткие аннотации из справочников или сведения о референтных дозах) не имеют определяющего значения и могут использоваться лишь в отдельных случаях как строго ориентировочные, при условии совпадения в нескольких из них данных о безвредных уровнях веществ в воде.

При проведении гармонизации первостепенное значение придается нормативам канцерогенов. Именно канцерогенный эффект как наиболее неблагоприятный из всех видов биологического действия веществ привлекает самое пристальное внимание исследователей всего мира. Однако в нашей стране изучение канцерогенного действия водных загрязнений практически не проводилось, а в ближайшей перспективе не предусматривается вообще. В нормировании канцерогенов имело место явное, можно сказать, катастрофическое, отставание по сравнению с мировым сообществом: с учетом канцерогенного действия в воде нормировалось всего 3 соединения. Благодаря исследованиям по гармонизации удалось восполнить этот пробел, и реализовать возможность использования современных научных достижений в области нормирования канцерогенов в питьевой за рубежом воде в интересах охраны здоровья населения РФ.

Актуальной задачей оказалась и гармонизация гигиенических нормативов галогенсодержащих соединений (ГСС), образующихся при дезинфекции воды хлором как из естественных предшественников – главным образом гуминовых и фульвокислот, обуславливающих цветность воды, так и в результате реакций хлора с промышленными загрязнениями. Это большая группа веществ, нередко высоко токсичных, кумулятивных, обладающих полиморфизмом биологического действия и способностью вызывать отдаленные эффекты, включая канцерогенез и нарушение репродуктивной функции. Как приоритетные для питьевой воды ВОЗ рассматривает 20 ГСС – побочных продуктов хлорирования (тригалометаны, хлорфенолы, хлоруксусные кислоты, галоацетонитрилы и галоацетоны, хлорпикрин и др.). Центральное место занимают тригалометаны (ТГМ): наиболее гигиенически значимый хлороформ (содержащийся в питьевой воде наиболее часто и в наибольших концентрациях), бромдихлорметан, дибромхлорметан и бромоформ. В последнее выяснилось, что помимо букета присущих ТГМ негативных эффектов, хлороформ (как и бромдихлорметан) имеет еще две неприятные особенности: как летучее вещество он свободно переходит из воды в воздух

помещений и, кроме того, легко проникает в организм при контакте с водой через неповрежденную кожу. В итоге воздействие хлороформа на человека всегда оказывается комплексным.

Мы приняли участие (совместно с Т.И. Иксановой, А.Г. Малышевой, Е.Г. Растянниковым) в экспериментальных исследованиях по оценке перехода хлороформа в воздух ванн и душевых помещений во время приема горячего душа, а также по определению содержания хлороформа в надводном слое одного из закрытых плавательных бассейнов г. Москвы. Результаты показали многократные увеличения концентраций хлороформа в душевых помещениях с 7,5-10-кратными превышениями ПДК вещества в атмосферном воздухе. Аналогичные данные получены и для условий плавательного бассейна, хотя в зоне дыхания пловцов могут создаваться высокие концентрации хлороформа, близкие к его ПДК в воздухе рабочей зоны промышленных предприятий.

Из материалов зарубежных исследований следует, что 10-ти минут проведенных под горячим душем, может оказаться достаточно, чтобы ингаляционная доза хлороформа превысила его поступление в организм всеми остальными путями. Кроме того, во время приема душа или ванны человека получает до 30% общей дозы хлороформа через кожные покровы. Наиболее неблагоприятны условия воздействия ТГМ в бассейнах: набранная за 1 час плавания в бассейне доза хлороформа может многократно превышать поступившую с питьевой водой. В наибольшей степени воздействию ТГМ подвержены спортсмены, занятые в длительных, до 4-6 часов, и интенсивных тренировках, сопровождающихся к тому же значительным увеличением объема дыхания. Значима проблема комплексного поступления ТГМ и для детского организма: дети, особенно младшего дошкольного возраста, имеют относительно большую, чем взрослые, кожную поверхность на единицу веса и относительно более высокий уровень газообмена. Следовательно, без учета комплексного воздействия хлороформа питьевой воды на человека его гигиенический норматив в воде не может обеспечить безвредность водопотребления для населения. Поэтому долгое время действовавшая ПДК

хлороформа 200 мкг/л была снижена до 60 мкг/л, что будет способствовать уменьшению его поступления в воздушную среду ванн помещений и бассейнов.

Пример ТГМ свидетельствует о том, что необходима проверка надежности гигиенических нормативов летучих соединений с учетом их перехода из воды в воздух во время приема душа или ванны, стирки и сушки белья в домашних условиях и в прачечных, влажной уборки помещения, приготовления пищи, особенно в ресторанах, кафе, пищеблоках детских учреждений и больниц, а также испарения с водной поверхности бассейнов. Нуждаются в совершенствовании и модели расчетов проникновения веществ через неповрежденную кожу. Это создает предпосылки для коррекции ПДК веществ в горячей воде и, соответственно, в холодной питьевой воде, поскольку исходной для подготовки горячей воды является холодная вода, отвечающая гигиеническим требованиям.

Итогом исследований 2000-2002 гг. стала гармонизация 42 гигиенических нормативов: 30 из них были скорректированы, 12 – установлены вновь по зарубежным данным без проведения длительных и дорогостоящих экспериментальных исследований. 18 из гармонизированных нормативов – для канцерогенных веществ, 23 – галогенсодержащих соединений, в числе которых 9 образующихся при обеззараживании питьевой воды хлором. Все 42 гигиенических норматива утверждены Главным государственным санитарным врачом РФ Г.Г. Онищенко и вошли в официальные документы водно-санитарного законодательства.

Результаты последних трех лет работы (2003-2005 гг.) – 6 вновь установленных и 28 пересмотренных гигиенических норматива, в том числе – 16 канцерогенов, 13 хлорорганических соединений, 3 из них – побочные продукты хлорирования воды. Материалы по гармонизации этих 34 нормативов рассмотрены и одобрены Секцией гигиены воды и санитарной охраны водоемов Проблемной комиссии «Научные основы гигиены окружающей среды» и в ближайшее время будут представлены в Комиссию по

государственному санитарно-эпидемиологическому нормированию Роспотребнадзора.

Гармонизация, являясь результатом интеграции в глобальную информатику, приобретает особое методологическое значение, т.к. позволяет объективно оценить место и значение отечественной теории, методов и практики обоснования ПДК путем сравнения с международными требованиями к гигиеническому нормированию водных загрязнений. Так, сопоставление с зарубежными стандартами нормативов приоритетных веществ в воде, обоснованных в строгом соответствии с официально утвержденными в нашей стране методическими указаниями и рекомендациями показало, что отечественная методология обладает достаточно высокой точностью и надежностью, т.к. для 80% нормативных величин коррекции не потребовалось. Например, ПДК стронция, бериллия, бора, кадмия, серебра, кобальта, железа, нефтепродуктов, йода, метанола, СПАВ, установлены в РФ раньше и более надежны, чем зарубежные. Полностью соответствовали международным требованиям нормативы натрия, нитратов, нитритов, фтора, меди, хрома, цинка, ксилола, хлорбензола, хлорфенолов, дихлорбензолов, бромформа, а также других органических и неорганических веществ и обобщенных показателей качества воды.

Об экономическом значении гармонизации можно судить по сэкономленным затратам времени и средств на получение информации, необходимой для совершенствования перечня гигиенических нормативов. Гармонизация, позволяя использовать самые современные научные достижения для предупреждения неблагоприятного влияния водных загрязнений на человека, дает экономический эффект, исчисляемый (хотя и ориентировочно) десятками миллионов рублей. Отметим, что только учет канцерогенного действия по зарубежным данным оценивается в 100-150 тысяч долларов, т.е. около 3-4,5 млн. рублей на каждое вещество. Умножив эти цифры на 28 (число гармонизированных нормативов канцерогенов), получим экономию в 84-126 млн. рублей. Меньший экономический эффект (70-100 тыс. рублей) приносит

установление нового гигиенического норматива по зарубежным данным без проведения экспериментальных исследований, еще меньший экономический эффект дает коррекция норматива по токсикологическому и органолептическому показателям вредности или изменение класса опасности вещества.

Гармонизация – актуальное, действенное и экономически выгодное направление в гигиенической науке, позволяющее при минимальных затратах времени, сил и средств использовать мировой опыт для своевременного уточнения и установления новых гигиенических нормативов в интересах обеспечения благоприятных и безопасных условий водопользования населения России.

В настоящее время гармонизация – единственный надежный способ проверки надежности гигиенических нормативов, гарантирующий точность нормативных величин. По сути, гармонизация – это использование многомерного мета-анализа в области гигиенического нормирования. Метод мета-анализа служит для объединения результатов отдельных исследований при рассмотрении проблем, которые одно исследование решить не может. Не случайно гармонизация выявила достаточное количество неточно, а иногда и ошибочно установленных нормативов. Особенно отчетливо недостатки нормативной базы отразились в отсутствии внимания к таким крайне неблагоприятным по отдаленным последствиям для здоровья населения эффектам, как канцерогенное действие и нарушение репродуктивной функции женщин. Не последнюю роль здесь сыграла абсолютизация принципа достаточности однократного исследования биологического действия в эксперименте, долгое время господствовавшего в отечественной системе обоснования гигиенических ПДК. Накопленный собственный опыт экспертизы материалов по обоснованию ПДК веществ в воде показал, что имели место, правда в единичных случаях, 10-ти и даже 100-кратные расхождения экспериментально установленных нормативных величин одновременно двумя независимыми группами исследователей в разных регионах страны. Стало

очевидно, что реализация этого принципа заводит гигиеническое нормирование в тупик. Повторные эксперименты зачастую дают совершенно иную картину возможного влияния загрязнений на качество воды, как в отношении токсичности, так и изменения эстетических показателей. Например, получают две различающиеся нормативные величины, и остается совершенно не ясным, какая из них ближе к истинно максимально недействующей на организм. Даже дополнительно проведенные исследования не всегда позволяют с полной уверенностью принять одну из них в качестве ПДК. Неоднозначность оценок зависит от многих причин: использования разных методов изучения функционального состояния организма животных, разных реактивов и лабораторных животных, проведения экспериментов в разных климатических поясах и в разные сезоны года, наконец, от свойств самого вещества – чистый или технический продукт, характер примесей, а также способа приготовления растворов и введения их животным. Имеет значение и подтверждение вывода о безопасности полученных в эксперименте недействующих концентраций вещества в эпидемиологических исследованиях. Поэтому единичные токсиколого-гигиенические исследования не могут являться основанием для установления ПДК, и в лучшем случае пригодны для разработки ОДУ. Принятие объективного решения о наиболее надежной величине гигиенического норматива возможно только после детального сравнительного анализа и неоднократной экспертной оценки результатов многих токсикологических экспериментов и их сопоставления с данными наблюдений на людях. Аналогично следует подходить к пересмотру и особенно повышению нормативных величин. Свидетельство тому – вся мировая практика разработки стандартов качества питьевой воды.

Гармонизация позволяет окончательно преодолеть отставание нормирования в области гигиены воды, наметившееся в последние 15 лет. К настоящему моменту наша страна уже приблизилась к мировому уровню по количеству нормированных в воде канцерогенных веществ. В дальнейшем база гигиенических нормативов РФ для питьевой воды будет полностью приведена в

соответствие с зарубежными стандартами. Можно рекомендовать санитарным врачам, как в своей практической деятельности, так и при ведении социально-гигиенического мониторинга, опираться на точные и надежные гармонизированные ПДК, приведенные в Дополнении № 3 к ГН 2.1.5.689-98 и ГН 2.1.5.690-98, а также в нашей публикации в журнале «Гигиена и санитария». – 2005. – № 2. – С. 10-13.

Перспективы использования результатов гармонизации для повышения эффективности профилактики неблагоприятного влияния водных загрязнений на здоровье населения связаны и с включением скорректированных нормативов в Федеральный Закон «О питьевой воде и питьевом водоснабжении». Проект документа содержит составленный при нашем участии перечень приоритетных водных загрязнений, наиболее часто обнаруживаемых в источниках водоснабжения и питьевой воде, относящихся преимущественно к наиболее токсичным, кумулятивным и опасным веществам, в том числе, обладающим отдаленными эффектами – канцерогенным действием и способностью нарушать репродуктивную функцию. Для 35 из 87 веществ, т.е. более 40%, приведенных в перечне, гигиенические нормативы гармонизированы с зарубежными требованиями к качеству воды. Данный перечень может рассматриваться как основа контроля качества источников водоснабжения и питьевой воды, определения условий сброса сточных вод в водные объекты, а также обоснования выбора показателей для социально-гигиенического мониторинга. Таким образом, благодаря гармонизации, создается реальная возможность своевременного внесения в нормативную базу корректив на основании самых современных представлений о биологическом действии приоритетных водных загрязнений и величинах их безвредных уровней для человека. Такая коррекция способствует повышению профилактической значимости водного санитарного законодательства страны.

Что касается дальнейшей гармонизации отечественных и зарубежных ПДК, в частности, ПДК для воды открытых водоемов, то все скорректированные и установленные вновь утвержденные или представляемые

к утверждению гигиенические нормативы, включая и ПДК канцерогенных веществ, будут использованы и при коррекции нормативной базы для воды водоемов. Для двух веществ, бензола и нитробензола, уже проведена гармонизация гигиенических нормативов для воды водных объектов РФ и КНР, что важно для адекватной оценки загрязнения этими веществами р. Амур, вызванного последствиями аварии на одном из заводов КНР. В ближайшем будущем может быть также проведена гармонизация российских и зарубежных требований к питьевой воде, расфасованной в емкости (Ю.А. Рахманин, Р.И. Михайлова), а также продолжена, правда, в ограниченном объеме, гармонизация ПДК в питьевой воде и воде водоемов РФ с нормативными величинами ВОЗ, ЕС и развитых стран. Кроме того, возможно сравнение методов, применяемых при установлении гигиенических нормативов в ВОЗ, ЕС, США, Канаде.

Гармонизация – новое направление гигиены, которое должно как самостоятельный элемент войти в систему гигиенического нормирования веществ в воде. В перспективе целесообразно включить в нее раздел об обязательной гармонизации нормативной базы каждые 3-5 лет в целях совершенствования водно-санитарного законодательства.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГИГИЕНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Креймер М.А.

ФГУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, г.Новосибирск

Современная рыночная экономика в Российской Федерации привнесла новые требования к обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия и в то же время усложнила подходы по оценке влияния социально-экономических факторов на здоровье и принятию правленческих решений. При этом сами механизмы взаимодействия остались на прежнем уровне. Поэтому социально-гигиенические исследования, выполненные до 1991

года, могут рассматриваться как модели оценки эффективности гигиены окружающей среды.

Для этого были изучены условия проживания, нарушения состояния здоровья, трудовая и социальная активность работниц швейного производства в 4-х городах Западной Сибири. Проведено анкетирование 1200 работниц швейного производства на субъективные суждения об окружающей среде, самооценке состояния здоровья. Материалы опубликованы в автореферате на соискание ученой степени кандидата экономических наук и приведены в таблице.

В городах Кемерово и Красноярске по данным служб контроля загрязнения окружающей среды в 1985 году выбросов вредных веществ было в 24 раза больше, чем в городах Осинники и Анжеро-Судженск Кемеровской области. В «чистых» городах регистрировалось в 6 раз меньшее число ингредиентов. Оценка по инструментальным замерам согласуется с субъективными оценками наличия запаха. Различие ответов более чем на 10 % свидетельствует о том, что запах в атмосферном воздухе городов Кемерово и Красноярске имеет выраженное воздействие на жителей.

Показатели первичной заболеваемости по обращаемости также имели различие - примерно в 3 раза для взрослых и в 10 раз - для детей в принятой системе измерения случаев на 1000 населения.

Работницы швейных фабрик не имели производственных химических факторов, их труд оценивался по единым нормативам. В совокупности это позволило оценить экономический ущерб загрязнения атмосферного воздуха. Показатель заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ВУТ) различался в 1,5 раза. Различие примерно на 20% свидетельствует, что при прочих равных условиях трудовой деятельности, факторы окружающей среды являлись причиной увеличения временной нетрудоспособности. ВУТ по болезни органов дыхания не имел выраженного различия (более 10%). Средняя продолжительность одного случая болезни на швейных фабриках среди

работниц в рассматриваемых городах находилась в одном диапазоне - 11–14 дней.

Размеры денежного пособия по ВУТ на рассматриваемых швейных фабриках находились на одном уровне в расчете на 1 день и 1 случай нетрудоспособности. В структуре социальных расходов пособия по ВУТ составляли в «чистых» городах 27%, а в городах с превышением загрязнения атмосферного воздуха – 34% , что на 7% больше и в пределах статистического разброса изучаемого показателя.

На швейных фабриках при составлении баланса рабочего времени учитываются потери из-за неявок по объективным причинам и болезни. Отношение неявок на работу к отработанному времени по всем причинам для рассматриваемых швейных фабрик находились в диапазоне 16-20%, а по болезни- 4,5-6%. Потери рабочего времени по болезни были в 4 раза меньше, чем по другим причинам и поэтому не могли быть ведущим фактором.

Несмотря на различие в уровне загрязнения атмосферного воздуха городов, заболеваемости среди населения этих городов и работниц швейных фабрик, показатель выработки товарной продукции в расчете на 1 промышленно-производственный персонал в 1985 году по отношению к показателю начала пятилетнего плана составил более 100%. Различие в росте может быть объяснено только проблемами рынка сырья и реализации конечной продукции. Как уже подчеркивалось, планирование является одним из механизмов принуждения к интенсивному труду, без учета качества среды обитания. Более высокие показатели перевыполнения плана 1985 г. в городах Осинники и Кемерово, существенно различавшиеся по условиям проживания, скорее всего, свидетельствуют о дополнительных организационных мероприятиях на швейной фабрике «Томь».

На всех швейных фабриках России применялась единая система отраслевой нормы выработки для расчета производительности труда и заработной платы. Это позволило сопоставлять результаты труда работниц различных швейных фабрик, проживающих в городах с неодинаковой

химической нагрузкой, на здоровье. Содержательный анализ среднего значения выполнения отраслевой нормы выработки показал, что на швейных фабриках «Искра» и «Кузбасс» отсутствуют экологические ограничения к существенному перевыполнению плановых показателей. В то же время, на швейных фабриках «Томь» и «Заря» производство было организовано таким образом, что за отсутствующего работника действующие работники вынуждены выполнять дополнительный объем работы. Такие же закономерности наблюдались и для отдельных форм заболеваний. Например, работницы, имевшие хроническое заболевание органов дыхания в «чистых» городах, выполняли отраслевую норму на 120-170 % в месяц, а в «грязных» - на 124-142%. Еще большее различие отраслевой нормы выработки до 60%, наблюдалось среди работниц, имевших хроническое заболевание сердечно-сосудистой системы.

Выводы.

1. С определенной статистической вероятностью можно установить причинно-следственные закономерности между: а) качеством среды обитания и нарушением состояния здоровья; б) субъективными оценками об окружающей среде и уровнем социальной и трудовой активности; в) потерей рабочего времени по различным причинам и выполнением отраслевой нормы выработки. Организация труда, планирование конечной продукции, получение прибыли нивелирует влияние условий проживания, заболеваемости и отсутствие работника на рабочем месте. Да и само нахождение по бюллетеню финансируется из специального фонда, создаваемого за счет отчислений, пропорциональных заработной плате и закладываемых в себестоимость продукции.

2. Гигиена окружающей среды не может быть оценена в экономических показателях, которые наряду с экологическими являются факторами ухудшения состояния здоровья. Объем затрат на охрану окружающей среды определяется сроком капитального строительства, а эффект может проявляться в нескольких поколениях, т.е. значительно дольше, чем показатели макроэкономики. Это существенно затрудняет планирование экономических затрат на охрану

окружающей среды и достижения экономического эффекта, т.е. полной окупаемости гигиенических мероприятий.

3. Эффект гигиены находится в области социально-психологических результатов жизнедеятельности человека. Гигиена в части понятия «здоровье человека», как и экономика в части понятия «стоимость» относится к системообразующим наукам общества. Государство, как экономическая система изменяется и совершенствуется в границах, определяемых гигиеной в соответствии с устанавливаемыми характеристиками здоровья человека. Поэтому экономика и гигиена являются антагонистами, хотя не могут существовать друг без друга. Эти противоречия должна была решать наука о социальной гигиене и организации здравоохранения. Однако она перешла на изучение многочисленных моделей «больной – оказание лечебной помощи – врач». Многочисленные варианты решения данной модели объясняются неограниченным числом комбинаций между состоянием здоровья человека и отдельных групп населения, технологией оказания медицинской помощи и экономической возможности человека, ведомства и государства в целом.

Таким образом, государство должно обеспечивать возрастание стоимости при сохранении здоровья. В противном случае расходы социальной сферы будут расти быстрее, чем доходная часть бюджета. В государственном масштабе здоровье не является самоцелью, а средством сохранения биологического вида - человек. В этом заключается деятельность гигиены и основа оценки эффективности гигиены окружающей среды.

Таблица

Социально-экономическая эффективность гигиены окружающей среды

Показатели	Осинники	Анжеро-Судженск	Кемерово	Красноярск
Объем валовых выбросов, т. т.в год	14,4	19,9	287,8	523,01
Количество вредных примесей	5	30	144	66
Количество веществ, среднегодовое	100	37,5	33,3	25,0

значение которых превышает ПДК, %					
Максимально обнаруженное среди всех контролируемых веществ, в долях ПДК		8,4 пыль	5,5 аммиак	25,3 сажа	11 сероуглерод
Оценка запаха по данным загрязнения атмосферы, %	есть запах	42,5	43,1	79,4	87,9
	нет запаха	57,5	56,9	20,6	12,1
Первичная заболеваемость по обращаемости взрослого населения за год, 1000		90	122	187	494
Первичная заболеваемость по обращаемости детского населения за год, 1000		101	65	73	1583
Временная утрата трудоспособности на швейных фабриках		Кузбас с	Искра	Томь	Заря
По болезни,	случаи на 100	50	50	76	72
	дни на 100	726	587	1003	835
При болезни органов дыхания	случаи на 100	21	31	32	36
	дни на 100	137	161	268	293
Размер пособия при ВУТ	рублей на 1 день	6,28	5,66	6,49	6,34
	рублей на 1 случай	113,36	100,66	152,61	99,36
Средняя продолжительность 1 случая болезни, дни/случаи		14,52	11,08	13,2	11,52
Отношение пособия по ВУТ ко всем расходам социального страхования, %		27,26	26,84	32,66	36,08
Отношение неявок на работу к отработанному времени, %	по всем причинам	15,8	19,5	18,8	19,9
	по болезни	4,5	5,1	6,0	5,1
Выработка товарной продукции на 1 ППП, %	1985 отн. 1981 г.	131,3	100,2	117,5	112,9
	факт к плану 1985 г.	105	97	107	100,23
Средний процент выполнения отраслевой нормы выработки		126,4	150,5	130,5	132,7
в т.ч. работницы, не имеющие хронического заболевания		126	132,9	149,5	189,8
Работницы имеющие хроническое заболевание	органов дыхания	120,5	169,1	142,7	133,6
	сердечно – сосудистой системы	123,9	123,4	144,8	182,4

ГИГИЕНА ТРУДА И СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Кураева Н.Г., Спирин В.Ф.

ФГУН « Саратовский научно-исследовательский институт сельской гигиены»
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и
благополучия человека, г.Саратов,Россия

Молокоперерабатывающее производство является важным сектором экономики страны, который объединяет более 2 тысяч предприятий, в структуре которых задействован значительный рабочий контингент, включающий женщин (до 80% от числа работающих). Продукция этой отрасли вносит значительный вклад в решение продовольственной программы страны.

Для молокоперерабатывающих предприятий присущи единые технологические схемы производства молочной продукции. Именно поэтому, несмотря на определенные особенности, связанные с фактом применения разного, в том числе, современного, оборудования, для всех предприятий характерны общие признаки факторов условий труда. Технологическое оборудование, используемое для термической обработки сырья (подогрев, пастеризация, выпаривание) является источником выделения конвекционного и лучистого тепла, водяных испарений, а также шума.

На молокоперерабатывающих предприятиях работающие подвергаются воздействию комплекса вредных факторов производственной среды и трудового процесса, которые могут оказывать неблагоприятное воздействие на состояние здоровья - повышенные уровни акустических колебаний (шум), неблагоприятный микроклимат, недостаточная освещенность рабочих зон и поверхностей, повышенная запыленность воздуха, тяжесть трудового процесса. Кроме того, следует отметить, что работа оборудования сопровождается генерацией высоких уровней шума, превышающих нормативный уровень на 2-14 дБА. Наибольшее превышение уровня шума (на 14 дБА) отмечается при производстве сухого обезжиренного молока. Сравнительный анализ температуры воздуха на молокоперерабатывающих

предприятиях показал, на предприятиях разной мощности она колебалась от 23,2 до 36,7°C. Отмечаемое превышение параметров температуры воздуха требует создания на рабочих местах теплового комфорта – одного из существенных резервов повышения работоспособности, фактор укрепления здоровья работающих.

Санитарно-микробиологическое состояние воздушной среды на молокоперерабатывающих предприятиях характеризуется как удовлетворительное - общая микробная обсемененность воздуха варьирует от $3,76 \cdot 10^3$ до $3,06 \cdot 10^4$ кл/м³.

Обработка хронометражных наблюдений показала, что время работы в условиях неблагоприятного микроклимата, повышенной запыленности, уровней шума и низкой освещенности на всех этапах технологического процесса составляет 70-95% времени смены. С вредными факторами условий и характера труда связаны аппаратчики (аппаратное отделение) и операторы автоматизированных линий цеха розлива.

Для работ по производству цельно- и кисломолочных продуктов на автоматизированных линиях характерна локальная мышечная нагрузка,

сенсорная нагрузка и общая двигательная активность; для процессов изготовления цельно- и кисломолочных продуктов на мелкотоварных молочных заводах - общая высокая двигательная активность, интенсификация труда, сенсорные и эмоциональные нагрузки. Для работ на линиях розлива - монотонность, сенсорные нагрузки – сосредоточенное наблюдение, локальная мышечная нагрузка; для процессов сушки и выпаривания молока – монотонность работы (сенсорные нагрузки), низкая двигательная активность; для процессов приготовления творога – общая двигательная активность, динамическая и статическая работа по загрузке и разгрузке автоматов творогом. Процесс труда рабочих разных производственных участков сопряжен с выполнением визуального контроля, со значительным количеством ручных операций, обеспечивающих регулировку движения молока, процессов загрузки и выгрузки.

Регулирование работы оборудования осуществляется посредством использования таких органов управления и средств отображения зрительной информации, как рычаги, вентили, кнопки, поворотные переключатели, манометры и термометры.

Несмотря на автоматизацию и механизацию на молокоперерабатывающих предприятиях все еще высока доля ручного труда, отмечается наличие физических нагрузок, преимущественно статического характера, превышающих гигиенические нормативы, большое количество стереотипных рабочих движений, имеют место неудобная и вынужденная рабочая поза.

Гигиеническая оценка условий и характера труда рабочих молокоперерабатывающих предприятий свидетельствуют о неблагоприятных факторах производственной среды, а также о существенных конструктивных недостатках оборудования, что может

негативно сказываться на функциональном состоянии организма, работоспособности и здоровье работников.

Ведущими патологиями работников молокоперерабатывающих предприятий являются заболевания сердечно-сосудистой системы, болезни центральной нервной системы, хронические воспалительные заболевания верхних дыхательных путей, заболевания нервно-мышечного и опорно-двигательного аппарата, женских половых органов и нейросенсорная тугоухость.

Из обязательных условий оптимального учета человеческого фактора является обеспечение комфортных условий производственной среды на рабочем месте, оптимизация алгоритма деятельности. Для традиционного подхода, который фактически сводится к установлению корреляции между тем или иным фактором и качеством деятельности.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ КАК ОСНОВА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОПАСНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Курляндский Б.А., Хамидулина Х.Х., Замкова И.В.

ФГУЗ “Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ”, Москва, Россия

Информационно-аналитическая деятельность ФГУЗ “РПОХБВ” Роспотребнадзора по сбору и изучению информации об обращающихся на территории Российской Федерации химических веществ и связанных с ними опасностях позволяет определить отрасли экономики и вещества приоритетные для оценки риска, социально-гигиенического мониторинга, а также принятия своевременных управленческих решений. Целью настоящей работы явился анализ обращения химических веществ в Российской Федерации и прогнозирование основных тенденций развития промышленности страны с точки зрения опасности для окружающей среды и здоровья человека по имеющимся в регистре данным за 2005 год.

Проведенные исследования показали, что в 2005 г., как и последние 10 лет, ведущую роль в промышленном производстве России играют азотсодержащие органические соединения, соединения тяжелых металлов, производные бензола, полимеры, органические кислоты их эфиры и соли, кислородсодержащие органические соединения и их производные, алифатические соединения и их производные, поступающие на Российский рынок преимущественно из-за рубежа (70,3%) (табл.1).

Сбор и анализ информации о токсичности и опасности индивидуальных химических веществ, прошедших государственную регистрацию в 2005 году, свидетельствует о том, что соединения 1 класса опасности (чрезвычайно опасные) среди них составляют 6%, 2 класса (высоко опасные) –13%.

Чрезвычайно опасные вещества представлены в основном органическими соединениями свинца, никеля, кобальта, хрома, используемыми

В

Таблица 1

Распределение веществ, прошедших государственную регистрацию в 2005 г., по химическому составу

Группа соединений	Отечественное производство, %	Импорт, %	Итого, %
Азотсодержащие органические соединения	8,1	26,1	34,2
Соединения металлов	4,5	11,7	16,2
Полимеры	4,5	10,8	15,3
Органические кислоты, эфиры, соли	3,6	10,8	14,4
Производные бензола	2,7	5,4	8,1
Кислородсодержащие органические соединения и их производные	1,8	4,5	6,3
Алифатические соединения и их производные	4,5	0,9	5,4

металлургической (33,3%), нефтегазодобывающей (16,6%), химической (16,6%) промышленности; гальванике (16,6%), электронике (16,6%). Поступающие в обращение соединения тяжелых металлов представляют реальную угрозу здоровью человека и требуют особого внимания со стороны органов Роспотребнадзора.

Среди зарегистрированных веществ 2 класса опасности такие азотсодержащие органические соединения, как бензилцианид, 2,6-дихлор-4-нитробензоламин, 4,4'-диизоцианатдифенилметан, 2,4'-диизоцианатдифенилметан, четвертичные аммониевые соли; а также бром, димарганец триоксид и др., применяемые в нефтегазодобывающей и анилинокрасочной промышленности. Указанные химические вещества обладают способностью раздражать кожу и слизистые оболочки глаз, проникать через неповрежденные

кожные покровы, вызывать сенсibilизацию организма. Известна мутагенная активность бензилцианида, 2,6-дихлор-4-нитробензоламина. Кроме того, бензилцианид и диизоцианатдифенилметаны способны вызывать острые отравления, так как по параметрам острой токсичности отнесены к 1 – 2 классам опасности.

Предшествующий государственной регистрации сбор информации о реальной опасности и отдаленных последствиях воздействия химических веществ на здоровье человека и окружающую среду показал, что многие из них не обеспечены достаточными данными об идентификации опасности, необходимыми для разработки эффективных мер безопасности. Чрезвычайно ограничены сведения по оценке сенсibilизирующего, мутагенного, канцерогенного эффектов, по влиянию на репродуктивную функцию (табл.2). В доступных отечественных и зарубежных источниках информации практически отсутствуют данные о влиянии веществ на иммунную, эндокринную системы, метаболические процессы.

Таблица 2

Обеспеченность информацией о специфических и отдаленных эффектах веществ, поступивших на государственную регистрацию в 2005 г.

Вид воздействия	Изучено (в %)
Сенсibilизирующее	47
Эмбриотоксическое	7
Гонадотоксическое	8
Тератогенное	9
Мутагенное	34
Канцерогенное	15

Большая часть химических соединений (81%), поступающих на внутренний рынок, - это вещества 3 и 4 класса опасности. Среди них кислородсодержащие, алифатические соединения и их производные, эфиры органических кислот, полимеры, которые широко используются в

нефтегазодобывающей, резинотехнической промышленности, бытовой химии. Они характеризуются умеренной (40% веществ) и малой (60%) опасностью при однократном внутрижелудочном, ингаляционном и внутрикожном воздействии, слабой кумулятивностью, слабовыраженным раздражающим действием на кожу и слизистые оболочки, отсутствием кожно-резорбтивного действия. Большая часть из них по величинам ПДК отнесена к 4 классу опасности, 19 % веществ в силу своих физико-химических свойств и низкой биологической активности не требуют проведения углубленных исследований и разработки ПДК в воздушной среде в соответствии с ГН 1.1.701-98.

Анализ изучаемых химических соединений с позиций их обеспеченности гигиеническими нормативами показал, что 76% химических веществ, поступивших на государственную регистрацию, имеют установленный гигиенический норматив хотя бы в одной среде (табл.3).

Таблица 3

Распределение химических веществ, зарегистрированных в 2005г., имеющих ПДК, по классам опасности

Класс опасности	Атмосферный воздух	Воздух рабочей зоны	Вода водных объектов
1	4	5	1
2	4	7	11
3	5	7	9
4	1	6	7
Всего	14	25	28

Анализ использования химических веществ, поступивших в обращение на территории Российской Федерации в 2005 году, по отраслям промышленности (табл. 4) показал, что, как и в предыдущие годы, в условиях продолжающейся стагнации отечественной химической промышленности по-прежнему активно развиваются такие отрасли экономики, как

нефтегазодобывающая и нефтеперерабатывающая, производство бытовой химии, полимерных материалов, сырье для которых, в основном, поступает из-за рубежа.

Таблица 4

Распределение химических веществ по отраслям промышленности

Отрасль	%
Нефтегазодобывающая и нефтеперерабатывающая промышленность	42
Бытовая химия	17
Химическая промышленность	17
Резинотехническая промышленность	9
Металлургическая промышленность и гальваника	9
Фармацевтическая промышленность (производство сырья)	6

Заключение. Проведенный анализ химических веществ, прошедших государственную регистрацию в 2005 году, показал:

1. в ближайшее пятилетие будут доминировать нефтедобыча и нефтепереработка на основе импорта веществ, обеспечивающих высокие технологии, а также предметы бытовой химии;
2. существенного увеличения темпов развития отечественной химической промышленности и наращивания номенклатуры выпускаемых химических веществ не предвидится;
3. большинство веществ, поступающих из-за рубежа на отечественный рынок, не обеспечено необходимым набором данных о токсичности и опасности;
4. имеет место внедрение в промышленность веществ 1 и 2 классов опасности.

ОЦЕНКА УРОВНЯ ГИГИЕНИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ РАБОТНИКОВ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ ОБЪЕКТОВ г. МОСКВЫ

Летучих Е.В.

ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве»

Гигиеническое обучение граждан проводится в соответствии с Федеральным законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (статья 36) и направлено на повышение их санитарной культуры, профилактику заболеваний и распространение знаний о здоровом образе жизни.

Учитывая, что в настоящее время отсутствуют программы обучения, утвержденные на федеральном уровне, и единые требования к их составлению, целью настоящей работы явилось изучения уровня знаний работников эпидемиологически значимых объектов г. Москвы в области здорового образа жизни, санитарной культуры и профилактики инфекционных заболеваний для разработки типовой программы гигиенического обучения и на ее основе - учебных пособий для самостоятельной подготовки.

Опрос различных категорий работников из числа декретированных контингентов проводился непосредственно перед началом гигиенического обучения.

В анкетировании приняли участие 1070 респондентов. Данные опроса анализировались с учетом должности, образовательного уровня, пола, возраста и сферы профессиональной деятельности респондентов (категории объектов).

По возрастной структуре основную часть респондентов составили лица в возрасте 20-40 лет (49% от числа опрошенных). По занимаемой должности опрошенные распределились следующим образом: непосредственные исполнители работ (продавцы, парикмахеры и т.д.) – 69,5%, административные работники – 18,5%, обслуживающий персонал – 12%.

По сферам деятельности основная часть (53%) респондентов относилась к работникам общественного питания и продовольственной торговли. Представители сферы коммунально-бытового обслуживания населения и предприятий пищевой промышленности составляли по 13,5%,

общеобразовательных учреждений – 8%, других категорий объектов – 12% опрошенных.

Высшее образование имели 21,5% респондентов, среднее специальное – 37%, среднее – 27%, незаконченное высшее или среднее – 14,5%.

Результаты социологического опроса показали, что информированность респондентов по вопросам гигиены и профилактики заболеваний является недостаточной – правильные ответы составили менее половины (48,4 %). В то же время самооценка опрошенных по этому вопросу весьма высока – 57% считают уровень своих гигиенических знаний достаточным.

Наиболее высокий уровень знаний (более 70% правильных ответов) отмечался по вопросам, касающимся законодательно установленной обязанности граждан заботиться о своем здоровье; инфекционных болезней; целей дезинфекции; источников ВИЧ-инфекции; заболеваний, передаваемых половым путем и способов профилактики дизентерии и других инфекционных заболеваний, особенно связанных с употреблением пищевых продуктов.

Наибольшие затруднения вызвали вопросы о социально-значимых инфекциях и их методах их профилактики, об особо опасных инфекционных заболеваниях, (менее 30% правильных ответов), а также о влиянии образа жизни на состояние здоровья и мерах профилактики заболеваний (сердечно-сосудистых, гриппа, кишечных инфекций и др.).

На вопросы об ответственности за нарушение санитарных правил, о цели проведения профилактических прививок и профилактике ряда инфекционных заболеваний верно ответили от 50 до 70% респондентов.

В зависимости от занимаемой должности наиболее высокий уровень знаний установлен у руководящего состава объектов. Если в целом среди всех опрошенных правильных ответов было 48,4%, то среди руководителей этот показатель составил 55%.

Данные социологического опроса анализировались также по категориям объектов. Наиболее высокий уровень гигиенических знаний определен у работников образовательных учреждений (55% правильных ответов), наиболее

низкий – у работников продовольственной торговли и общественного питания (46% верных ответов). Более высокий уровень гигиенической подготовки работников сферы образования определяется, по-видимому, тем, что эту группу составляли в основном руководители учреждений, имеющие высшее образование.

По структуре предложенных в анкете вопросов установлено, что наиболее высокий уровень знаний руководителей образовательных учреждений отмечался по вопросам, касающимся законодательно установленной обязанности граждан заботиться о своем здоровье; определения инфекционных болезней; целей дезинфекции и профилактических прививок; способов профилактики дифтерии и дизентерии; источников и путей передачи ВИЧ-инфекции, заболеваний, передаваемых половым путем (более 70% правильных ответов).

Наименее информированы руководители образовательных учреждений о том, какие инфекционные заболевания являются социально-значимыми, а также особо опасными, о путях передачи сифилиса и способах профилактики туберкулеза и парентеральных вирусных гепатитов (менее 30% правильных ответов). При этом 70% опрошенных считают уровень своих гигиенических знаний достаточным.

Представляет интерес тот факт, что работники продовольственной торговли, общественного питания и предприятий пищевой промышленности плохо информированы о признаках кишечной инфекции и путях передачи гельминтозов, а также о том, какие инфекционные заболевания являются социально-значимыми и особо опасными (менее 30% правильных ответов). Менее 50% опрошенных знают о первых мерах при появлении признаков кишечной инфекции и необходимости отстранении от работы лиц, являющихся источником инфекции. Только на 5 вопросов из 27 эта категория работников дала более 70% правильных ответов. В тоже время 56% этой категории респондентов считают уровень своих гигиенических знаний достаточным, а

37% - достаточным, но не в полной мере, 7% - оценивают свои знания как недостаточные.

При анализе результатов анкетирования работников сферы коммунально-бытового обслуживания по структуре предложенных в анкете вопросов установлено, что только на 8 вопросов из 27 получено более 70% правильных ответов. Менее всего работники сферы коммунально-бытового обслуживания информированы о влиянии образа жизни на состояние здоровья человека; путях передачи гельминтозов и сифилиса; о способах профилактики туберкулеза и парентеральных вирусных гепатитов, о социально-значимых и особо опасных инфекционных заболеваниях. Менее 50% опрошенных осведомлены по вопросам профилактики гриппа, сердечно-сосудистых заболеваний, кишечной инфекции; о необходимости отстранения от работы лиц, являющихся источником инфекции. Из этой категории респондентов 49% считают уровень своих гигиенических знаний достаточным, 40% - считают достаточным не в полной мере, 11% - оценивают свои знания как недостаточные.

Что касается вопроса отношения потребителей к соблюдению требований санитарных правил при оказании им услуг, только 37% опрошенных считали, что население интересуется этим вопросом, в том числе по категориям объектов - 41% опрошенных работников продовольственной торговли и общественного питания и около 30% работников сферы образования, сферы коммунально-бытового обслуживания, предприятий пищевой промышленности.

Таким образом, данные опроса свидетельствуют об имеющим место низким уровнем заинтересованности населения по вопросу соблюдения требований санитарных правил при оказании им услуг. Это, по-видимому, может косвенно свидетельствовать о недостаточно высокой гигиенической культуре и населения в целом.

Проведенный опрос подтвердил недостаточный уровень знаний декретированных контингентов по санитарно-гигиеническим вопросам и вопросам здорового образа жизни и необходимость совершенствования работы

по профессиональной гигиенической подготовке, в том числе по подготовке учебно-методических пособий для соответствующих категорий декретированных контингентов.

Повышение уровня гигиенических знаний работников эпидемиологически значимых объектов, с нашей точки зрения, должен положительно сказаться на состоянии санэпидблагополучия последних и населения Москвы в целом.

АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ВЕЩЕСТВА В ПОЧВЕ: ЭКЗОГЕННЫЙ И ЭНДОГЕННЫЙ СИНТЕЗ N-НИТРОЗАМИНОВ, РИСК ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА

Литвиченко О.Н., Соверткова Л.С., Кондратенко Е.Е.

Институт гигиены и медицинской экологии им. А.Н. Марзеева АМН

Украины, г. Киев, Украина

В последнее время происходят значительные количественные изменения в процессе круговорота азота и его соединений, наблюдается тенденция к увеличению поступления соединений азота в окружающую среду и усиление нитратной нагрузки на человека.

Основным источником поступления нитратов в окружающую среду являются минеральные и органические удобрения. Очевидно, что в условиях роста потребностей населения в продуктах питания невозможно обойтись без применения интенсивных технологий сельскохозяйственного производства. Эти технологии предусматривают увеличение объёмов использования минеральных и органических удобрений, пестицидов, регуляторов роста растений и других агрохимикатов, в результате чего в почву может поступать избыточное количество азотсодержащих соединений, что приводит к различным последствиям. С одной стороны, запас подвижного азота в почве влияет на урожай сельскохозяйственных растений, с другой – передозировка азотных удобрений часто приводит к загрязнению почвы, транслокации их в растения в большом количестве и возможности экзогенного и эндогенного образования канцерогенных N-нитрозаминов (НА), что представляет

потенциальный онкологический риск для человека, учитывая способность этих соединений циркулировать по природным цепям «воздух- почва - растения- человек». Поэтому главной задачей гигиены применения агрохимикатов в связи с непрерывным круговоротом их в окружающей среде является охрана здоровья населения, предупреждение онкологических заболеваний.

В Украине онкологическая заболеваемость населения продолжает увеличиваться. Одна из главных причин этого явления – доминирующее влияние факторов окружающей среды, главным образом химической природы. До последнего времени контроль за канцерогенными факторами осуществлялся, в основном, относительно веществ, обозначенных в технологических регламентах различных производств, выбросы которых в окружающую среду были несомненными. В то же время, часто не обращали внимания на соединения, которые синтезируются в окружающей среде или непосредственно в организме человека из предшественников. Именно к такому роду веществ относятся НА. Необходимо отметить, что это чрезвычайно активные в канцерогенном отношении соединения, а их метаболизм в организме человека и животного является аналогичным, что позволяет обоснованно экстраполировать результаты экспериментальных исследований на человека. По оценкам экспертов МАИР, соединения этого класса относятся к группе высоковероятных канцерогенов для человека. При этом, в отличие от других известных канцерогенов, НА легко синтезируются из своих предшественников – разнообразных азотсодержащих соединений, многие из которых являются компонентами природного цикла круговорота азота. Благодаря этому канцерогены класса НА чрезвычайно распространены в окружающей среде, даже в случае отсутствия специфических источников загрязнения.

Такая ситуация позволяет предусмотреть их транслокацию по природным цепям в организм человека. Антропогенное вмешательство резко нарушает нормальное функционирование экологических систем; количество предшественников НА, поступающее в организм, катастрофически

увеличивается, что обуславливает повышенный синтез канцерогенов в самом организме. Поэтому очень важно оценить степень риска для здоровья человека от поступления нитратов и НА с загрязнёнными пищевыми продуктами и питьевой водой.

Наибольший вклад в общую дозу вносят пищевые продукты, особенно растительного происхождения, а также мясные, рыбные и др. В отдельных случаях существенный вклад принадлежит питьевой воде, особенно на сельских территориях с повышенным содержанием азотсодержащих соединений в колодезной воде. Необходимо добавить также долю НА, образующуюся в организме человека вследствие эндогенного синтеза, которая повышает канцерогенный риск, но не учитывается при определении общей суточной дозы.

Для определения основных закономерностей формирования пероральной нагрузки канцерогенных НА и их предшественников на организм человека были использованы усреднённые данные проведенных нами масштабных натурных исследований на территории разных регионов Украины. Исследовали овощную продукцию, наиболее часто употребляемую в питании населения, и питьевую колодезную воду на содержание нитратов и канцерогенных НА.

Результаты исследований показали, что все пробы сельскохозяйственной продукции содержали НА – нитрозодиметиламин /НДМА/ и нитрозодиэтиламина /НДЭА/, их количество прямо зависело от концентрации нитратов в растениях. Средний уровень концентраций НА (НДМА+НДЭА) в разных овощах находился: в свекле, моркови и капусте в интервале 5,00-10,00 мкг/кг, кабачках и картофеле – 2,00-4,00 мкг/кг.

Анализируя полученные результаты, можно утверждать, что большинство проб овощей содержит НА на уровне фоновых концентраций. Кумулятивная частота таких концентраций достигает 70% проб, тогда как до 30% проб имеют повышенное содержание НА и их предшественников – нитратов. Из этого следует то, что их использование в пищевом рационе населения может приводить к повышению канцерогенного риска.

Для расчёта суммарной нагрузки НА на организм при пероральном поступлении использованы материалы Госкомстата Украины относительно фактического потребления населением государства продуктов питания за год. Учитывая, что в большинстве исследованных проб овощной продукции преимущественно определялся НДМА, расчёт доз НА проводили на примере этого канцерогена.

Рассчитано, что доза НДМА, поступающая в организм человека с наиболее распространенными в пищевом рационе овощами, составляет 700,0 мкг в год и 55930,0 мкг за 70 лет жизни при среднем уровне загрязнения и соответственно 2061,8 и 144326,0 – при повышенном.

Для оценки опасности влияния канцерогенов в составе пищевого рациона на организм человека учитывали и количественные показатели загрязнения воды, которую употребляет население. Проведенные исследования свидетельствуют о том, что в пробах водопроводной и артезианской воды исследованных областей Украины НА практически отсутствуют, а в воде частных шахтных колодцев в сельской местности количество НА составляет в среднем 0,12 мкг/л, хотя максимальные значения достигают 0,23. Поскольку гигиенические нормативы содержания НА в воде на сегодня отсутствуют, то оценить опасность этих показателей можно путём расчёта канцерогенной нагрузки, получаемой человеком с водой при суточном потреблении 2л. Расчёты показывают, что пероральная нагрузка НА при условии потребления воды со средним содержанием канцерогена составляет 87,6 мкг в год и 6132,0 – за 70 лет. При потреблении воды с повышенным содержанием НДМА эти показатели составляют соответственно 167,9 и 11753,0 мкг.

Таким образом, потребляя овощную продукцию и воду даже со средним уровнем загрязнения НДМА, население может получить в течение года около 890 мкг канцерогена (799,0 мкг за счёт потребления овощей и 87,6 мкг – за счёт потребления воды). А если добавить к этой дозе вклад растительных консервов, а также других пищевых продуктов (мясных, рыбных, молочных), то суммарная доза НДМА, которая может поступать в организм человека при

среднем уровне загрязнения, может превышать 1 мг за год и, соответственно, 70 мг за жизнь. В случае потребления населением растительной пищи и воды с повышенным уровнем загрязнения дозы НДМА будут значительно выше. Эти дозы представляют опасность, т.к., согласно экспериментальным исследованиям В.В.Бенеманского, суммарные дозы НДМА в диапазоне от 1 до 10 мг можно рассматривать как канцерогенно опасные.

Для количественной оценки негативного влияния загрязняющих веществ окружающей среды на здоровье населения наиболее целесообразным сегодня является применение показателей риска, которые дают возможность ранжировать вредные факторы по показателю опасности для принятия необходимых решений об их устранении или уменьшении контакта с ними.

Расчёты, проведенные на основе этой методологии, показали, что:

– при использовании в пищевом рационе продукции растительного происхождения со средним уровнем загрязнения НДМА дополнительный канцерогенный риск для населения составляет $14,2 \times 10^{-4}$ случаев заболеваний за жизнь и $2,0 \times 10^{-5}$ – за год; для НДЭА эти показатели составляют $6,0 \times 10^{-4}$ и $8,4 \times 10^{-6}$ случаев соответственно;

– при употреблении воды, содержащей НДМА даже на среднем уровне загрязнения, канцерогенный риск имеет такой же порядок и составляет соответственно $1,7 \times 10^{-4}$ и $2,5 \times 10^{-6}$;

- при использовании пищевой растительной продукции и питьевой воды с повышенным уровнем загрязнения НА и их предшественниками, что наблюдается в 20-30% случаев, канцерогенный риск составляет соответственно $37,1 \times 10^{-4}$ и $5,3 \times 10^{-5}$ для НДМА и $6,5 \times 10^{-4}$ и $9,2 \times 10^{-6}$ – для НДЕА.

Таким образом, при потреблении населением в течение жизни продуктов питания и воды со средним уровнем загрязнения НДМА и НДЭА, встречающимся на территории Украины, можно ожидать ежегодно почти 30 случаев онкозаболеваний населения в когорте людей численностью 1 млн. ($30,9 \times 10^{-6}$). В случае употребления пищевой продукции и воды с повышенным уровнем загрязнения этими канцерогенами этот показатель увеличивается до 67

случаев. Поэтому важным заданием профилактики онкозаболеваний населения является разработка путей уменьшения пероральной нагрузки канцерогенных нитрозаминов и их предшественников (прежде всего нитратов, нитритов) на организм человека.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ РЕАЛЬНОГО РИСКА В УСЛОВИЯХ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ

Маймулов В.Г., Нагорный С.В., Ломтев А.Ю., Олейникова Е.В., Цибульская Е.А., Трофимов О.Н., Горбанев С.А., Лукс Э.И., Голоцукова В.И.

НИИ гигиены, профпатологии и экологии человека Федерального медико-биологического агентства России, Санкт-Петербург, Россия
Санкт-Петербургская государственная медицинская академия
им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

Центр гигиены и эпидемиологии в Ленинградской области, Санкт-Петербург, Россия

В настоящее время в качестве эффективного инструмента в решении проблем загрязнения окружающей среды широкое распространение в мире получила концепция риска.

В зависимости от исходной ситуации относительно первоначального наличия или отсутствия данных о состоянии среды обитания и здоровья населения, проживающего на изучаемой территории, можно рассчитать различные виды рисков. Так, в ситуациях с известным набором вредных факторов и при наличии достаточной информации необходимой для расчета величин экспозиционной нагрузки, которую химические вещества или физические факторы формируют на изучаемой территории, может быть рассчитан "потенциальный" (возможный, вероятный) риск.

Тем не менее, объективная оценка санитарно-эпидемиологической ситуации, складывающейся в связи с действующими компонентами

загрязнения среды обитания населения, невозможна без расчетов показателей реального риска.

Расчет реального риска – основной подход к оценке состояния здоровья популяции, причем – в любой временной период (в том числе и в ретроспективе).

Реальный риск основывается на углубленном изучении показателей здоровья населения (демографических, а также - индекса здоровья – т.е. доли не болевших лиц соответствующей возрастной группы, а также репродуктивного здоровья, заболеваемости общей и "лидирующей" патологией и т.д.) на территориях, контрастно различающихся (внешний контроль) по качественным и количественным параметрам среды обитания за счет естественных факторов и разностепенной техногенной нагрузки. Но преимущественно реальный риск основывается на сопоставлении расчетных фоновых уровней показателей (внутренний контроль) для всей изучаемой территории или региона (области, края, крупного города) с показателями микро-территорий (районов, микрорайонов) с наибольшей техногенной загрузкой.

Показатели относительных рисков и расчетные данные, полученные при сопоставлении показателей (заболеваемости, распространенности и др.) в сравниваемых группах для оценки степени напряженности и ранжирования медико-экологической ситуации, являются взаимно дополняющими характеристиками. Так, при наличии показателей "относительного" реального риска можно оценить "степень напряженности" медико-экологической ситуации на изучаемых территориях (по методике, разработанной авторами) и, наоборот, по таблице с данными оценки "степени напряженности ситуации" можно дать характеристику относительных рисков с дополнительным расчетом "относительных эффектов" воздействия (т.е. расчетом добавочных процентов заболеваний в группе "экспонированных" лиц).

При наличии же относительных показателей в группах сравнения (либо - абсолютных показателей и данных о численности сравниваемых групп) можно рассчитать все виды реального риска.

В качестве примера рассмотрим расчеты реальных рисков заболевания злокачественными новообразованиями для населения "грязной" и относительно чистой зон г. Липецка. При известных относительных показателях заболеваемости (на 1000) взрослого населения указанных зон (16,2 и 6,5) получаем информацию об абсолютных рисках заболевания в группах сравнения (а именно, из 10 тысяч населения грязной зоны риск заболеть злокачественными новообразованиями имеют 162 человека, а в чистой зоне - 65 человек). При сопоставлении абсолютных рисков можно рассчитать кратность их разницы, т.е. "относительный риск" ($16,2 : 6,5 = 2,5$). Расчет "относительного эффекта" (ОЭ) реального риска позволяет вычислить дополнительный процент заболевших среди населения "грязной" зоны $\{(2,5 - 1) \times 100\% = 150\%\}$. "Атрибутивный риск" при этом свидетельствует, что разница заболеваемости населения «грязной» и «чистой» зон города составляет 9,7 (на 1000) {см. расчет : $AR = 16,2 - 6,5 = 9,7$ }. При этом показатель "атрибутивной фракции" позволяет рассчитать долю случаев заболевания злокачественными новообразованиями у "экспонированных", т.е. у жителей "грязной" зоны города, он составляет 59,8 % $\{9,7 / 16,2 \times 100 = 59,8\%\}$. Таким образом, расчет «относительного эффекта» реального риска и «атрибутивной фракции» свидетельствует о появлении 50% – 60% дополнительных злокачественных новообразований у населения «грязной» зоны города.

Профессиональный риск для персонала промышленных объектов, обусловленный воздействием вредных факторов производственной среды, является дополнительным риском к воздействию вредных факторов среды обитания населения, проживающего на загрязненной территории.

Реальный риск для персонала любых промышленных объектов представляет собой комплексный показатель воздействия вредных факторов среды обитания и производственной среды. Расчет реального производственного риска (абсолютного, относительного, атрибутивного) возможен лишь при установлении достоверной разницы показателей абсолютных рисков (аналогично – заболеваемости) у персонала изучаемых

объектов и у лиц тех же возрастных групп населения, работающего в учреждениях без наличия вредных факторов (контрольной группы) и проживающих в аналогичных условиях, т.е. при сравнении показателей в «экспонированных» и «не экспонированных» группах.

Методические аспекты оценки реального риска здоровью отдельных групп населения могут быть рассмотрены на примере исследования, выполненного с нашим участием на территории Ленинградской области и посвященном изучению профессиональных канцерогенных факторов. Исследование проводилось по медицинским и санитарно-гигиеническим материалам, собранным для 540 морфологически подтвержденных случаев рака бронхолегочной системы (группа «случаи» – 474 мужчин и 66 женщин) и 582 случаев смерти от причин, не связанных с новообразованиями или табакокурением (группа «контроли» – 453 мужчин и 129 женщин), зарегистрированных в 1993-1998 гг. по данным аутопсий. В качестве критериев для подбора индивидуальных контролей использовались следующие: пол, возрастная группа (5-летние интервалы), географическая зона (17 административных районов) и год смерти.

Величину пожизненной экспозиции профессиональными факторами риска определяли на основе записей в трудовой книжке и данных санитарно-гигиенического надзора, лабораторного и инструментального контроля за производственными объектами, осуществляемого территориальными органами санитарно-эпидемиологической службы.

В ходе исследования была получена и стандартизирована дополнительная информация о сопутствующих факторах риска для здоровья наблюдаемых контингентов, такие как курение, употребление алкоголя, принадлежность к определенному административному району, семейное положение, уровень образования, уровень физической активности.

На этапе статистической обработки материалов рассчитывались показатели оцененного относительного риска – Odds Ratios (ORs) и 95% доверительные интервалы показателей – Confidence Intervals (CIs) на основе

множественной логистической регрессии с одновременной стандартизацией исходных данных по полу, возрасту и отношению к курению. Для оценки профессиональной экспозиции применялась группировка по 3-м категориям (отсутствие, <10 лет и >10 лет). Среди отраслей промышленности и отдельных профессий выделялись те, которые характеризовались повышенным уровнем ксенобиотической нагрузки (сварщики, литейщики, шахтеры, профессии, связанные с обработкой металла, водители, работники химических производств). Таких работников в группе «случаи» оказалось 44,8%, а среди контролей – 39,4%.

Средний возраст смерти от рака легких составлял 63 года (от 33 до 86 лет) для мужчин и 68 лет (от 22 до 84 лет) у женщин. Тридцать семь процентов мужчин из группы «случаи» и 59% женщин были старше 65-летнего возраста. Анализ данных показал высокую распространенность курения среди мужчин. Среди мужчин из контрольной группы мало курящими (менее 1 пачки сигарет в день) были 43%, а интенсивно курящими (более 1 пачки сигарет в день) – 37%, тогда как мужчины из группы «случаи» относились к мало и интенсивно курящим в 42% и 55% соответственно. Коэффициент OR для рака легких, стандартизованный по возрасту и региону проживания составил 7,3 (95% CI 3,9-13,6) для мало курящих и 11,4 (95% CI 6,1-21,2) для интенсивно курящих мужчин. Количество курильщиц было существенно меньше. В группе контролей удельный вес мало и интенсивно курящих женщин составлял 18% и 4%, а в группе «случаи» соответственно – 18% и 11%. Таким образом коэффициент OR для развития рака легких составлял для мало курящих женщин 0,9 (95% CI 0,4-2,0), а для интенсивно курящих 3,1 (95% CI 0,9-11,2).

Среди субъектов, работавших в промышленном производстве, риск развития рака бронхолегочной системы повышался и составлял OR 1,5 (95% CI 1,2-1,9; показатель стандартизовался по 3-м факторам – пол, возраст и курение). При этом величина показателя не зависела от продолжительности работы в промышленном производстве – для лиц работавших < 10 лет OR составлял 1,6 (95% CI 1,1-2,3), а для тех, кто работал > 10 лет соответственно –

1,5 (95% CI 1,1-1,9). Нами отмечено увеличение риска среди работников пищевой промышленности (OR=1,7; 95% CI 1,2-2,4), а также работников химических предприятий и производства металла со стажем 10 лет и более (OR=1,7; 95% CI 1,0-2,8).

Следует отметить ассоциативность с раком бронхолегочной системы в пищевой промышленности таких профессий как механики (OR=2,6; 95% CI 0,9-7,0), разнорабочие (OR=2,6; 95% CI 0,6-10,2) и мельники (OR=2,2; 95% CI 0,6-8,3), а среди персонала химических и металлургических производств повышенный уровень риска заболевания раком имел место среди операторов (OR=6,5; 95% CI 1,3-32,9) и грузчиков (OR=6,8, 95% CI 0,8-57,6).

Полученные результаты исследования были использованы при обосновании и разработке предложений по формированию адаптированного к условиям Ленинградской области регистра предприятий, профессий и факторов, опасных канцерогенным риском, а также при проведении мероприятий по предупреждению злокачественных новообразований.

Применение методов оценки реального риска здоровью человека позволяет прогнозировать воздействие «объектов» на окружающую среду и население, а также выполнять соответствующие требования по охране здоровья и среды обитания населения, связанные с деятельностью объектов повышенного риска. Объективные данные о степени реальной опасности (или безопасности) со стороны данных «объектов», должны составлять информационную основу для разработки федеральными и местными органами власти эффективных стратегий по контролю загрязнения среды обитания населения и улучшению общественного здоровья.

СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ

Маймулов В.Г., Нагорный С.В., Пацюк Н.А., Петрашевич В.А., Чернякина Т.С.,
Суворова А.В.

Санкт-Петербургская государственная медицинская академия

им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

Проведен анализ данных социально-гигиенического мониторинга состояния окружающей среды Санкт-Петербурга, включая природные условия и техногенное загрязнение воздуха, воды, почвы, формирующих на территориях города региональные особенности в состоянии здоровья населения, дана оценка потенциального риска химической нагрузки для здоровья детского населения.

Город Санкт-Петербург имеет специфические особенности, обусловленные географическим положением (на стыке Русской равнины и Балтийского щита), геологической неоднородностью земной коры (наличие разломов с выходом газов из мантии земли), геофизическими характеристиками (наличием геопатогенных зон), геохимическим составом (обуславливающим слабую минерализацию воды), климатом (низкий уровень инсоляции и теплообеспеченности, высокая влажность, сильные ветры и перепады температур), исторически сложившейся градостроительной ситуацией, развитой промышленной и транспортной инфраструктурой, большим числом населения, из которого более 40% проживает в санитарно-защитных зонах предприятий.

За период с 1989 по 1998 гг. отмечался рост средних за год концентраций фенола (с 1994 г. более чем в 2 раза) и диоксида азота – в 2 раза. До 1998 г. максимальные концентрации примесей в городе ежегодно, кроме 1989 г., достигали опасных значений - превышали 10 ПДК: по диоксиду азота – с 1992 г., фенола – с 1994 г. Среднее значение ИЗА за 5 лет 1994-1998 гг. достигало 14 (очень высокий уровень) в центре города, величина более 9 характеризовала загрязнение большей части города, а на окраинах показатель снижался до 8 (высокий уровень загрязнения атмосферы). По официальным данным государственной службы наблюдений за загрязнением природной среды Санкт-Петербург в 1997 г. впервые вошел в список городов России с наиболее высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха.

Приоритетными загрязнителями атмосферного воздуха в Санкт-Петербурге в 2003 г. являются бенз(а)пирен, окислы азота, взвешенные вещества, оксид углерода, диоксид серы, фенол, формальдегид и углеводороды. Зона максимального загрязнения воздуха охватывает центр города и направлена с северо-востока на юго-запад. Наибольшее загрязнение воздуха фенолом наблюдалось в северной и южной частях города, аммиаком – в северной части, диоксидом азота и формальдегидом – повсеместно.

Ранжирование административных территорий города по степени загрязнения атмосферного воздуха показало, что наиболее неблагоприятным является проживание населения в центре города (Адмиралтейском, Центральном, Петроградском, Василеостровском районах), в восточных и северо-восточных его районах (Выборгском, Калининском, Красногвардейском). Это можно объяснить интенсивностью движения автотранспорта в центральных районах с плотной жилой застройкой, значительно ухудшающей рассеивание вредных веществ в атмосферном воздухе, расположением промышленных зон (объектов теплоэнергетики, химической промышленности) и розой ветров, характерной для Санкт-Петербурга.

По уровню сравнительной неканцерогенной опасности приоритетными химическими веществами, загрязняющими атмосферный воздух, являются взвешенные вещества, формальдегид, азота диоксид, серы диоксид, гидроксibenзол, аммиак. С учетом этиопатогенетического механизма их действия наиболее вероятно развитие патологии органов дыхания и центральной нервной системы. Наибольшее расчетное число дополнительных случаев заболеваний в течение года, обусловленных токсико-кинетическим действием химических веществ, приходится на патологию органов дыхания - по городу до 36,1 на 1000 чел, ($R=0,036$), а в Петроградском, Приморском и Московском районах - до 88,7, 78,5 и 76,4 на 1000 чел соответственно ($R=0,089-0,078$).

По уровню сравнительной канцерогенной опасности приоритетными загрязняющими химическими веществами являются формальдегид, бензол, бенз(а)пирен и этилбензол. Индивидуальный канцерогенный риск находится в пределах $1 \times 10^{-4} - 10^{-7}$, то есть в ряде случаев находился на верхней границе приемлемости риска с учетом загрязнения атмосферы как в целом по городу, так и по его административным территориям. В городе расчетные дополнительные случаи заболеваний в течение года, обусловленные канцерогенным действием формальдегида, составили 4,8 случаев в год, бензола – 5,1 случаев в год.

Особенностью акватории города является использование ее одновременно и как источника питьевого водоснабжения, и как рекреационной зоны, и как приемника сточных вод. Данные лабораторного контроля качества питьевой воды в разводящей сети Санкт-Петербурга за последние 10 лет (1994 - 2004гг.) показывают определенную его стабильность. В питьевой воде разводящей сети отклонения от гигиенических нормативов обусловлены повышением содержания железа и мутности, реже цветности, что ухудшает органолептические свойства. Превышения концентрации железа связаны преимущественно с изношенностью водопроводных сетей.

С учетом суммарного воздействия на органы-мишени химических веществ, содержащихся в горячей водопроводной воде и ее парах, наиболее вероятно возникновение патологии развития, заболеваний сердечно-сосудистой системы и органов дыхания.

При ингаляционном пути поступления химических веществ наибольшее число дополнительных случаев заболеваний (740,7 на 1000 чел в возрастной группе 0-6 лет и 396,8 на 1000 чел – 6-18 лет) связано с нарушением развития, поражением органов дыхания и сердечно-сосудистой системы, при кожной экспозиции – с болезнями кожи, центральной нервной системы и нарушениями иммунитета при наибольшем их числе (5,27 на 1000 чел) в возрастной группе детей 0-6 лет.

Величина индивидуального канцерогенного риска при воздействии мышьяка при его ингаляционном поступлении из паров воды и при накожной экспозиции у детей в возрасте 0-6 лет является неприемлемой ($*10^{-2}$) и определяет возможность появления дополнительных случаев заболеваний, обусловленных канцерогенными свойствами мышьяка. По остальным веществам уровень индивидуального канцерогенного риска находится на приемлемом уровне ($*10^{-4}$ и ниже).

Таким образом, максимальные величины как канцерогенного, так и неканцерогенного риска, наблюдаются при воздействии мышьяка при ингаляционном поступлении и накожной аппликации.

Загрязнение почв и грунтов отражает экологическое состояние приземного слоя атмосферы, поверхностных и грунтовых вод. Данные социально-гигиенического мониторинга свидетельствовали о том, что по уровню суммарного содержания тяжелых металлов в почво-грунтах Санкт-Петербурга их концентрации превышали предельно допустимые от 1,5 до 12 раз не только в промышленных зонах, но также в селитебной и зонах отдыха населения. Наиболее высокие уровни загрязнения (концентрации) тяжелыми металлами определены в Адмиралтейском, Центральном и Кировском районах. Приоритетным экотоксикантом является свинец.

Показатели заболеваемости детского населения в Санкт-Петербурге неуклонно ухудшаются. За период 1996–2003 гг. уровень общей заболеваемости детей и подростков 0-17 лет увеличился на 25,46% (с 1759 до 2207 на 1000 чел.), тогда как по РФ за период с 1999 по 2003 г. - уменьшился на 5,4 %, составив в 2003 году 2238,4 на 1000 чел. Уровень первичной заболеваемости также возрос на 24,16% (с 1286,6 до 1597,5 на 1000 чел.). Отмечен прирост распространенности патологии, которую можно условно отнести к экологически зависимой – болезни органов дыхания, новообразования, болезни эндокринной и нервной системы, а также к социально-гигиенически обусловленной – расстройства питания и обмена

веществ, болезни органов пищеварения, костно-мышечной системы, глаза и его придатков.

Интегральная оценка прогноза развития патологических состояний у населения Санкт-Петербурга показала высокий (интегральный коэффициент выше 0,689) и повышенный (интегральный коэффициент в пределах от 0,501 до 0,688) риск заболеваемости в 2003 г. у детей по десяти классам болезней: отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде, болезни эндокринной системы, расстройства питания, болезни нервной системы, болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани, симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм, болезни уха и сосцевидного отростка, органов дыхания, врожденные аномалии (пороки развития), болезни системы кровообращения, в том числе функциональные расстройства желудка, врожденные аномалии системы кровообращения, болезни периферической нервной системы, аллергический ринит (поллиноз); у подростков по шести классам болезней: болезни уха и сосцевидного отростка, органов дыхания, системы кровообращения и мочеполовой системы, врожденные аномалии (пороки развития), отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, в том числе расстройство менструаций, юношеский (ювенильный) артрит, гастрит и дуоденит; в обеих возрастных группах отмечается высокий интегральный показатель развития классов болезней: «симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленных при клинических и лабораторных исследованиях» и «болезни системы кровообращения».

Заключение. Результаты многолетнего динамического наблюдения за состоянием здоровья и средой обитания показали, что детское население Санкт-Петербурга находится под воздействием неблагоприятных экологических факторов, ведущими среди которых являются высокие уровни загрязнения токсичными химическими веществами атмосферного воздуха и почвы, что

создает значительное напряжение всех жизнеобеспечивающих систем организма и проявляется более высокой, чем в среднем по стране, заболеваемостью. На основании результатов проведенных исследований разработана трехуровневая организационно-функциональная система оказания медико-профилактической помощи детскому населению с риском развития заболеваний химической этиологии.

ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ГИГИЕНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Мальшева А.Г.

ГУ НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н.Сысина

РАМН, Москва

Актуальность применения физико-химических исследований в гигиене окружающей среды не вызывает сомнений. Отметим лишь, что аналитические исследования с использованием физико-химических методов анализа занимают одно из ключевых мест в гигиене, и именно они нередко являются информационной основой для решения многих научных и практических гигиенических проблем. Подчеркнем также, что развитие гигиенической науки и практики было бы невозможно без создания, разработки и внедрения в практику современных методов физико-химического анализа. Высокое значение метода в научном исследовании сознавали многие ученые. К сожалению, нередко именно метод является самой слабой его стороной. Так, русский ученый М.С. Цвет - автор одного из наиболее ярких научно-методических достижений прошлого века, посвященного хроматографическому разделению сложных смесей, - подчеркивал: «Существенным условием всякого плодотворного исследования является обладание пригодной методикой. Всякий научный прогресс есть прогресс в методе» (Цвет М.С., 1946). В нашем институте развитию физико-химических исследований уделяется большое внимание.

Из всего многообразия проблем физико-химических исследований для решения задач гигиены можно выделить наиболее актуальные направления:

- развитие физико-химических исследований для совершенствования аналитического контроля качества окружающей среды;

- изучение гигиенически значимых процессов веществ, происходящих в воздухе, воде, почве под действием различных физико-химических факторов;- методическое обеспечение аналитического мониторинга качества окружающей среды, включающее разработку новых и модификацию существующих методов целевого анализа и многокомпонентных методов контроля, а также подготовку сборников аттестованных методов контроля качества атмосферного воздуха, жилой среды, воды, почвы. На примере некоторых из этих направлений продемонстрируем современное состояние и перспективы при решении проблем физико-химических исследований в гигиене.

Актуальным направлением можно считать развитие исследований, ориентированных на совершенствование аналитического контроля качества окружающей среды. К сожалению, к настоящему времени аналитический мониторинг качества среды основан на учете малого количества веществ. Однако, учитывая многокомпонентность состава химического загрязнения объектов окружающей среды и протекающие в ней процессы трансформации веществ, при определении опасности влияния загрязнения на здоровье населения необходима оценка, основанная на учете комплекса веществ, реально содержащихся в объектах окружающей среды и поступающих от различных источников выделения. Проблема контроля усугубляется еще и тем, что в основе большинства официальных методов контроля качества среды, используемых как в нашей стране, так и за рубежом, лежит принцип целевого анализа, ориентированного на определение конкретных веществ или групп соединений. В то время, как окружающая среда с точки зрения химического загрязнения часто представляет собой объекты практически неизвестного состава. Такой подход не учитывает применение обзорных анализов, направленных на идентификацию спектра веществ и контроль

ненормированных соединений. Поэтому для совершенствования аналитического мониторинга качества среды необходим переход с оценки, основанной только на учете отдельных веществ, определяемых целевым анализом, к комплексной оценке на основе мониторинга с учетом идентификации максимально полных спектров веществ, содержащихся в объектах окружающей среды и поступающих от источников загрязнения.

Расшифровка реальных спектров веществ по компонентному составу, уровню и групповой принадлежности важна не только для совершенствования системы аналитического контроля качества окружающей среды, но и для решения многих научных и практических задач в области гигиены, в частности, аналитического обеспечения социально-гигиенического мониторинга, оценки риска опасности химического воздействия среды на здоровье населения, оценки реальной химической нагрузки на человека, поиска источника загрязнения методом «отпечатков пальцев», оценки безопасности и эффективности новых технологий, оценки оздоровительных мероприятий, для сертификации новой продукции и др.

Характерной особенностью физико-химических исследований, проводимых в нашем институте, является внимание к оценке реальных спектров химических загрязнений, содержащихся в окружающей среде. В этой области институт занимает лидирующее положение среди всех гигиенических институтов.

В таблице 1 в качестве примера приведены идентифицированные сотрудниками лаборатории физико-химических исследований нашего института спектры органических соединений, поступающие в атмосферный воздух вблизи разных источников загрязнения.

Так, в атмосферном воздухе на перекрестке у автомагистрали с интенсивным движением автотранспорта (г. Москва, ЦАО, ул. Плющиха) идентифицировано свыше 150 летучих органических соединений. Среди них более 20 веществ присутствовали в концентрациях, превышающих предельно допустимые (акролеин, α -метакролеин, бензол, стирол, нонаналь, фенол,

формальдегид, ацетофенон, ацетальдегид, этилбензол, диэтилбензол алкилбензолы и др.), в том числе соединения 2 класса опасности и входящие в разряд канцерогенных и перечень приоритетных загрязняющих веществ ЕРА.

Таблица 1

Количество органических соединений, обнаруженных в воздухе вблизи расположения антропогенных и природных источников выделения

Источник выделения органических компонентов	Количество веществ	Количество групп	Количество ненормированных веществ, %
Автомобильный транспорт	175	21	71
Мусоросжигательный завод	81	13	46
Предприятие электротехнической промышленности с использованием процесса экструзии ПВХ	88	16	58
Предприятие кабельной промышленности с использованием процесса электронной обработки материалов	115	15	54
Производство синтетических спиртов химической промышленности	80	14	59
Предприятие металлургической промышленности	73	8	77
Предприятие по обогащению топлива	67	7	50
Предприятие по розливу светлых нефтепродуктов	49	7	43
Производство мебели	58	13	26
Производство полимерных материалов на основе полиолефинов	47	10	30
Производство шин	55	9	31
Предприятие по обработке органического стекла			

лазерным устройством	40	9	25
Табачная фабрика	88	13	58
Фармацевтическая фабрика на основе сырья растительного происхождения	30	14	51
Процесс утилизации лекарственных препаратов высокотемпературным пиролизом	27	7	79
Предприятия пищевой промышленности: производство			
- кондитерское	133	17	69
- коптильное	80	17	51
- растворимого кофе	70	10	54
- жиромучное	48	8	38
Табачный дым	91	9	76
Бытовая пыль	80	14	61
Процесс приготовления пищи	67	11	74
Ремонт помещения	156	15	65
Продукты жизнедеятельности человека	136	13	60
Наземная растительность (всего 18 видов деревьев и кустарников)	56	5	97

Анализ выявленного спектра веществ позволил установить важный в гигиеническом отношении факт – в многокомпонентном составе атмосферных загрязнений, поступающих с автомобильным топливом, 71% органических соединений не имели гигиенических нормативов. При этом среди групп химических загрязнений, в состав которых входили высокотоксичные вещества, доля ненормированных соединений составляла: для органических нитрилов – 83%, инданов – 100%, кетонов – 88%, олефинов и диенов – 73%, циклоуглеводородов – 56%, ароматических соединений – 39%, галогенуглеводородов – 38%, фуранов – 25%, альдегидов – 14%. Отметим также, что аналитический контроль качества атмосферного воздуха ориентирован на мониторинг стандартного перечня загрязняющих компонентов, выбранный нередко без учета возможных продуктов

трансформации, образующихся под действием природных деструктирующих факторов, например озона, УФ-излучения, оксидов азота и др. Вместе с тем, органические нитрилы, кетоны, цикло- и галогенуглеводороды в реальных условиях загрязнения атмосферного воздуха относятся к труднотрансформируемым, а ароматические углеводороды и фураны – к среднетрансформируемым группам, и под действием деструктирующих факторов они практически не подвержены разрушению и трансформируются в очень малой степени. Поэтому при неблагоприятных условиях эти соединения могут накапливаться в воздухе, что требует их контроля. В то же время олефины и диены принадлежат к легкотрансформируемым группам и подвержены деструкции в воздухе в большей степени, поэтому при контроле качества атмосферного воздуха следует учитывать также и их продукты трансформации.

В атмосферном воздухе в районе расположения металлургического предприятия (ОАО «Северсталь», г. Череповец) нами идентифицирован спектр из 73 веществ. В значительных концентрациях выявлены производные нафталина, ароматические углеводороды, азотсодержащие соединения, в частности токсичные нитрилы, и в том числе в превышающей ПДК до 10 раз обнаружен токсичный и опасный по данным международных регистров нафталин. В то время как текущий контроль выбросов предприятием осуществлялся по ограниченному перечню показателей. Это свидетельствует о том, что при оценке состояния здоровья населения влияние неконтролируемых и ненормированных соединений оставалось неучтенным.

В атмосферном воздухе в районе расположения табачной фабрики (г. Ярославль) идентифицировано 88 веществ. В существенных концентрациях выявлен спектр азотсодержащих соединений, в частности, токсичные производные бензамина, пиррола, пиразина, и в концентрации, превышающей предельно допустимую, никотин. Это также свидетельствует о несовершенстве аналитического мониторинга качества атмосферного воздуха, так как

неучтенные вещества могут вносить существенный вклад в оценку опасности здоровья населения.

В атмосферном воздухе вблизи расположения фармацевтической фабрики, использующей сырье растительного происхождения, выявлен широкий спектр соединений, в частности терпеновые, ароматические и серосодержащие соединения, циклические, предельные и непредельные спирты. Ряд веществ, составивших до 10% общей массы летучих соединений, в частности фталевый ангидрид и бензол, высокотоксичны. И в этом случае обратил на себя внимание важный в гигиеническом отношении факт – более половины идентифицированных соединений, в том числе сульфокамфорная кислота, содержание которой составляло более 80% массы всех веществ, не имели гигиенических нормативов, и их опасность воздействия на здоровье населения осталась неучтенной.

Ярким примером несовершенства системы аналитического мониторинга может служить контроль состояния атмосферного воздуха г. Москвы во время лесных пожаров летом 2002 г. Контроль осуществлялся по ограниченному перечню показателей, который включал, в основном, анализ озона, оксидов углерода и азота и взвешенных частиц. В то время, как в солнечную погоду, для которой характерен высокий уровень УФ-излучения и высокая температура воздуха, следовало ожидать присутствия в городском атмосферном воздухе большого количества токсичных продуктов фотохимического превращения загрязняющих веществ, в частности альдегидов, кетонов, полициклических ароматических углеводородов и др. Следовательно, при оценке риска здоровью населения большинство соединений, способных присутствовать в воздушном бассейне города, остались неучтенными.

Аналитическое исследование атмосферного воздуха в жилой зоне вблизи расположения пищевого комбината «Русский продукт» (г. Москва) при осуществлении им технологического процесса производства растворимого кофе в местах, где по жалобам населения ощущался запах кофе, выявило присутствие более 50 веществ. Обнаружен спектр из 8 специфичных для кофе

азотсодержащих соединений, в том числе сам кофеин. Большинство соединений из выявленных спектров веществ не входило в стандартный набор контролируемых показателей, включающий, в частности, для атмосферного воздуха, не более 20-30 веществ.

Продолжим примеры, свидетельствующие о несовершенстве аналитического мониторинга среды на примере контроля качества воздушной среды помещений. Для воздуха жилых помещений также характерен широкий спектр соединений, относящихся к различным группам химических веществ. Так, идентифицировано 80 веществ, адсорбированных на бытовой пыли. Выявлены весьма токсичные вещества – сероуглерод, метакролеин, акрилонитрил. В помещении, где курят, обнаружено 121 вещество, среди них высокотоксичные и опасные – стирол, метилпиразол, метилнитрозамины, изоамилнитрил. В воздухе помещения после ремонта обнаружено 156 соединений, в том числе 8 веществ присутствовали в превышающих предельно допустимые концентрациях, при этом некоторые из них, в частности три- и тетраметилбензолы до 6 и более раз выше ПДК_{с.с.}. В этой квартире оказались превышенными также до 3 раз гигиенические нормативы для ряда альдегидов, в частности формальдегида, гексаналя, гептаналя. Обнаружено присутствие хлороформа в концентрации, в 2 раза превышающей ПДК_{с.с.}. Процесс приготовления пищи также являлся источником появления в помещении кухни 67 соединений, среди них – токсичные полициклические ароматические углеводороды, альдегиды, азот- и серосодержащие соединения.

Нельзя не остановиться на одном из гигиенически значимых источников загрязнения воздушной среды жилых и общественных зданий – продуктах жизнедеятельности человека. Многими авторами доказано, что пренебрегать этим источником загрязнения не представляется возможным, особенно в помещениях большой вместимости, например, театрах, кинозалах, библиотеках, спортзалах и др. Более того, в отличие от этого источника загрязнения неблагоприятные последствия в помещениях от других источников (например, в результате процессов миграции токсичных веществ из

полимерных материалов, использовании природного газа для приготовления пищи и др.) могут быть резко снижены или даже полностью устранены (например, при замене газовых плит электроплитами). Гигиенически значимым является выделение в окружающую среду с продуктами жизнедеятельности человека специфических кислородсодержащих соединений: альдегидов (в первую очередь, ацетальдегида, гексаналя, пентаналя, октаналя, гептаналя, нонаналя, бензальдегида), кетонов (метилэтилкетона, ацетона, 2-бутанона, 4-гептанона), спиртов (этанола, метанола, изопропанола, эфиров (этилацетата, бутилацетата, 1,4-диоксана), а также муравьиной кислоты, п-крезола, фенола. Среди серосодержащих соединений в существенных концентрациях обнаружен диметилсульфид, среди хлорсодержащих – хлороформ, хлористый метил, азотсодержащих – метиламин, изопропиламин, ароматических углеводов – бензол, толуол, ксилол, непредельных – изопрен, этилен, бутилен, предельных – метан, этан, пропан. Для более половины этих веществ гигиенические нормативы не установлены.

Как видно из таблицы 1, вещества, поступающие в окружающую среду от источника загрязнения и одновременно содержащиеся в объектах окружающей среды, всегда представлены в виде спектров переменного состава от 27 до 175 соединений, являющихся по качественно-количественному составу характерными для конкретного источника загрязнения. Этот факт свидетельствует об ограниченности государственного химико-аналитического мониторинга среды, ориентированного на контроль стандартного перечня, включающего 20-60 контролируемых показателей.

Вызывает беспокойство также и то, что среди спектров идентифицированных веществ значительная часть (от 25 до 77%) не имела гигиенических нормативов. Причем среди ненормированных нередко присутствовали соединения, относящиеся к группам высокотоксичных соединений. Из этого следует, что влияние этих веществ на здоровье человека остается бесконтрольным.

В таблице 2 на примере группового состава химического загрязнения воздушной среды жилых и общественных зданий продемонстрирована опасность и недооценка влияния реальной химической нагрузки на человека в помещениях.

Таблица 2

Основной групповой состав летучих органических соединений, обнаруженных в воздушной среде жилых и общественных зданий

Группы соединений	Количество веществ	Классы опасности нормированных веществ	Количество ненормированных веществ, %
Нормальные предельные углеводороды	16	4	44
Разветвленные предельные углеводороды	29	-	100
Непредельные углеводороды	60	3-4	82
Циклические углеводороды	40	3-4	85
Ароматические углеводороды	58	2-4	57
Альдегиды	39	2-4	59
Кетоны	46	3-4	87
Спирты	39	3-4	51
Эфиры	52	3-4	46
Фураны	17	4	80
Фенолы	5	2	60
Инданы	13	-	100
Терпены	29	-	83
Органические кислоты	12	2-3	42
Оксисоединения	3	-	100
Азотсодержащие соединения, в том числе нитрилы, нитросоединения, органические нитраты, амины, нитрозамины, цианаты	48	2-4	77
Серосодержащие соединения, в том числе сульфиды, меркаптаны, тиофены	25	1-4	60
Галогенсодержащие соединения	28	2-4	46

Как видно из таблицы 2, ненормированными оказались 57% ароматических углеводородов, 59% альдегидов, 87% кетонов, 77% азотсодержащих соединений. Эти результаты свидетельствуют, что гигиеническая оценка воздуха жилой среды и общественных зданий недооценивает влияние присутствия на здоровье человека ненормированных, составляющих до 70%, реально содержащихся в воздухе веществ.

Проиллюстрируем значимость учета спектров органических веществ и уровней их содержания при расчете реальной химической нагрузки на человека или расчете степени риска здоровью населения. Так, по нашим данным, уровень загрязнения атмосферного воздуха, рассчитанный по сумме превышения гигиенических нормативов ($\Sigma C/ПДК$) с учетом идентификации широкого спектра веществ достигал в районе с интенсивным движением автотранспорта 84, уровень загрязнения атмосферного воздуха в районе расположения мусоросжигательного завода составлял 127, воздушной среды комнаты с табачным дымом - 79, комнаты через 6 месяцев после ремонта - 34, а для сравнения: атмосферного воздуха в парке - 5. Расчет же суммарного превышения ПДК по стандартному перечню показателей не позволяет получить истинное представление о реальной опасности химического загрязнения окружающей среды для здоровья человека. Это свидетельствует о значимости оценки спектров веществ, реально содержащихся в окружающей среде.

Решение многих гигиенических проблем возможно только на основе результатов аналитических исследований, ориентированных на расшифровку максимально полного перечня загрязняющих веществ. Например, давно известна проблема опасности обеззараживания питьевой воды хлорированием с точки зрения образования токсичных продуктов трансформации, причем некоторые из них обладают и канцерогенными свойствами. Оценка их стала возможной только с использованием обзорных многокомпонентных методов анализа. Так, среди спектра галогенсодержащих соединений, образующихся при обеззараживании хлорированием питьевой воды в процессе

водоподготовки, выявлен хлорпикрин. Это – весьма токсичное соединение, применявшееся в первую мировую войну как отравляющее вещество. Известно, что его образование возможно при хлорировании воды, содержащей нитраты, нитриты, аминокислоты, нитрофенолы и другие азотсодержащие соединения. По рекомендациям ВОЗ оно отнесено к веществам, приоритетным для контроля качества питьевой воды. Между тем, в нашей стране это опасное для человека вещество в питьевой воде до последнего времени практически не контролировалось.

Представленные результаты свидетельствуют о том, что развитие аналитических исследований на основе использования современных методов физико-химического анализа, направленных на дальнейшее расширение перечня идентифицированных веществ в окружающей среде, следует рассматривать как актуальное направление для совершенствования аналитического контроля качества среды. Для целевых анализов при оценке качества объектов окружающей среды к настоящему времени традиционно продолжают оставаться газовые и высокоэффективные жидкостные хроматографы. Возможности газовой хроматографии в последнее время значительно расширяются использованием капиллярной хроматографии и различного вида детекторов. Среди детекторов различают как универсальные, реагирующие на каждый компонент (пламенно-ионизационный, атомно-эмиссионный, инфракрасно-спектральный, масс-спектральный), так и селективные для определения одного или ограниченного круга компонентов или группы веществ, в частности, соединения, содержащие атомы галогенов, азота, серы, фосфора. Применение газовой хроматографии с селективным детектированием (в частности, электронно-захватным, термоионным, пламенно-ионизационным) – направление, которое развивается в нашей лаборатории к.х.н. Е.Е. Сотниковым, позволяет анализировать в объектах окружающей среды серо-, азот-, галогенпроизводные органических соединений. Им разработан ряд газохроматографических методов контроля, из

них наиболее гигиенически значимые вещества – хлорпикрин, несимметричный диметилгидразин.

Однако для идентификации широкого по возможности более полного спектра веществ в реальных условиях загрязнения среды при анализе так называемых «проб неизвестного состава» весьма важным инструментом физико-химического анализа является капиллярная хромато-масс-спектрометрия. Первой и нередко основной проблемой, с которой приходится сталкиваться при анализе объектов окружающей среды, является пробоподготовка. Несмотря на существующее высказывание, что лучшая пробоподготовка – это ее отсутствие, тем не менее практически во всех случаях прямой ввод проб в прибор при анализе объектов окружающей среды невозможен. Раньше при оценке загрязнения среды мы сосредотачивались на хромато-масс-спектрометрии летучих соединений с молекулярной формулой от C_1 до C_{20} – исследования, которые профессионально выполняет к.х.н. Е.Г. Растянников. Так, применение газовой экстракции в капиллярной хромато-масс-спектрометрии дало нам возможность идентифицировать в одной пробе до 100 и более летучих органических углеводородов до C_{20} , их кислород-, азот-, серу- и галогенсодержащих производных ниже уровня большинства гигиенических нормативов. Существенно расширить возможности хромато-масс-спектрометрии в отношении увеличения количества идентифицированных загрязняющих веществ позволяет использование различных аналитических подходов при пробоподготовке. Так, дополнительное использование жидкостной и твердофазной экстракции, используемое при проведении хромато-масс-спектрометрических исследований к.х.н. А.А. Безубовым, позволило расширить перечень определяемых веществ до C_{40} за счет веществ средней и малой летучести. В эту группу соединений входят такие гигиенически значимые загрязняющие вещества, как галоидированные эфиры, высокомолекулярные галогенуглеводороды, нитроамины, фталаты, полициклические ароматические углеводороды, нитроароматические соединения, бензидины, полихлорированные бифенилы, фенолы.

Следовательно, сочетание комплекса методов физико-химического анализа, включающего целевые анализы газовой хроматографией с различными селективными детекторами и обзорные капиллярной хромато-масс-спектрометрией с газовой, жидкостной и твердофазной экстракцией, позволяет идентифицировать в так называемой «пробе неизвестного состава» широкий спектр загрязняющих веществ до C_{40} с их количественной оценкой.

Как уже указывалось, проблема контроля осложняется процессами трансформации веществ, нередко приводящими к образованию более токсичных и опасных соединений, чем исходные. Так, установлено, что из одного вещества в воздухе возможно образование множества до 20 и более продуктов трансформации. Среди продуктов трансформации выявлены вещества более токсичные и опасные по сравнению с исходным, например, из бензола возможно образование нитробензола, толуола – нитротолуолов и нитрофенолов.

Широко известно, что обеззараживание воды хлорированием вызывает образование токсичных и опасных продуктов – галогенсодержащих соединений. В качестве примера приведем оценку опасности применения первичного хлорирования на примере аналитического исследования перехлорированной поверхностной воды, отобранной во время весеннего паводка. Так, в спектре из более 60 органических веществ выявлено 26 галогенсодержащих соединений, некоторые из них обнаружены в концентрациях, превышающих ПДК до 10 раз. Более 50% из выявленных галогенсодержащих соединений не имели гигиенических нормативов. Среди них обнаружены относящиеся к группам токсичных и опасных хлорбутан, хлороктан, хлоргептан хлорацетальдегид, хлорпикрин и др. Присутствие ненормированных веществ в воде в процессе ее подготовки остается бесконтрольным, и их влияние на здоровье населения не учитывается.

При использовании альтернативного хлорированию способа обеззараживания - озонирования - также выявлены токсичные и опасные продукты трансформации. Так, из одного вещества толуола образовалось более

10 веществ, некоторые из них – более токсичные, например, бензальдегид, ацетон, ацетофенон. Наиболее гигиенически значимые представители продуктов трансформации в воде при озонировании алкилароматических соединений – ацетальдегид, бензальдегид, ацетофенон, броматы и др. В частности, при озонировании α -метилстирола обнаружено образование ацетофенона, формальдегида, фенола, бензола, низшего гомолога индена и фталевого ангидрида.

При изучении процессов трансформации важным является изучение не только состава продуктов деструкции, но и степень трансформации исходного вещества. Так, 1,1-бифенил оказался более стабильным и проявил большую устойчивость к действию озона. Обнаружено, что при дозе озона 0,4 мг/дм³ и времени контакта 4 мин трансформировалось 48%, а максимальная степень трансформации не превысила 86%. Среди продуктов трансформации 1,1-бифенила обнаружены 1,3-бенздиол, 4,5-диметил-, 3-метоксифенол, 1-метилнафталин-2 и фенол.

При озонировании поверхностно-активного вещества (этония-79) обнаружено уменьшение концентраций присутствующих в его составе спиртов C₆-C₉ в 1,2 раза, трансформация которых способствовала образованию альдегидов C₆ - C₉, составивших до 0,3%, и органических кислот C₆ - C₉ – до 2,5% массового содержания. Установлено, что дезинфицирующее средство «Новодез» (алкилдиметилбензиламмоний хлорид) содержало в виде микропримесей диметиламины, амиды, оксимы и эфиры. При озонировании его в воде обнаружено, что содержание аминов увеличилось до 3 раз, образовался ароматический амин (N,N-диметил-бензилметанамин), концентрация амидов уменьшилась в 2,5 раза, оксимов увеличилась в 2,4 раза, а эфиры – практически полностью деструктивировались. Продуктами трансформации при озонировании флокулянта ВПК-402 (полидиаллилдиметиламмоний хлорид) являлись гексановая кислота и октиловый эфир 2-метил-3-оксипропионовой кислоты.

Обращает на себя внимание, что значительная часть идентифицированных побочных продуктов озонирования не имела

гигиенических нормативов. Таким образом, озонирование, как один из альтернативных хлорированию реагентных способов обеззараживания питьевой воды, применяемый в новых технологиях как централизованного, так и локального водоснабжения, также способен приводить к трансформации веществ. При этом также возможно образование более токсичных и опасных продуктов трансформации. Состав продуктов деструкции зависит от условий озонирования и исходного состава химического загрязнения воды. Оценка продуктов трансформации при озонировании ряда органических соединений, способных загрязнять водные объекты, показала, что необходимо учитывать влияние ненормируемых, а также и нормируемых неидентифицированных продуктов трансформации.

Известно, что источником образования токсичных и опасных продуктов трансформации в процессе водоподготовки под влиянием сильных окислителей являются природные высокомолекулярные соединения – гуминовые и фульвокислоты. Сравнительная оценка поверхностных вод с разным уровнем гуминовых соединений показала, что при их хлорировании в воде с большим (более 2 раз) уровнем содержания гуминовых соединений образовалось почти в 4 раза больше по суммарному содержанию продуктов трансформации, в том числе также и галогенсодержащих соединений, составивших 90% всех продуктов хлорирования. При озонировании так же, как и при хлорировании, установлен факт существенно большего в качественно-количественном отношении образования органических веществ в воде, имеющей больший уровень содержания гуминовых соединений. Однако при озонировании выявлено только в 2 раза больше суммарного содержания продуктов в воде с большим уровнем содержания гуминовых соединений. Эти результаты также подтверждают важный в гигиеническом отношении факт, свидетельствующий об опасности первичного обеззараживания применением реагентных способов, но для озонирования – в меньшей степени, чем для хлорирования, и в обоих случаях - о необходимости удаления из воды предшественников образования продуктов трансформации, в частности гуминовых соединений. При

озонировании поверхностных вод с разным содержанием гуминовых соединений установлено значительно большее содержание по сравнению с хлорированием кислородсодержащих веществ, причем в воде с кислой и нейтральной реакцией продуктов трансформации больше, чем в слабощелочной. В то же время, образование галогенсодержащих веществ при озонировании воды оказалось минимальным при всех рН, что объясняется недостаточной окисляющей способностью озона на галогениды в присутствии избытка природных органических полимеров-восстановителей (гуминовых соединений) и взаимодействием озона с ними. Следовательно, озон так же, как и хлор, реагирует с природными высокомолекулярными органическими веществами - гуминовыми соединениями, содержащимися в поверхностной воде, с образованием продуктов трансформации в виде низкомолекулярных веществ (альдегидов, кетонов и др.). Несмотря на то, что содержание продуктов озонирования при дозах, применяемых в практике водоподготовки, меньше, чем продуктов хлорирования, применение технологии озонирования требует обеспечения адекватного аналитического мониторинга качества питьевой воды с точки зрения безопасности продуктов трансформации.

Гигиеническая оценка эффективности применения новых технологий, в частности направленных на очистку выбросов производств, обеззараживание и обработку питьевой воды или решение других оздоровительных мероприятий, а также оценка опасности их возможного химического воздействия на здоровье населения и поиск оптимальных условий их применения с точки зрения экологических аспектов стали к настоящему времени одним из важнейших направлений аналитических исследований в области гигиены.

Приведем пример оценки технологии, небезопасной в экологическом отношении: очистка выбросов производства растворимого кофе на пищевом предприятии «Русский продукт» (г. Москва). Предприятие характеризуется многочисленными жалобами населения, проживающего в районе его расположения, на присутствие запаха. Сравнительная оценка химического состава выбросов до и после очистных сооружений, принцип действия которых

основан на сжигании органической составляющей выбросов, показала снижение уровней содержания компонентного и группового состава. Причем концентрация одного из основных представителей токсичной группы азотсодержащих соединений – кофеина - уменьшилась почти в 50 раз. Вместе с тем, было обнаружено появление 17 новых веществ - продуктов трансформации, образовавшихся в результате процесса сжигания. Среди них значительная часть соединений была ненормирована, но они принадлежали к группам токсичных веществ: 2-этилгексаналь, 4-метоксифенол, 2,3,4,5-тетрагидропиразин, бутилпиразин, 4-пиридинамин и др. Даны рекомендации к совершенствованию этой технологии в отношении экологических аспектов. Следовательно, применение физико-химических исследований, в основе которых заложен принцип анализа объектов окружающей среды неизвестного состава, ориентированного на идентификацию широкого спектра веществ, позволило дать адекватную гигиеническую оценку эффективности и безопасности применения этой технологии и установить факт образования новых веществ. Такие аналитические исследования, направленные на оценку химической безопасности, будут способствовать сохранению здоровья населения.

Важным направлением физико-химических исследований в гигиене является разработка методов определения и подготовка сборников методов контроля веществ в объектах окружающей среды, предназначенных для практического применения. Особо значимым направлением является разработка многокомпонентных методов контроля. В частности, в рамках аналитического исследования выбросов табачной фабрики нами был разработан метод контроля никотина и других 9 веществ, входящих в состав выбросов табачной фабрики, в атмосферном воздухе. Трудной задачей является контроль веществ сложного состава, поэтому для таких веществ нередко используют методы контроля по суммарному содержанию. Так, для оценки степени нефтяного загрязнения почвы к.х.н. Н.Ю. Козловой с соавторами был разработан аналитический метод контроля нефти в почве. Отметим также, что

под нашим руководством и при нашем участии издаются официальные сборники методов контроля веществ. Особо значима разработка методов анализа ряда опасных и токсичных веществ, для которых пересмотрены или скорректированы гигиенические нормативы. В частности, как было указано ранее, в связи с гармонизацией нормативной базы в области гигиены воды были разработаны методы контроля таких экосупертоксикантов, как несимметричный диметилгидразин и хлорпикрин.

Таким образом, информация о состоянии окружающей среды в отношении химической опасности, полученная современными физико-химическими методами исследований, остается не в полной мере реализованной. Так, гигиеническая опасность более половины идентифицированных веществ остается не учтенной из-за отсутствия гигиенических нормативов. Не может не вызывать тревоги тот факт, что существующая в нашей стране система государственного аналитического контроля химического загрязнения окружающей среды ориентирована на ограниченное количество показателей. Гигиеническая оценка состояния окружающей среды не всегда является адекватной уровню химического загрязнения, так как не учитываются вещества, реально содержащиеся в окружающей среде и поступающие с источниками загрязнения. Состояние здоровья населения продолжает оцениваться с учетом ограниченного числа химических показателей и нередко с использованием обобщенных показателей качества среды, которые не отражают степень токсичности и опасности входящих в них компонентов. Такой подход не учитывает идентификацию неизвестных и контроль ненормированных веществ, среди которых нередко присутствуют вещества, принадлежащие к группам токсичных и опасных, поэтому их влияние на население, оставаясь бесконтрольным, может представлять угрозу его здоровью.

И в заключение выделим наиболее перспективные направления развития физико-химических исследований в гигиене окружающей среды.

- Освоение и развитие новых областей аналитических исследований: газовой хроматографии с селективным детектированием, электрохимических методов анализа, хромато-масс-спектрометрии веществ средней и малой летучести; разработка новых и модификация существующих методов целевого анализа и многокомпонентных методов контроля для совершенствования аналитического контроля качества среды; продолжение подготовки сборников аналитических методов контроля качества атмосферного воздуха, воздуха жилой среды, воды, почвы.

- Развитие исследований в области расширения перечня идентифицированных веществ в объектах окружающей среды и создание регистра гигиенически значимых веществ, реально содержащихся в окружающей среде.

- Идентификация неизвестных соединений и развитие исследований в области применения «метода отпечатков пальцев» с формированием банка данных типичных спектров, характерных для объектов окружающей среды с учетом источников загрязнения.

- Развитие исследований в новых областях аналитической химии: изучение межсредовых и межфазовых переносов веществ и других физико-химических процессов в объектах окружающей среды, имеющих гигиеническую значимость, с учетом многообразия образующихся продуктов; построение кинетических кривых при изучении трансформации веществ под действием физико-химических факторов, а также миграции веществ для сертификации новой продукции и т.д.

- Развитие аналитических исследований при гигиенической оценке химической безопасности и эффективности новых технологий, приборов и материалов, а также оздоровительных мероприятий с установлением оптимальных условий их применения.

По этим направлениям развиваются в нашем институте физико-химические исследования в гигиене, направленные на сохранение здоровья населения.

САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ПРИМЕРЕ ОБЪЕКТОВ УНИЧТОЖЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ

Нагорный С.В., Рембовский В.Р., Радилов А.С., Маймулов В.Г.,
Цибульская Е.А., Тидген В.П., Силантьев В.Ф., Рыкова С.В., Раскопанская Л.А.,
Палагина С.Н., Ломтев А.Ю., Лукс Э.И.

НИИ гигиены, профпатологии и экологии человека Федерального медико-биологического агентства России, Санкт–Петербург, Россия
Центр гигиены и эпидемиологии в Ленинградской области,
Санкт–Петербург, Россия

Процедура санитарно-эпидемиологической экспертизы проектных материалов новых предприятий, в том числе и химически опасных объектов, выглядит (на первый взгляд) как исключительно практическая работа специалистов госсанэпиднадзора, что следует, например, из такого определения. Санитарно-эпидемиологическая экспертиза осуществляется в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в результате установления экспертами соответствия (несоответствия) проектной и иной документации, объектов хозяйственной и иной деятельности, продукции, работ, услуг, предусмотренных статьями 12, 13, 18-21, 24, 25, 27, 40 и 41 Федерального закона от 30.03.1999 г. №52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», (в редакции Федерального закона от 22.08.2004г. №122-ФЗ), техническим регламентам, государственным и ведомственным санитарно-эпидемиологическим правилам, методическим указаниям и нормативам.

Бесспорно, следует руководствоваться указанным подходом, но несомненно и то, что задачи указанной экспертизы, особенно химически опасных объектов, гораздо шире и содержат много элементов прикладной научно-исследовательской работы. Здесь, прежде всего, следует сказать об аналитическом исследовании проектных материалов на соответствие концепции санитарно-эпидемиологической безопасности условий труда

персонала ОУХО и среды обитания населения, сформулированный в Федеральном законе "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 30.03.1999 г. №52-ФЗ (коллективная и индивидуальная защита, методы и средства контроля производственной и окружающей среды, медицинское обеспечение, организация и благоустройство СЗЗ и т.д.).

В настоящее время существует нормативно-методическая база для проведения санитарно-эпидемиологической экспертизы проектных материалов, где можно выделить до 5-ти документов: "Инструкции о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений". (СНиП -11-01-95); "Порядок разработки, согласования, утверждения и состава обоснований инвестиций". (СП-11-101-95); "Гигиенические требования к проектированию вновь строящихся и реконструируемых промышленных предприятий". (СП 2.2.1.1312-03); "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов". (СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03); "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений". (СНиП 2.07.01.-89).

Кроме того, несомненно, необходимым для гигиенической оценки проектов является "Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду". (Р 2.1.10.1920-04), а при оценке санитарно-эпидемиологической безопасности объектов уничтожения химического оружия такие документы, как Методические указания "Организация и осуществление санитарно-эпидемиологического надзора за условиями труда и охраной окружающей среды на объектах по уничтожению отравляющих веществ кожно-нарывного действия" (МУ 1.1.020-99 ФМБА России) и Методические указания "Организация и осуществление санитарно-эпидемиологического надзора за условиями труда и охраной окружающей среды на объектах по уничтожению фосфорорганических отравляющих веществ" (МУ 1.1.019-00 ФМБА России). Безусловно, этот перечень лишь основных документов для проведения

экспертизы, и в экспертном исследовании применяются различные нормативные (ГН и др.) и необходимые информационно справочные материалы (кадастры методов анализа вредных веществ, программы и руководства по определению рассеивания токсикантов в окружающей среде и др.).

Основным неблагоприятным фактором для персонала химически опасных предприятий и прежде всего объектов уничтожения химического оружия (ОУХО) является, как правило, загрязнение производственной среды вредными химическими веществами. При санитарно-эпидемиологической экспертизе проектных материалов указанных предприятий основными блоками экспертно-аналитического исследования являются: санитарно-гигиеническая оценка технологических процессов, планировочных решений, оценка опасности (безопасности) рабочих мест, состояния, коллективных средств защиты и безопасности условий труда персонала (в т.ч. зонирование помещений, локализация опасных участков, вентиляция, автоматизация производственных процессов, обеспечение персонала средствами индивидуальной защиты - СИЗ и т.д.), санитарно-бытовое и медицинское обеспечение; оценка водоснабжения, канализации, отведения и обезвреживания газообразных, жидких и твердых отходов, складирование отходов, образующихся при уничтожении ХО; обоснование размера санитарно-защитной зоны - СЗЗ, в т.ч. расчет рассеивания выбросов ОУХО, определение потенциального риска здоровью людей от компонентов выбросов, оценка проектных промышленных аварий, организации и благоустройства СЗЗ; мониторинг производственной и окружающей среды; мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций и инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне.

В течение 2000-2006 гг. авторы приняли участие в рассмотрении ~16-17 проектов химически опасных объектов, в том числе 14 проектов, относящимся к предприятиям по уничтожению химического оружия (пос Марадыковский, Горный, Леонидовка, Почеп, Кизнер, Щучье). Экспертное исследование заключалось в обобщенном заключении, где были отражены вопросы, замечания и рекомендации по доработке проекта, а в последующем

составлялись последовательно еще 2-3 повторных заключения на дополнительные материалы и исправления проектов.

При экспертизе проектов по разделу гигиены труда особое внимание уделялось организации и достаточности средств коллективной и индивидуальной защиты, соблюдению требований относительно зонирования производственных помещений с учетом опасности процесса (I-II и III группы помещений), исключению ручного труда на опасных операциях; автоматизации процесса и возможности максимального снижения времени пребывания персонала в опасных зонах; обеспечение безопасных условий труда персонала, контактирующего с химическим оружием, а также реакционными массами при хранении и транспортировке, при дегазации на установках термического обезвреживания.

При оценке опасности (безопасности) ОУХО для окружающей среды обращено внимание: на систему эффективности очистки вентвыбросов и промышленных выбросов объекта, наличие сертификатов испытания очистного оборудования; на недопустимость использования технической воды, прошедшей основную технологическую схему (водооборот), в тех корпусах, где не обращаются ОВ; наличие (альтернативных) источников водоснабжения технической водой и противопожарного водоснабжения.

При оценке условий образования и утилизации отходов обращено внимание: на условия формирования отходов на отдельных стадиях технологического процесса; на класс опасности отходов, характеристики, указывающие на возможность их дальнейшей утилизации в народном хозяйстве (металлолом, шлам для строительства дорог - IV класс опасности) или на необходимость дальнейшего хранения - захоронения (на полигоне, в хранилище - I и II класс опасности); на условия хранения отходов, предусмотренные проектными материалами; на обеспечение контроля за состоянием грунтовых вод после прекращения деятельности и ликвидации ОУХО.

При экспертизе проектных материалов по организации СЗЗ принято за основу следующее: обоснование размеров СЗЗ по химическим загрязнителям должны основываться на расчете рассеивания приоритетных загрязняющих веществ (ПЗВ) при реально ожидаемом режиме эксплуатации объекта УХО и проектно-промышленных авариях; расчеты рассеивания вредных веществ в атмосфере населенных мест должны проводиться с учетом проектных аварий и аварийных пределов воздействия (АПВ) атмосферного воздуха населенных мест; расчет потенциальных рисков здоровью населения; предписанный для объектов ОУХО ФОВ и ОВ КНД минимальный размер СЗЗ; при определении величины СЗЗ объектов УХО в качестве лимитирующих ПЗВ следует принимать уничтожаемые ОВ, продукты их детоксикации (деструкции), реагенты и общепромышленные загрязнители.

На объектах УХО наиболее типичные недостатки проектов состояли в следующем: недостаточная герметизация технологического процесса; применение ручного труда на опасных операциях; отсутствие зонирования опасных и вспомогательных участков; недостаточная проработка вопросов по организации лабораторного контроля производственной и окружающей среды, выбросов вредных веществ, дегазации СИЗ; отсутствие сертификатов на СИЗ; недостаточная проработка разделов проектов, касающихся образования в процессе уничтожения ОВ, хранения, обезвреживания и дальнейшей утилизации отходов; отсутствие экспериментальных данных о классе опасности отходов ОУХО; отсутствие расчетов рассеивания вредных веществ при промышленных авариях и потенциальных рисков здоровью населения; отсутствие данных по организации СЗЗ ОУХО.

После указанных 2-3^х доработок проекты принимали оптимальное содержание. Таким образом, в "доводке" проектов до необходимого уровня безопасности для персонала объектов и населения ближайших территорий весьма существенная роль принадлежит санитарно-эпидемиологической экспертизе проектных материалов.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ СЕЛЬСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Орлов А.А., Спирин В.Ф.

ФГУН Саратовский НИИ сельской гигиены Роспотребнадзора,

г. Саратов, Россия

Укрепление здоровья сельского населения является важнейшим фактором развития сельского хозяйства, обеспечения продовольственной безопасности страны.

Вместе с тем, коренные изменения 90-х годов в государственном строительстве, экономике, общественных отношениях, финансовая нестабильность агропромышленного комплекса породили множество проблем, затронувших сельский социум: естественная убыль сельского населения, охватившая 75 субъектов Федерации, увеличилась в 9,3 раза; продолжительность жизни снизилась до 64 лет (Т. Лепилина, 2002).

Обеспечение доброкачественной питьевой водой является одним из главных условий социального благополучия жителей сел. В то же время на общем фоне неблагоприятной ситуации с водоснабжением в стране, наиболее остро стоит вопрос в сельской местности, где по данным Г. Г. Онищенко (2006) без очистки и обеззараживания эксплуатируется около 50% водопроводов, а качество потребляемой воды практически не контролируется (Ю. А. Рахманин с соавт., 2003). Согласно Национальному плану действий по гигиене окружающей среды Российской Федерации на 2001-2003 годы (2001), в сельской местности водой низкого качества пользуются 45% всего сельского населения.

Одним из наиболее кризисных регионов с точки зрения состояния сельского водоснабжения является Нижнее и Среднее Поволжье. Это связано не только с климатом - географическими особенностями (дефицит пресной воды), но и с неблагоприятными факторами экономического развития региона в последние двадцать лет. Была разрушена сложившаяся структура водопользования населенных мест: начался процесс передачи ведомственных

водопроводов на баланс местных органов самоуправления, резко снизилось финансирование, ухудшился механизм управления и технического обеспечения систем водоснабжения.

В результате острого дефицита финансирования (10-15% от необходимого уровня) пришли в негодность существующие системы водоснабжения. Так, в Саратовской области с превышением нормативного срока службы эксплуатируется 46% трубопроводов, более 10% эксплуатируются свыше двух нормативных сроков. Ежегодная замена трубопроводной сети составляет 0,3-0,5 процента от общей протяженности сети, вместо необходимых для надежной работы 5-6 процентов. Изношенность сетей водоснабжения превысила критический уровень и составляет 70-75 процентов.

подавляющее большинство водозаборов из артезианских скважин оснащены стальными трубами, срок эксплуатации которых не превышает 20-30 лет. Такие водозаборы характеризуются низкой ремонтпригодностью. Как правило, вышедшая из строя скважина восстановлению не подлежит. Со временем она становится источником химического и бактериального загрязнения подземных вод.

В 60-70 – е годы прошлого века широкое распространение в сельской местности получило строительство централизованных системы водоснабжения. Для районов, испытывающих дефицит пресной воды, перспективным считалось строительство крупных групповых водопроводов, обеспечивающих водой значительное количество населенных пунктов. Например, построенные в Северном Казахстане Ишимский, Булаевский, Пресновский и Нуринский групповые водопроводы имеют протяженность более тысячи км каждый и обеспечивают водой сотни сельских населенных пунктов. Десятки групповых водопроводов, как правило, с водозабором из открытых водоемов эксплуатируются в Краснодарском и Ставропольском краях, Поволжье и т.д.

Гигиеническая оценка работы групповых водопроводов, выявила как положительные, так и отрицательные стороны этих объектов. Так, при

достаточном финансировании и грамотной эксплуатации групповые водопроводы позволяют обеспечивать водой необходимого качества сельские населенные пункты в радиусе до 30-40 км. Вместе с тем исследованиями установлено, что длительное нахождение воды в системах групповых водопроводов протяженностью более 40 км вызывает значительное ухудшение как микробиологических, так и санитарно-химических показателей качества воды. Биологическое обрастание внутренних поверхностей трубопроводов приводит к их быстрому износу, росту количества аварий. Планово-предупредительный ремонт уступает место вынужденным аварийно-восстановительным работам.

Практика эксплуатации крупных групповых водопроводов показывает, что они не вписываются в современные тенденции развития села. Необходимость обеспечения современных санитарных требований к качеству питьевой воды увеличивает финансовые затраты на строительство водоочистных сооружений, эксплуатацию магистральных и разводящих сетей, что неизбежно приводит к росту себестоимости воды.

Высокая цена на водопроводную воду и необходимость потребления ее в значительных количествах, не только для питьевых нужд, но и для поения скота, полива приусадебных участков, приводят к отказу от ее потребления жителями сел. Возникающее при этом снижение водоразбора, в свою очередь, способствует дальнейшему ухудшению санитарных показателей воды.

Низкое качество водопроводной воды, а также ее высокая стоимость вынуждает сельских жителей прибегать к использованию альтернативных водоисточников. Для правобережных районов Поволжья это, в первую очередь, использование родников, шахтных и трубчатых колодцев. В то же время водохозяйственная политика последних десятилетий, направленная только на развитие централизованных систем водоснабжения, привела к резкому ухудшению их санитарного состояния. Так, в Саратовской области количество проб воды, отобранных из нецентрализованных водоисточников в

1996 - 2006 годах, и не соответствующих санитарным нормам по химическим и бактериологическим показателям, составляло более от 20 до 100%.

В наиболее острой ситуации оказались населенные пункты Заволжья, вынужденные использовать либо высокоминерализованную воду из колодцев и скважин, либо из малых рек, водохранилищ, оросительно – обводнительных систем. Высокий уровень загрязнения водоисточников, отсутствие обустроенных в соответствии с нормативными требованиями зон санитарной охраны, а также отсутствие очистки и обеззараживания воды создают серьезные проблемы для здоровья сельского населения, обуславливает высокий уровень заболеваемости кишечными инфекциями, гепатитом, увеличивает степень риска воздействия на организм человека канцерогенных и мутагенных факторов.

Наибольшую опасность представляют водоисточники в паводковый период, когда идет интенсивный смыв с полей, животноводческих ферм, селитебных территорий сточных вод с высоким содержанием нефтепродуктов, СПАВ, азотистых соединений, фенолов, солей тяжелых металлов. Учитывая низкую самоочищающую способность широко используемых в Заволжье малых водотоков, неблагоприятное воздействие паводковых вод может ощущаться в течение длительного времени.

Практика использования водоочистных сооружений в сельской местности показывает, что их эффективная работа может быть обеспечена только при условии постоянного гигиенического и технического сопровождения. Вместе с тем повсеместно ощущается острый дефицит высокопрофессиональных кадров по обслуживанию водохозяйственных сооружений. Отсутствие или низкая квалификация кадров в водохозяйственной отрасли приводит к тому, что наиболее высокоэффективные разработки системы очистки и кондиционирования не находят широкого применения в практике сельского водоснабжения, а эксплуатируемые установки быстро выходят из строя и нередко сами являются источниками вторичного загрязнения воды.

Таким образом, при разработке системы мероприятий по улучшению условий водоснабжения жителей сел должен быть реализован дифференцированный подход, учитывающий, прежде всего, такие факторы как возможность государственного финансирования и уровень доходов местного населения. В схемах сельского водоснабжения должен быть реализован принцип оптимального сочетания централизованного и нецентрализованного водоснабжения, использования всех имеющихся типов водоисточников. В районах с дефицитом пресной воды целесообразно создание отдельных систем питьевого и хозяйственного водоснабжения, с различным уровнем очистки от химических загрязнений и полностью безопасных в эпидемиологическом отношении.

Государственная политика в области сельского водоснабжения должна быть направлена на первоочередное обеспечение детских дошкольных и школьных учреждений, интернатов, больниц, роддомов высококачественной питьевой водой в соответствии с физиологическими нормами. Для этого необходимо широкое внедрение локальных установок по очистке и кондиционированию воды. Эксплуатация таких сооружений должна осуществляться только при наличии гарантии обеспечения технического и гигиенического сопровождения.

Литература

1. Лепилина Т. Возрождение села: новая целевая федеральная программа // Человек и Труд. – 2002. - №8.- С.16.
2. Онищенко Г.Г. О состоянии питьевого водоснабжения в Российской Федерации // Гигиена и санитария. – 2006. - №4. – С. 3-7.
3. Рахманин Ю.А., Ю.А.Рахманин, Н.В. Русаков Приоритетные направления и критерии оценки загрязнения окружающей среды // Гигиена и санитария . – 2003. - №6. – С. 14-16.
4. Национальный план действий по гигиене окружающей среды Российской Федерации на 2001-2003 годы. М., 2001. – С.22.

**САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АВТОПРЕДПРИЯТИЯ,
ОСУЩЕСТВЛЯЮЩЕГО ЭКСПЛУАТАЦИЮ АВТОМОБИЛЕЙ НА
АЛЬТЕРНАТИВНОМ ТОПЛИВЕ (ДИМЕТИЛОВОМ ЭФИРЕ), КАК
ИСТОЧНИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА**

М.А.Пинигин¹, Ю.А.Рахманин¹, Л.А.Тепикина¹, А.А.Сафиулин¹, Е.С.Бродский²,
Е.Я.Мир-Кадырова², А.А.Шелепчиков²

1) ГУ НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им.А.Н.Сысина
РАМН;

2) Институт проблем экологии и эволюции им.А.Н.Северцова РАН

В условиях городов-мегаполисов, к которым относится г. Москва, автотранспорт является одним из самых мощных источников загрязнения окружающей среды. Многочисленные исследования, проведенные как у нас в стране, так и за рубежом свидетельствуют о его неблагоприятном влиянии практически на все природные комплексы: атмосферный воздух, водные объекты, почву, растительность и т.д. Однако наибольшее воздействие автотранспорт оказывает на состояние воздушного бассейна. В выбросах автотранспорта содержится до 200 химических соединений, в том числе полициклические ароматические углеводороды, соединения свинца, хрома, окислы азота и др., способные оказывать раздражающее, общетоксическое, канцерогенное, мутагенное действия и ухудшать условия жизни населения.

Численность автомобильного парка в г.Москве за последние 15 лет выросла в три с лишним раза. В настоящее время около 3 млн. машин в г. Москве сжигают более 4 млн. тонн моторного топлива, давая 82% всех выбросов в атмосферу [1]. Ежегодно прирост численности автомобилей составляет 100-200 тысяч единиц.

За последние 10 лет резко ухудшилась экологическая обстановка в г.Москве. И, прежде всего, это связано с увеличением объемов выбросов автотранспорта. Основными причинами увеличения объемов выбросов

автотранспорта и прогрессирующего загрязнения атмосферного воздуха в г.Москве является рост численности автотранспорта, изменение структуры автомобильного парка, конструктивные недостатки выпускаемых в стране автомобилей, старение отечественного парка автомобилей и импорт подержанных автомобилей, не соответствующих зарубежным стандартам на выброс, низкое качеством моторного топлива, неприспособленность транспортной инфраструктуры к резко возросшему транспортному потоку, недостаточная организация дорожно-транспортного движения и др. Существенную роль в загрязнении атмосферного воздуха автомобильным транспортом играет использование в основном низкооктановых бензинов марки А-76, не соответствующих требованиям европейской спецификации Евро-1-4. Следует отметить, что в России 90% автомобилей отвечают нормам Евро-0; 5% - Евро-1; 4% - Евро-2 и лишь 1% -Евро-3 [2].

Борьба с загрязнением атмосферного воздуха выбросами автотранспорта представляет, прежде всего, научно-техническую проблему. Арсенал технических средств по снижению токсичности автомобильных двигателей включает способы и устройства, ограничивающие образование вредных продуктов в цилиндрах двигателей, нейтрализацию отработавших газов, разработку и внедрение новых видов топлива (сжатый газ, диметиловый эфир, водород и др.) и присадок, безвредных или менее вредных в санитарном отношении автомобильных двигателей и т.д.

В этой связи Правительством Москвы было издано распоряжение от 17.05.2004 г. № 941-РП «Об организации работ по внедрению диметилового эфира на транспорте в качестве экологически безопасного альтернативного моторного топлива».

Одним из альтернативных и перспективных моторных топлив является диметиловый эфир (C_2H_6O) - заменитель дизельного топлива. Диметиловый эфир (ДМЭ) – бесцветный газ с запахом, напоминающим хлороформ, в сжиженном состоянии в баллонах при давлении насыщенных паров $5,1 \text{ кгс/м}^3$ и при температуре 20^0C - легколетучая жидкость. Температура кипения ДМЭ

минус $24,82^{\circ}\text{C}$, температура самовоспламенения 235°C , пределы взрывоопасности 3,4-18% газа в воздухе [3,4].

Порог запаха ДМЭ для человека составляет 1236 мг/м^3 , что в 126,3 раза выше порога запаха бензина. Среднесмертельная концентрация ДМЭ для лабораторных животных установлена на уровне $272000\text{-}308000 \text{ мг/м}^3$, т.е в 3,8-4,4 раза выше, чем таковая бензина. Максимальная разовая ПДК в воздухе рабочей зоны равна 600, среднесменная - 300 мг/м^3 , что в 2 и 3 раза соответственно выше таковой бензина. Ориентировочный безопасный уровень воздействия (ОБУВ) ДМЭ в атмосферном воздухе утвержден на уровне $0,2 \text{ мг/м}^3$. При концентрации ДМЭ в воздухе 7,7% и экспозиции 12 мин у человека возникают неприятные ощущения, при 8,2% через 24,5 мин – расстройство координации движений и зрения, при 14% через 26 мин – потеря сознания [4-10].

В России с 1992 г., а за рубежом с 1994 г. ведутся работы по использованию диметилового эфира (ДМЭ) в качестве моторного топлива для дизельных двигателей. Основными фирмами - разработчиками в России является НИИ двигателей, а за рубежом - Haldtr Topse A/S, Technical University of Denmark, AVL LIST GmbH (Austria), Amoco Corp. (USA), Navistar International Co (USA). ДМЭ обладает весьма высоким цитановым числом (ЦЧ=55-60), превышающим аналогичный показатель для дизельного топлива, и низкой температурой кипения (-25°C), а также меньшим расходом топлива грузовым автомобилем до 30-32 л на 100 км пробега. Благодаря этим свойствам ускоряются процессы смесеобразования и сгорания, сокращается период задержки воспламенения и обеспечивается хороший пуск дизельных двигателей при любых температурах окружающей среды, а также существенно улучшаются экологические характеристики выбросов отработавших газов (ОГ). Высокое содержание кислорода в ДМЭ (35%) обеспечивает бездымное сгорание топлива и позволяет работать с высокой степенью рециркуляции ОГ. Основными компонентами выброса являются углекислый газ и вода.

Содержание окислов азота в ОГ не превышает аналогичные показатели для дизельного топлива [11,12].

Проведенные на АМО ЗИЛ испытания доработанного образца серийного двигателя на ДМЭ показали его соответствие требованиям ЕЭК ООН "Евро-2". В НИИ двигателей создан опытный образец дизельного автомобиля на ДМЭ. По оценке специалистов США и Дании, присутствовавших на испытаниях, характеристики выбросов ОГ этого автомобиля превзошли все ожидания. В конце 1997 г. в Дании организованы полупроизводственные испытания городских автобусов с дизельными двигателями, использующими в качестве моторного топлива ДМЭ. В мае-июне 1998 г. на международной конференции по альтернативным видам топлива ДМЭ был признан топливом XXI века. На Украине имеется опыт использования ДМЭ в качестве заменителя бытового газа [11-14].

Модернизация серийных дизельных двигателей для работы на ДМЭ сводится к повышению объемной подачи ДМЭ топливным насосом, герметизации трубопроводов и замены топливных баков на баллоны, аналогичные баллонам для сжиженного нефтяного газа. В качестве топливозаправочной инфраструктуры можно использовать сеть заправочных станций СНГ (с проведением замены уплотнительных прокладок для герметизации трубопроводов).

Работа автомобиля на ДМЭ обеспечивает полное отсутствие сажи и снижение в 3-5 раз оксида азота, на 20-30% окиси углерода и углеводородов в выхлопных газах.

По данным собственных исследований, проведенных Институтом по контракту с Департаментом природопользования и охраны окружающей среды г.Москвы, выхлопные газы дизельного двигателя, работающего на диметиловом эфире содержат полихлорированные дибензо-п-диоксины и дибензофураны в концентрации около 2 пг ДЭ (диоксинового эквивалента)/м³, что соответствует при n = 1500 об/мин холостого хода 365,7 пг/ч или 90.3 пг/кг ДМЭ. В тех же условиях двигатель, работающий на нефтяном дизельном

топливе, дает примерно такую же концентрацию ПХДД/ПХДФ в выхлопных газах, что соответствует 304.8 пг/ч. или 112.9 пг/кг диз.топлива. В выхлопных газах дизельных двигателей, работающих на ДМЭ, содержатся ПАУ, в том числе с 4-5 кольцами. Концентрация бенз(а)пирена в выхлопных газах составляет 1,8 нг/м³. что соответствует при n = 1000 об/мин холостого хода примерно 0,19 мкг/ч, или 0.08 мкг/кгДМЭ. Выброс бенз(а)пирена при работе на нефтяном дизельном топливе равен 51 нг/м³. что соответствует при n = 1500 об/мин холостого хода 8 мкг/ч. или 0,3 мкг/кг ДТ. Вместе с тем, в выхлопных газах дизельных двигателей, работающих на ДМЭ, содержатся в 3.5 раза больше формальдегида. Содержание различных ароматических и гидроароматических соединений приблизительно равно в выхлопных газах автомобилей, работающих на ДМЭ И ДТ.

Проведены исследования на автотранспортном предприятии ГУП «Мосавтохолод» Филиал «Западный», которое является единственным в Москве объектом, осуществляющим опытную эксплуатацию автомобилей, работающих на диметиловом эфире.

Согласно СанПиН 2.2.1./2.1.1.1200-03 предприятие отнесено к 4 классу с размером СЗЗ 100 м, между тем для предприятия, осуществляющего эксплуатацию автомобилей на диметиловом эфире, СЗЗ не установлена и, более того, не включена в санитарную классификацию.

Предприятие ГУП «Мосавтохолод» Филиал «Западный» выполняет грузовые перевозки, а также хранение, обслуживание и ремонт балансового автотранспорта. На балансе предприятия числится 69 единиц грузового автотранспорта, в том числе 9 автомобилей, работающих на неэтилированном бензине, 38 – на дизельном топливе и 22 рефрижератора ЗиЛ-5301 «Бычок» – на диметиловом эфире с возможностью переключения на дизельное топливо. Предприятие работает в одну смену 256 дней в году.

На территории предприятия расположены арендаторы: ООО «Автопартнер», осуществляющий техническое обслуживание и ремонт

автомобилей ООО «10x12», выполняющий ремонт легковых автомобилей, ООО «И.С. Терем», производящий мойку автомобилей.

Таким образом, рассматриваемый объект не является транспортным предприятием, в котором все автомобили работают на диметилевоом эфире.

В результате производственной деятельности предприятия в атмосферный воздух выбрасываются вещества 14 наименований. Выброс осуществляется 14 источниками, в том числе 4 неорганизованными. Высота выброса 2-4,947 м. Валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферу составляет 1.060802 т/год, суммарная мощность выброса 0.516227 г/сек. Выброс отдельных компонентов составляет т/год (г/сек): углерода оксид - 0,791897 (0,276591); бензин – 0,106203 (0,186862); азота диоксид -0,073527 (0,017213); керосин -0,044085 (0,006448); азота оксид – 0,010410 (0,001088); серы диоксид -0,010053 (0,001135); железа оксид – 0,015494 (0,018852); сажа – 0,005464 (0,000916); пыль асбестосодержащая (с содержанием хризотил-асбеста до 10%) – 0,002404 (0,003200); выброс остальных веществ (марганец и его соединения, кислота серная, фтористые газообразные соединения, масло минеральное нефтяное, пыль абразивная) – меньше 1 кг/год..

Как показали расчеты рассеивания выбросов загрязняющих веществ, максимальные концентрации диоксида азота достигали на границе санитарно-защитной зоны (100 м) 0,06-0,05 ПДК, а в жилой застройке на расстоянии 35 м (2 дома) – 0,1 ПДК. Значения максимальных приземных концентраций оксида углерода были обнаружены на промплощадке – от 0,05 (у производственного корпуса) и на ее территории у забора предприятия- 0,01 ПДК, а в жилой застройке и на границе СЗЗ равнялись 0,01 ПДК. Максимальная концентрация марганца и его соединений - 0,03 ПДК, а на границе ССЗ составила 0,01 ПДК, а в жилой застройке- 0,02 ПДК. Значения максимальных приземных концентраций масла минерального составили на промплощадке 0,11-0,02ПДК, на границе СЗЗ - 0,01 ПДК, в жилой застройке - 0,03-0,02 ПДК. Значения максимальных приземных концентраций железа оксида составили: на границе СЗЗ - 0,03 ПДК, в жилой застройке - 0,05 ПДК. Значения максимальных

приземных концентраций бензина нефтяного были обнаружены на промплощадке – от 0,08 (у производственного корпуса) и на ее территории - 0,04-0,03 ПДК, а в жилой застройке равнялись 0,03 ПДК и на границе СЗЗ 0,01-0,02 ПДК. Значения максимальных приземных концентраций керосина были обнаружены на промплощадке - 0,01- 0 ПДК, а на границе СЗЗ и в жилой застройке равнялись 0. Значения максимальных приземных концентраций сажи были обнаружены на промплощадке - 0,01- 0 ПДК, а на границе СЗЗ и в жилой застройке равнялись 0. Максимальные концентрации пыли асбестсодержащей достигали на границе СЗЗ 0,01-0 ПДК, а в жилой застройке – 0,01 ПДК. Суммарный коэффициент содержания с диоксида азота + диоксида серы в жилой застройке был 0,1 (0,0994) и на границе СЗЗ – 0,0698. Суммарный коэффициент содержания фтористого водорода + диоксида серы в жилой застройке был менее 0,1 (0,0029) и на границе СЗЗ – 0,0024. Расчет суммы содержания диоксида серы + серной кислоты был нецелесообразен ($E_3=0,01$).

Таким образом, на основании расчета рассеивания можно констатировать, что уровень загрязнения атмосферного воздуха на границе санитарной - защитной зоны размером 100 м и в жилой застройке (2 дома) на расстоянии 35 м от границы предприятия по всем компонентам выброса составляет 0,1 ПДК.

Расчет рассеивания выбросов от топливо-заправочной участка для заправки автомобилей «Бычок» диметиловым эфиром не производился, поэтому проведены натурные исследования по определению содержания диметилового эфира в воздухе на различных расстояниях от источника.

С целью определения диметилового эфира в воздухе были взяты пробы чистого вещества, получены его хроматограмма и масс-спектры, а также найдены аналитические его характеристики.

Пробы отбирались в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [15] в осенний период при заправке автомобиля «Бычок» диметиловым эфиром от топливозаправочной цистерны. Наибольшая концентрация - 210 мг/м³ была обнаружена непосредственно в воздухе у вентиля топливозаправочной

цистерны на месте оператора-заправщика. Хотя сама система перекачки герметична, но при ее присоединении и отсоединении происходит, по-видимому, выброс в воздух какого-то количества ДМЭ (также как и бензина и дизельного топлива при заправке автомобилей этими видами топлива). Вместе с тем эта концентрация в 3 раза ниже максимальной разовой ПДК (ПДКм.р.) в воздухе рабочей зоны, равной 600, и фактически находится на уровне среднесменной ПДК – 200 мг/м³. С увеличением расстояния от вентиля топливозаправочной цистерны концентрации резко уменьшаются: на расстоянии 6 м – в 600000-200000 раз ниже ПДКм.р. в воздухе рабочей зоны и в 66,7-200 раз ниже ОБУВ (0,2 мг/м³) в атмосферном воздухе. На расстоянии 15 м от источника концентрация диметилового эфира в воздухе практически равна нулевому значению (менее 0,0001 мг/м³).

На основании изложенного можно сделать вывод, что рассматриваемый объект не является транспортным предприятием, в котором все автомобили работают на диметиловом эфире, а только 22 из находящихся на балансе 69. На основании проведенных исследований установлено, что ГУП «Мосавтохолод» филиал Западный не оказывает существенного загрязнения атмосферного воздуха, даже при наличии 22 автомашин, работающих на диметиловом эфире, поскольку по материалам расчетов выбросов и натуральных наблюдений уже в пределах промышленной площадки предприятия концентрации не превышают значений соответствующих ПДК или ОБУВ в атмосферном воздухе, а на границе санитарно-защитной зоны по основным загрязняющим веществам они составляют 0,1 ПДК и ниже.

На основании результатов работы подготовлены «Санитарные нормы и требования для автотранспортного предприятия, осуществляющего эксплуатацию автомобилей на диметиловом эфире»

Литература

1. Москва пропагандирует альтернативные источники энергии для транспорта и энергетики. Интернет. Информационно - аналитический портал «Нефть России» (www.oilru.com).

2. Емельянов В.Е. О соответствии отечественных автобензинов требованиям современного российского парка автомобилей. //Международная конференция «Альтернативные источники энергии для транспорта и энергетики больших городов». Тезисы докладов. Москва. 2005. - С. 62-64.
3. Рабинович В.А., Хавин З.Я. Краткий справочник химика. - Л., 1977.-С.144
4. Вредные химические вещества. Галоген– и кислородсодержащие органические соединения. Справочник. Под общ. ред. Филова В.А. - Санкт-Петербург. - Химия. - 1994. - 686 с.
5. Saret base. База токсикометрических параметров. – ГУ НИИЭЧиГОС им.А.Н.Сысина РАМН.
6. Reuzel et.al.// Aerosol/Rept.-1981.-V.20.-№1.-P.23-28
7. Барихин С.Я. Материалы по обоснованию ПДК диметилового эфира в атмосферном воздухе.// М., 1983.- ГУ НИИЭЧиГОС им.А.Н.Сысина РАМН.-Архив секции «Гигиена атмосферного воздуха» (рукопись).- 23 с.
8. ГН 2.1.6.1339-03. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. - М. – Минздрав России. – 2003. – 257 с.
9. ГН 2.1.6.1338-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. - М. – Минздрав России. – 2003. – 257 с.
10. ГН 2.2.5.1313-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. - М. – Минздрав России. – 2003. – 335 с
- 11.Лазарев И.А. Предварительные итоги эксплуатационных испытаний дизельных грузовых автомобилей, работающих на диметиловом эфире (ДМЭ), в Москве. // Международная конференция «Альтернативные источники энергии для транспорта и энергетики больших городов». Тезисы докладов.- М.: 2005. - С. 35-38.
- 12.Кудрин И.В. Орлянкин В.Н. Кудрин К.И. Дистанционный мониторинг загрязнения больших городов автотранспортными и промышленными выбросами с использованием экологического дирижабля и технологии

- улучшения экологических характеристик моторных топлив. Там же - 2005. - С. 98-100.
- 13.Смирнова Т.Н. и др. Опыт разработки и эксплуатации автомобилей-рефрижераторов ЗиЛ-5301 «Бычок», работающих на диметиловом эфире. Там же.- С. 33-34.
- 14.Розовский А.Я., Платэ Н.А. Проблемы и перспективы производства моторных топлив с улучшенными экологическими характеристиками (ДМЭ, бензин из ДМЭ, чистый водород) на базе природного газа. Там же. - С.14-15.
- 15.РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы.- Л., 1990, Гидрометеиздат.- 448 с.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ГИГИЕНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ В ВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ

Рожнов Г.И., Голубева М.И., Тепикина Л.А.

Всероссийский научный центр по безопасности биологически активных
веществ, Старая Купавна Московской обл.,
НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сысина, Москва, Россия

Предприятия химико-фармацевтической промышленности (ХФП) являются источниками многокомпонентного загрязнения окружающей среды ■■■ В Энциклопедии лекарств (Регистр лекарственных средств России, РЛС), которая позиционируется как один из наиболее авторитетных источников полной, актуальной и достоверной информации о лекарственных средствах (ЛС), содержатся сведения о более чем тысяче зарегистрированных в России отечественных и зарубежных активных субстанций ■■■ В их число входят оригинальные соединения и воспроизводимые препараты, так называемые «дженерики».

Вместе с тем не всем этим ЛС дана токсиколого-гигиеническая оценка. За последние 20-30 лет установлено 660 отечественных гигиенических стандартов безопасных уровней: 261 ПДК и 100 ОБУВ в воздухе рабочей зоны, 64 ПДК и 235 ОБУВ в атмосферном воздухе (таблица). В Перечнях веществ, нормированных в воздухе рабочей зоны и дополнениях к ним, ЛС составляют 12%, в Перечнях по атмосферному воздуху и дополнениям к ним – 13,4% ■-14■

Из таблицы видно, что в целом в воздухе рабочей зоны, по сравнению с воздухом атмосферы, нормировано большее количество веществ. Такое же соотношение распространяется и на ЛС. Для подавляющего большинства химических веществ (81,2%) в воздухе рабочей зоны установлены ПДК, в то время как временные нормативы (ОБУВ) имеет только 18,8%. Для ЛС отмечаются аналогичные показатели: 72,3% ПДК и 27,7 ОБУВ.

В атмосферном воздухе, напротив, больший удельный вес имеют временные гигиенические нормативы – число ОБУВ всех нормированных веществ составляет 70% (для ЛС - 78,6%), а ПДК – 30% (для ЛС - 21,4%).

Таблица

Количество ПДК и ОБУВ веществ и в том числе лекарственных средств (ЛС) в воздухе рабочей зоны и атмосферы

	Общее количество гигиенических нормативов		Количество гигиенических нормативов ЛС	
	абс.	%	абс.	%
Воздух рабочей зоны				
ПДК	2445	81,2	261	72,3
ОБУВ	566	18,8	100	27,7
Всего	3011	100	361	100
Атмосферный воздух				
ПДК	670	30	64	21,4
ОБУВ	1563	70	235	78,6
Всего	2233	100	299	100

Основываясь на положениях МУ 1.1.726-98 и принимая во внимание такие характеристики, как узкая зона терапевтического действия, потенциальная способность развития отдаленных эффектов, зависимости (физической или психической), прямого воздействия на генеративную функцию, для 27 ЛС утвержден гигиенический регламент – запрет контакта работающих с веществом при контроле загрязнения воздуха рабочей зоны методом, имеющим чувствительность на уровне $0,001 \text{ мг/м}^3$ ■ 5 ■ В атмосферном воздухе ряд высокоактивных веществ (45 ЛС) в соответствии с положениями ГН 1.1.701-98 и МУ 1.1.726-98 запрещен к выбросу в атмосферный воздух ■ 6 ■

Среди этих ЛС противораковые химиотерапевтические препараты и антибиотики цитостатического действия, антиметаболиты, женские половые гормоны, наркотические анальгетики, некоторые высокоактивные представители антикоагулянтов непрямого действия (производные гидроксикумарина), сердечно-сосудистых, нейротропных и антихолинэстеразных препаратов.

В последние годы в нашей стране изменилась структура производства ЛС за счет значительного снижения синтеза активных субстанций, который представляет собой сложный высокоматериалоемкий (от 100 до 1000 кг химического сырья, растворителей, промежуточных продуктов синтеза, отходов на 1 кг готовой продукции), многостадийный процесс. Это производство характеризуется наиболее высокой профессиональной и экологической опасностью ■, 17 ■

Вместе с тем в настоящее время на отечественных ХФП производится большое количество «дженериков» (воспроизводимые ЛС) на основе закупаемых за рубежом субстанций современных препаратов с высокой фармакотерапевтической активностью, которые зачастую не изучены в токсиколого-гигиеническом аспекте или эти данные отсутствуют в доступной литературе, что определяет необходимость изучения токсичности и опасности новых ЛС и вспомогательных веществ (наполнители, разрыхлители,

эмульгаторы, стабилизаторы, корректоры вкуса и т. д.), входящих в готовые лекарственные формы, для определения безопасных уровней в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе.

В связи с этим весьма актуальна проблема оптимизации токсиколого-гигиенических исследований и разработки ускоренных методов гигиенического нормирования. С этой целью ВНЦБАВ совместно с ведущими институтами гигиенического профиля (НИИ ЭЧ и ГОС РАМН им. А.Н. Сысина и НИИ медицины труда) разработаны расчетные методы прогноза некоторых параметров токсичности и безопасных уровней воздействия (ОБУВ). Создан банк данных, включающий физико-химические свойства, химическую структуру, параметры токсикометрии, терапевтические дозы ЛС. На основе системного корреляционно-регрессионного анализа связи между некоторыми экспериментально установленными параметрами токсикометрии и уровнями терапевтических доз ЛС разработана система уравнений (более 30) для прогнозирования безопасных уровней воздействия ЛС различных фармакотерапевтических групп при ингаляционном пути поступления. Ретроспективный анализ материалов по токсиколого-гигиеническому изучению ЛС подтвердил надежность рекомендуемых уравнений прогноза ■8-20 ■

Указанная методология весьма успешно используется при разработке гигиенических нормативов новых ЛС в воздушной среде, способствуя решению проблем охраны труда и окружающей среды. Вместе с тем за последние годы накоплены новые отечественные и зарубежные данные о параметрах токсикометрии и фармакотерапевтической активности ЛС, что определяет необходимость дальнейшего развития и проведения возможной корректировки отдельных положений МУ 1.1.726-98.

Как уже было отмечено, значительная часть ЛС имеет временный гигиенический норматив в атмосферном воздухе населенных мест (ОБУВ), который устанавливается сроком на 3 года. На современных ХФП многие ЛС используются в небольших объемах (малотоннажные производства),

периодически (отсутствуют непрерывные процессы), с числом работающих менее 10, номенклатура ЛС часто обновляется. С нашей точки зрения для этих случаев целесообразно рассмотреть вопрос о достаточности гигиенического нормирования ЛС на уровне временного гигиенического норматива – ОБУВ, принимая во внимание, что величина ОБУВ рассчитывается и обосновывается с учетом терапевтических доз. При этом следует жестко соблюдать регламентацию срока, на который устанавливается ОБУВ и пересматривать его через каждые 3 года или по мере необходимости.

Обоснованные научные подходы способствуют оптимизации разработки мероприятий по охране труда и защите окружающей среды в районе размещения ХФП.

Литература

1. Буров Ю.В. Проблемы экологической безопасности человека в химико-фармацевтической промышленности. М., 1995. 366 с.
2. Регистр лекарственных средств России. Энциклопедия лекарств. – 2006. - 14-й вып. – 1392 с.
3. Перечень ПДК ГН 2.2.5.1313-03. - Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны: Гигиенические нормативы. М.: Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ Минздрава России. - 2003. - 268 с.
4. Доп.№ 1 ГН 2.2.5.1827-03 к перечню ПДК ГН 2.2.5. 1313-03.
5. Перечень ОБУВ ГН 2.2.5.1314-03. ■ Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны: Гигиенические нормативы. М.: Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ МЗ РФ. ■ 2003. ■ 58 с.
6. Доп.№ 1 ГН 2.2.5.1827-03 к перечню ПДК ГН 2.2.5. 1313-03.
7. Перечень ОБУВ ГН 2.2.5.1314-03. ■ Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны:

- Гигиенические нормативы. М.: Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ МЗ РФ. 2003. 58 с.
8. Дополнение №1 ГН 2.2.5.1828-03 к перечню ОБУВ ГН 2.2.5. 1314-03.
 9. Перечень ПДК ГН 2.1.6.1338-03. – Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест: Гигиенические нормативы. М.: Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ Минздрава России. – 2003. – 84 с.
 10. Дополнение №1 ГН 2.1.6.1765-03 к перечню ПДК ГН 2.1.6. 1338-03.
 11. Дополнение №2 ГН 2.1.6.1765-03 к перечню ПДК ГН 2.1.6. 1983-05.
 12. Перечень ОБУВ ГН 2.1.6.1339-03. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест: Гигиенические нормативы. М.: Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ Минздрава России. – 2003.- 172 с.
 13. Дополнение №1 ГН 2.1.6.1764-03 к перечню ОБУВ ГН 2.1.6. 1339-03.
 14. Дополнение №2 ГН 2.1.6.1764-03 к перечню ОБУВ ГН 2.1.6. 1984-05.
 15. Методические указания «Гигиеническое нормирование лекарственных средств в воздухе рабочей зоны, атмосферном воздухе населенных мест и воде водных объектов». МУ 1.1.726-98.
 16. Гигиенические критерии для обоснования необходимости разработки ПДК и ОБУВ (ОДУ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны, атмосферном воздухе населенных мест, воде водных объектов. ГН 1.1.701-98.
 17. Рожнов Г. И., Голубева М.И., Турянский Э.Г., и соавт. Методические основы промышленной и экологической безопасности при разработке и производстве лекарственных средств. // В сб. «Бюллетень Всероссийского научного центра по безопасности биологически активных веществ». – Старая Купавна. - № 1. - 2000.- С. 78-90.

18. Голубева М.И., Шашкина Л.Ф., Рожнов Г.И., Новиков С.М. Особенности обоснования безопасных уровней содержания лекарственных средств в воздухе рабочей зоны // Токсикологический вестник. - 2001. - № 1. С. 14-20.
19. Новиков С.М., Тепикина Л.А., Шашкина Л.Ф., Голубева М.И., Рожнов Г.И. Методические подходы к ускоренному гигиеническому лекарственным препаратам и полупродуктов их синтеза в атмосферном воздухе.// Environment Helth. – 1997. - № 3. С. 23-25.
20. Голубева М.И., Рожнов Г.И., Тепикина Л.А., Новиков С.М., Шашкина Л.Ф. Прогнозирование пороговых и безопасных уровней лекарственных средств в атмосферном воздухе населенных мест. // Токсикол. вестник. – 2003. - № 6. - С. 30-34.

АСПЕКТЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ

Русаков Н.В., Короткова Г.И., Стародубов А.Г., Шемякина Ю.В.

ГУ НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина

РАМН, г. Москва, Россия

Благодаря усилиям пока еще немногочисленной армии специалистов, занимающихся вопросами обращения с отходами производства и потребления (ОПП), в последнее время различным аспектам этой проблемы уделяется все больше и больше внимания в силу возрастающего накопления разнообразных опасных отходов производства и потребления, загрязняющих – атмосферный воздух, воду, почву, растительность – и нарушающих экологическое равновесие в природе.

По данным ООН от 25 до 33% регистрируемых в мире заболеваний напрямую связаны с низким качеством окружающей человека среды; в 18% случаев причиной преждевременной смерти являются неблагоприятные условия окружающей среды, из них 1% приходится на негативное воздействие промышленных и бытовых отходов.

Ушло в прошлое узкое понимание термина «отходы», существовавшее в 90-х годах прошлого столетия. В настоящее время среди отходов выделяются такие группы, как промышленные, муниципальные, техногенные образования, строительства и сноса, транспортного комплекса, топливно-энергетического комплекса, электронные и электротехнический лом, лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ), биологические, сельскохозяйственные, органические, с низким уровнем радиоактивности, уличный смет, прочие виды отходов, в т.ч. лом черных и цветных металлов, отходы лесной и деревообрабатывающей промышленности, и др. В качестве отходов производства стали рассматриваться выбросы промышленных предприятий и транспорта, сточные воды и осадки сточных вод, иловые осадки, шламы и т.д.

С учетом повсеместной распространенности отходов, огромных масштабов их образования и чрезвычайно широкого разнообразия по составу, видам, характеру возможного опасного действия на человека и различные объекты окружающей среды проблема обращения с отходами, безусловно, должна занимать важное место в системе социально-гигиенического мониторинга.

Подтверждением того, что решение проблемы с отходами становится международной и насущной для нормального существования человечества, является, ставшее регулярным, проведение конгрессов по управлению отходами. В мае-июне 2005 г. прошел 4-й Международный конгресс и техническая выставка по управлению отходами. Обсуждались следующие направления деятельности: институциональные условия управления отходами (экономика, право, управление), санитарная очистка населенных мест от твердых бытовых отходов (ТБО), вопросы обращения с промышленными отходами, санитарно-гигиенические аспекты обращения с отходами, охрана атмосферного воздуха, очистка сточных вод и утилизация иловых осадков, реабилитация загрязненных территорий, возобновляемые источники энергии (отходы в энергию).

Проблематика тесно связана с решением экологических, технических и социальных вопросов, стоящих практически перед всеми промышленно развитыми странами мира. Это – сбор, транспортировка, обезвреживание, хранение, утилизация, переработка и вторичное использование отходов производства и потребления.

Среди приоритетных направлений выделяются санитарно-гигиенические аспекты обращения с отходами и вопросы обращения с отходами лечебно-профилактических учреждений. В октябре 2005 г. проводится 3-я Всероссийская конференция с международным участием и выставкой по проблеме «Медицинские отходы: проблемы и пути решения».

Проблема обращения с отходами производства и потребления является относительно молодой. Однако последнее обстоятельство несколько не умоляет значения, а, наоборот, подчеркивает остроту стоящих перед обществом задач по уменьшению негативного воздействия антропогенных факторов, в т.ч. чрезмерно высокой концентрации бытовых и промышленных отходов, на окружающую среду и здоровье населения.

Наряду с известной тенденцией увеличения объема отходов, разработкой, с одной стороны, новых безотходных технологий и технологий по минимизации отходов, с другой - технологий по утилизации, постоянно расширяется их номенклатура. Это сопряжено с появлением новых, разнородных по своему качественному и количественному составу, недостаточно изученных не только по токсикологической составляющей, но и, соответственно, по влиянию на человека и окружающую среду видов отходов.

Поскольку отходы представляют собой неоднородные по химическому качественному и количественному составу, сложные поликомпонентные смеси веществ, обладающие различными физико-химическими свойствами, способствующими миграции компонентов в окружающую среду, определение критериев отнесения их к определенному классу опасности являлось весьма важным начальным этапом разработки научно-методических основ оценки опасности загрязнения объектов окружающей среды.

Введение в действие СП 2.1.7.1386-03 «Определение класса опасности токсичных отходов производства и потребления» определило методы отнесения их к определенному классу опасности. Но до настоящего времени существуют различные научно-методические подходы к определению как критериев, так и класса опасности отходов, что создает определенные сложности и в осуществлении социогигиенического мониторинга.

Опасность отходов состоит в том, что в их составе может быть как химический, так и биологический, и физический факторы воздействия на здоровье человека. С гигиенических позиций актуальность проблемы состоит в том, что с неблагоприятным воздействием отходов человек сталкивается как в быту, так и на производстве. Не менее опасно опосредованное влияние отходов на здоровье населения через загрязнение атмосферного воздуха, почвы, подземных вод, открытых водоемов, сельскохозяйственной продукции растительного и животного происхождения. Однако все еще нет ни отечественного, ни зарубежного перечня химических веществ, встречающихся в отходах, но с уверенностью можно сказать, что для их оценки с позиций риска могут быть использованы любые базы данных, содержащие характеристики токсичных соединений. Большое разнообразие состава отходов даже на однотипных производствах вызывает необходимость проведения оценки риска по отходам отдельно для каждого конкретного предприятия.

Рассматривая риск как опасность умноженную на экспозицию и учитывая многообразие маршрутов воздействия на разных этапах обращения с отходами, возникают большие сложности в отслеживании этих цепочек и организации необходимых исследований в силу различных объективных причин.

Методология таких исследований не проработана. Наиболее сложным, на наш взгляд, является установление факта влияния конкретного вещества на здоровье человека, дифференцирование его от воздействий других загрязнителей объектов окружающей среды и установление локализации патологических изменений в организме.

Несмотря на определенные трудности, опираясь на методологию оценки риска, следует больше внимания уделять изучению опасности отходов для здоровья человека с учетом ее экспозиции, проведению полноценного социально-гигиенического мониторинга.

Правовые основы обращения с отходами производства и потребления в целях предотвращения вредного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую природную среду, а также вовлечения отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья определены Федеральным законом РФ от 04 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» и большим количеством других федеральных нормативных правовых актов. Прогрессивным моментом, безусловно, стала разработка региональных целевых программ управления отходами, направленных на обеспечение эколого-гигиенической безопасности при обращении с ОПП. Однако в условиях проходящей реорганизации госсанэпиднадзора и возникших в связи с этим сложностей в работе необходимо четкое определение роли, места и повышение значимости специалистов органов Роспотребнадзора для осуществления надзора и контроля за организацией обращения с отходами.

После вступления в силу Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» идет процесс наработки разного рода общих и специальных технических регламентов, подпадающих под его действие и выступающих в статусе проектов федеральных законов взамен действующих законодательных актов.

Сфера действия регламентов как законодательных актов в соответствии с определением понятия «технический регламент», установленным Законом, распространяется и на материальные объекты (различные виды продукции, в т.ч. здания, строения, сооружения), и на технологические процессы (производство, эксплуатация, хранение, перевозка, реализация и утилизация). Одной из главных задач разработки и утверждения технических регламентов

является решение вопросов безопасности как государства в целом, так и отдельных его составляющих.

С гигиенических позиций важно, чтобы в них, в каждом на своем уровне, решались вопросы безопасности для жизни, здоровья населения и окружающей среды. Одним из серьезных вопросов, требующих должного отражения является решение вопросов обращения с отходами производства и потребления.

Остро стоят проблемы утилизации и обезвреживания промышленных отходов, в первую очередь токсичных, для регионов с достаточно высокой плотностью населения и развитой химической, нефтехимической, фармацевтической промышленностью, чёрной и цветной металлургией. Их доля в объеме образующихся токсичных отходов составляет около 80%. На предприятиях различных отраслей промышленности накоплено до 1,5 млрд. тонн токсичных отходов производства и потребления, что усиливает негативное воздействие на среду обитания и создаёт реальную угрозу состоянию здоровья населения.

Недостатки в утилизации, переработке и захоронении токсичных промышленных отходов, а также твёрдых бытовых отходов (ТБО) обостряют неблагоприятную санитарно-эпидемиологическую обстановку во многих регионах страны. Согласно данным лабораторных исследований, проведенных территориальными органами госсанэпиднадзора, в последние годы возрастает доля проб почвы в селитебной зоне, не отвечающих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям.

Серьёзную озабоченность вызывает увеличение удельного веса неудовлетворительных по содержанию тяжёлых металлов (свинец, ртуть, кадмий и др.) проб почвы в селитебной зоне, средний показатель которых по Российской Федерации составляет около 15%.

Микробиологическое загрязнение почвы формируется в результате отсутствия или несоответствия гигиеническим требованиям полигонов по захоронению и утилизации твёрдых бытовых, в том числе пищевых, отходов, неудовлетворительной организации плановой санитарной очистки территорий

населённых мест. В среднем по России 17% проб почвы в селитебной зоне не соответствуют гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям.

Проблемы сбора, удаления, обезвреживания и утилизации различных видов отходов, защиты населения и окружающей среды от их вредного воздействия, должны занимать одно из самых значительных мест в стратегических планах развития любого города. Это в полной мере, помимо бытовых и промышленных, касается отходов учреждений здравоохранения.

В соответствии с общепринятым понятием, опасные отходы - это твердые отходы или их смесь, которые в виду их природы, концентрации в них химических или инфицирующих компонентов, а также физических факторов могут:

а) быть причиной (или в значительной степени способствовать) повышения показателей смертности или увеличения частоты серьезных и необратимых заболеваний, а также болезней, приводящих к состоянию инвалидности;

б) в случае неправильной обработки, хранения, транспортировки, удаления, переработки создать в настоящее время или в будущем потенциальную опасность для здоровья человека или состояния окружающей среды.

Медицинские отходы в большинстве стран давно относят к категории опасных отходов. Количество медицинских отходов имеет устойчивую тенденцию к интенсивному росту. За последние годы в Германии их масса возросла в 2 раза, а объем - в 4 (8).

Одной из главных научных и прикладных задач в решении проблемы медицинских отходов является задача идентификации опасности для здоровья людей и окружающей среды, обусловленных неправильным обращением с такими отходами. Вместе с тем, реализация этой задачи должна обеспечиваться таким образом, чтобы, с одной стороны, быть весьма взвешенной, свободной как от недооценки ее опасности для здоровья и благополучия человека и

окружающей среды, а с другой стороны, не должно присутствовать необоснованное преувеличение опасности.

Однако, оценивая реальную практику управления медицинскими отходами в нашей стране, приходится констатировать, что их опасности явно недооцениваются, что в значительной мере обусловлено дефицитом официальных обоснований. Весьма важными представляются сведения о том, какая доля медицинских отходов и по каким причинам представляет особенную опасность, т.е. должна быть отнесена к категории особого риска. Эта группа отходов формируется, главным образом, за счет инфицированных отходов, токсичных и радиоактивных компонентов, малоизмененных анатомических отходов, опасность которых обусловлена, прежде всего, социальными и эстетико-этическими причинами. Несмотря на то, что по данным многих авторов, особо опасные медицинские отходы в общей массе отходов учреждений здравоохранения составляют примерно 10%, — именно они являются объектом первостепенного внимания заинтересованных специалистов.

В соответствии с Федеральным законом «Об отходах производства и потребления» от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ переработка и утилизация продукции после потери ею потребительских качеств возлагается на производителя этой продукции и должна осуществляться с соблюдением эколого-гигиенических требований. Исходя из этого, следует, что практически в любом техническом регламенте должны быть достаточно полно отражены вопросы обращения с отходами производства и потребления. Определенную помощь в решении организационных и других вопросов проблемы обращения с отходами может оказать применение системного анализа, рекомендованного и Методическими рекомендациями по разработке и подготовке к принятию проектов технических регламентов Минпромэнерго России.

Разработка технических регламентов может и должна рассматриваться как один из элементов комплексного упреждающего подхода к производственным процессам, выпускаемой продукции и, соответственно, к

отходам производства и потребления с целью минимизации их негативного воздействия на здоровье человека и окружающую среду с учетом всех ранее разработанных нормативных актов. Глобальность существующей проблемы вызывает необходимость осуществления гармонизации на региональном, национальном, и международном уровнях рассматриваемого частного вопроса и общей проблемы безопасности для жизни, здоровья человека и окружающей среды. Однако большинство разработчиков технических регламентов пока отличает достаточно узкий профессиональный подход, отсутствие внимания к решению уже в них столь глобальной проблемы, как проблема обращения с отходами производства и потребления.

Введены в действие СП 2.1.7.1386-03 «Определение класса опасности токсичных отходов производства и потребления». Однако до сих пор не определена степень и класс опасности твердых бытовых отходов, содержащих в своем составе широкий спектр токсичных веществ, в том числе, довольно часто, тяжелые металлы (свинец, кадмий, никель, хром и др.), патогенные микроорганизмы и жизнеспособные яйца гельминтов. Все большее внимание привлекает проблема безопасного обращения с медицинскими отходами и, в частности, безопасности медикаментов с просроченным сроком годности. Это практически новый и совершенно не изученный раздел проблемы.

Определению класса опасности подлежат и многие промышленные отходы. Известно, что продукция после потери ею потребительских качеств также должна быть безопасной с эколого-гигиенических позиций.

В последнее время все чаще возникает необходимость определения возможного неблагоприятного действия многотоннажных отходов на предприятиях горнодобывающего и топливно-энергетического комплексов, металлургических предприятиях, производствах химической и строительной индустрии и т.д., что требует совершенствования существующих методологических и методических подходов при решении конкретных задач обеспечения безопасности их для здоровья населения и окружающей среды.

Применение различных технологий утилизации отходов и установок, в свою очередь, требует определения класса опасности образующихся конечных продуктов технологических процессов и оценки их, с точки зрения безопасности для работающих, населения и среды обитания. К сожалению, в настоящее время отсутствуют унифицированные схемы эколого-гигиенической оценки их. Требуется доработка соответствующих показателей и критериев.

Совершенно очевидно, что определение класса опасности токсичных отходов производства и потребления является основополагающим для выработки дальнейшей стратегии и тактики управления отходами и требует должного серьезного отношения со стороны всех заинтересованных участников этого процесса.

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СОЗДАНИИ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА УКРАИНЫ

Русакова Л.Т.

Институт гигиены и медицинской экологии им. А.Н. Марзеева АМН,
г. Киев, Украина

Информационная технология – это систематизированная совокупность методов, средств и действий по работе с информацией, которая предусматривает организацию, поиск, сбор, обработку, анализ, преобразование, хранение, отображение, распространение, интегрирование, передачу и максимальное использование информации. Центральное место в социально-гигиеническом мониторинге (СГМ) отводится информационным технологиям с акцентированием внимания на качестве и достоверности информации.

Социально-гигиенический мониторинг – это единая государственная информационно - аналитическая система длительного наблюдения, контроля, анализа и прогноза состояния здоровья населения и среды его обитания. СГМ является сбалансированной системой организационных, законодательных, информационных, методических, социальных, медицинских, санитарно –

эпидемиологических, научно-технических, методологических и прочих составляющих. Функционирование СГМ направлено на улучшение здоровья населения и определяется качеством его обеспечения: информационно-аналитического, методического, программного, нормативного, законодательного, справочного, технического, кадрового, финансового. Центральное место при этом отводится информационному наполнению мониторинга. Внедрение СГМ позволит осуществить переход от пассивного наблюдения, которое было характерным в системе АГИС «Здоровье», к активному; оценить эффективность мероприятий по оптимизации среды обитания. Экономический эффект работы системы будет наблюдаться при улучшении здоровья нации, повышении качества и продолжительности жизни.

Основными критериями выбора показателей для информационного фонда СГМ являются: доступность информации, ее информативность и воспроизводимость, апробированность, доказуемость, территориально-временное совмещение.

Наиболее широко в системе Интернет представлены токсикологические и идентификационные базы данных (БД), которые используются в СГМ при оценке риска. Эти БД содержат информацию об идентификации и описании химических веществах, их опасности, токсикологических и экологических данные, референтных уровнях воздействия, факторах канцерогенного потенциала, допустимых уровнях, значениях референтных концентраций для острых и хронических воздействий, информацию о влиянии на репродуктивную систему и пр. Наиболее полно БД предоставлены на сайтах Агентств США и Калифорнии по охране окружающей среды, Центра оценки химических веществ и риска (Нидерланды), Вермонтского, Корнельского, Оксфордского университетов на сайтах: <http://www.ccohs.ca>, <http://chemfinder.camsoft.com>, <http://hazard.com>, <http://www.epa.gov>, <http://www.cdc.gov>; <http://www.epa.gov>, <http://www.oehha.ca.gov>, <http://www.scorecard.org>, <http://risk.lsd.ornl.gov>.

Достаточно полно представлены сетевые БД демографической и социально-экономической информации, которые содержат среднемесячные, среднегодовые данные по макроэкономическим и демографическим показателям, показателям качества жизни, индексам человеческого развития. Базы такого типа, в частности, представлены на сайтах: <http://epp.eurostat.cec.eu.int>; <http://hdr.undp.org>; <http://laborsta.ilo.org>; <http://www.cisstat.com>; <http://hdr.undp.org>; <http://www.fedstats.gov>.

Сетевые экологические БД, которые содержат информацию о состоянии окружающей среды, в том числе о воде, воздухе, почве, представлены в Интернет достаточно узко. Среди сайтов с такой информацией можно отметить <http://epp.eurostat.cec.eu.int>; <http://www.fedstats.gov>.

Сетевые медицинские БД содержат среднемесячные, среднеквартальные и среднегодовые значения показателей инфекционной и неинфекционной заболеваемости, смертности, некоторых социальных факторов в абсолютных и стандартизованных величинах находятся, в частности, на сайтах: <http://www3.who.int>; <http://www.ilo.org>; <http://www.fao.org>; <http://epp.eurostat.cec.eu.int>; <http://unstats.un.org>; <http://data.euro.who.int>; <http://www.medstat.com.ua>; <http://data.euro.who.int>.

Однако, несмотря на обилие источников информации, существует проблема ее несогласованности и противоречивости. Это утверждение может быть подтверждено многими фактами. Например: основной демографический показатель - численность населения, показатель экономической активности населения в возрасте старше 15 лет для всего населения, мужчин и женщин по Украине за период с 1990 по 2004 год содержит существенные различия в данных, которые предоставлены Государственным комитетом статистики Украины, UNECE, HFA-DB. Проблема гармонизации баз данных, создания единого информационного фонда требует кропотливой и тщательной проработки.

При работе с изолированным источником информации необходим содержательный статистический анализ данных по устранению ошибок

различного уровня сложности с целью снижения зашумленности данных, повышения их качества и информативности.

Основные результаты подробного критического анализа сетевой (<http://www.medstat.com.ua>) БД [1], которая содержит долгосрочную среднегодовую информацию по Украине в разрезе ее регионов по Украине следующие.

Информация представлена за 15-летний период с 1990 по 2004 год по 28 территориям (АР Крым, два города, 24 области, Украина в целом) по 677 показателям информационными блоками (в скобках указано количество показателей):

- 1 – демографические и социально – экономические показатели (53),
- 2 – показатели смертности (92),
- 3 – показатели заболеваемости и распространенности (154),
- 4 – показатели ресурсов МЗ Украины и их использования (187),
- 5 – показатели здоровья матери и ребенка (72),
- 6 – показатели затрат на здравоохранение (25),
- 7 – показатели способа жизни и среды обитания (47),
- 8 – избранные информативные показатели здоровья (47).

БД по состоянию на сентябрь 2006 года наполнена только на 55% и содержит 42% пустых и 3% нулевых значений. Причем, нулевые значения в 99% случаев являются признаком отсутствия информации, а не его значением.

Выявление незаполненных ячеек является обязательной процедурой начального этапа чистки базы, поскольку, как правило, эти ячейки кодируются кодом пробела, который в статистических пакетах воспринимается как числовое значение. Замена нулевых значений ячейки на «пустые» существенно повышает информативность показателей.

Основные результаты предварительного анализа БД такие. Информация по 6-му информационному блоку полностью отсутствует. Наиболее полно информация представлена в блоках 4 (77), 3 (74), 1 (58), 5 (42), 2 (41), где в скобках указан процент существующей информации. Среди имеющейся

информации базы достаточно высокий процент ошибочных данных. Основные группы ошибок – это несоответствие кодировок в наименованиях показателей, территорий, «пропусков» (40%), выскакивающие варианты за счет погрешностей ввода и несовершенства документооборота (10%). В скобках указан процент ошибочных значений от присутствующих данных в 1-ом блоке.

Нами разработан и апробирован алгоритм поэтапного устранения указанных ошибок БД с целью повышения качества и надежности ее информации, следствием чего явились более достоверные модели и прогнозы.

По результатам наших исследований можно рекомендовать в качестве наиболее качественного и достоверного источника информации для СГМ на первом этапе его внедрения в Украине данные Государственного комитета статистики.

Литература

1. "База медико-статистической информации" Центра медицинской статистики МЗ Украины.

ОЦЕНКА РИСКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ г. ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО

Савинкин В.А., Авалиани С.Л., Лукичева Т.А.

ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Московской области»,
ГОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования»,
ФГУ «Всероссийский центр медицины катастроф «Защита» Росздрава»
г. Москва

Сложившаяся в течение многих лет напряженная экологическая ситуация во многих районах Московской области представляет собой серьезную угрозу для состояния здоровья населения и экосистемы в целом.

Среди множества проблем совершенствования качества окружающей среды в интересах обеспечения здоровья и благополучия населения особое место занимают проблемы ранжирования рисков и определения приоритетов в действиях по улучшению экологической обстановки.

Целью настоящей работы являлась оценка кумулятивного риска для здоровья населения загрязнения атмосферного воздуха стационарными и мобильными источниками выбросов в г. Железнодорожном и разработка стратегии сокращения риска в системе управления качеством окружающей среды.

Основными задачами работы являлись:

- провести инвентаризацию химических веществ, содержащихся в выбросах промышленных предприятий и автотранспорта в г. Железнодорожном; оценить данные по качеству атмосферного воздуха;
- обосновать критерии идентификации опасности источников выбросов и химических веществ, а также основные принципы выбора приоритетных факторов по степени вреда здоровью; отобрать ведущие источники выбросов загрязняющих веществ на территории города и приоритетные по степени опасности для здоровья химические факторы с целью последующей количественной оценки риска;
- выявить население, проживающее в зонах воздействия различных уровней загрязнения атмосферного воздуха г. Железнодорожного; рассчитать риск для здоровья населения и установить долю вклада в суммарный риск от различных источников загрязнения на исследуемых территориях города;
- обосновать эффективные меры по улучшению экологической ситуации в г. Железнодорожном с учетом установленных характеристик риска и перспектив развития промышленности и автотранспортного движения.

Была проведена идентификация опасности химических веществ, поступающих в атмосферный воздух г. Железнодорожного с выбросами промышленных предприятий и автотранспорта. Список этих соединений представлен 21 химическим соединением, из них 11 являются канцерогенами.

Основная масса выбросов в г. Железнодорожном приходится на долю промышленных объектов - 42,5%, причем три из них, самых крупных предприятия города: ОАО "Мостермостекло", АО "Кучинский керамкомбинат" и НПО "Прогресс" вносят основной вклад в валовом выбросе

(16%). Следующими по объему эмиссии в атмосферу являются автотранспорт (30,2%) и отопительные котельные (27,3%).

Преобладающими по массе выбросов являются наиболее распространенные загрязнители: оксид углерода, диоксид азота, диоксид серы и взвешенные вещества. Они составляют в сумме около 88% всех выбросов, т.к. присутствуют в выбросах практически всех предприятий.

Специфические вещества присутствуют в выбросах также практически всех предприятий, но в разных количествах. Их общее количество составляет около 12% от суммарных выбросов по городу.

При анализе доли вклада в суммарные выбросы от стационарных источников по каждому загрязнителю было установлено:

■ наибольший вклад в загрязнение воздуха диоксидом азота вносят: котельные (до 35%); ЗАО «Минеральная вата» (до 12%); ОАО «Мостермостекло» (до 6%); ООО «Кучинский завод фасадного кирпича» (до 5%). Но в наибольшей степени суммарное загрязнение воздуха этим веществом определяется выбросами автотранспорта (вклад до 46%);

■ наибольший вклад в загрязнение воздуха диоксидом серы вносят: ЗАО «Минеральная вата» (до 74%) и ОАО «Мостермостекло» (до 18%);

■ основной вклад в загрязнение воздуха аммиаком также определяется выбросами ЗАО «Минеральная вата» (до 85%); это же предприятие вносит доминирующий вклад в суммарное загрязнение атмосферного воздуха в городе такими веществами как фенол (57%), взвешенные частицы (56%) и формальдегид (36%);

■ ОАО «Кучинский керамико-плиточный завод» является главным загрязнителем воздуха фтористым водородом (вклад в суммарное загрязнение до 68%);

■ ОАО «Мостермостекло» вносит также значительный вклад в загрязнение воздуха толуолом (60%) и фенолом (29%);

■ загрязнение воздуха в городе метаном и ксилолом, в основном, обусловлено выбросами ТБО «Полигон Кучино»;

■ «ДОК № 6» вносит существенный вклад в загрязнение воздуха ксилолом и оксидом углерода, хотя основной вклад в загрязнение воздуха последним веществом вносит автотранспорт (до 77%).

Для оценки экспозиции были определены 6 планировочных районов города, находящихся в зоне влияния выбросов различных предприятий и автотранспорта, отличающихся по характеру качественного и количественного загрязнения атмосферного воздуха и по численности проживающего населения. Для определения уровней воздействия использовались данные моделирования рассеивания атмосферных загрязнителей.

Результаты проведенной работы и расчета характеристик основных рисков свидетельствуют, что в настоящее время в г. Железнодорожном:

■ уровень канцерогенного риска для населения практически полностью обусловлен веществами, содержащимися в выбросах отработавших газов автотранспорта, тем не менее, на всей территории города, включая районы, прилегающие к наиболее загруженной автомагистрали (Носовихинское шоссе), этот риск находится в диапазоне низких приемлемых уровней;

■ ситуацию в городе в отношении риска развития хронических эффектов можно оценить как сравнительно благополучную, так как выявлен незначительный риск возникновения заболеваний органов дыхания за счет воздействия, в основном, акролеина, выбрасываемого автотранспортом;

■ иная картина наблюдается в отношении развития острых эффектов при кратковременном воздействии химических загрязнителей воздуха (по максимальным часовым и максимальным суточным концентрациям), где выявлен средний уровень риска по влиянию на органы дыхания;

■ основной вклад в развитие острых эффектов вносят: диоксид азота, взвешенные частицы, акролеин;

■ различные виды риска распределяются на территории города неравномерно: риск развития хронических эффектов более выражен на территориях, прилегающих к автомагистрали и в Купавне, а риск развития острых эффектов, в частности по влиянию на органы дыхания, наблюдается не

только вблизи шоссе, но и в районе Саввино, в Центральном районе и в районе Керамкомбинат-Павлино. В такой же последовательности на территории города выявлен риск кратковременного воздействия суммарной пыли (частиц РМ 10); этот риск локализован в зоне влияния выбросов крупных предприятий: ЗАО «Минеральная вата», «Мостермостекло» и Керамический комбинат.

Результаты выполненной работы явились основой оценки эффективности целевых программ по оздоровлению экологической обстановки в городе с целью их корректировки, а также разработки рекомендаций по оптимизации политики природопользования на муниципальном уровне.

Разработан и внедряется комплекс организационных и технических мероприятий по снижению загрязнения атмосферного воздуха в г. Железнодорожном за счет автотранспорта, промышленных предприятий и объектов энергетики.

О ПРИМЕНЕНИИ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ САНИТАРНО- ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИХ ЭКСПЕРТИЗ

Сафонкина С.Г.

ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве»

Анализ материалов государственного санитарно-эпидемиологического надзора свидетельствует, что субъекты хозяйственной деятельности не в полном объеме соблюдают требования государственных санитарно-эпидемиологических правил и нормативов, недостаточно эффективно разрабатывают и проводят санитарно-противоэпидемические (профилактические) и природоохранные мероприятия, способствующие сокращению риска для здоровья населения осуществляемой ими хозяйственной и иной деятельности, представляющей потенциальную опасность для человека и среды обитания. Подтвердить или опровергнуть вероятность наступления нежелательных эффектов, которые могут иметь место при несоответствии осуществляемой хозяйственной и иной деятельности, представляющей потенциальную

опасность для человека и среды обитания, требованиям государственных санитарно-эпидемиологических правил и нормативов, возможно используя основные положения методологии оценки риска, которая получила достаточно широкое распространение во многих регионах России.

Проведение оценки санитарно-эпидемиологических рисков с обязательным страхованием возможного ущерба, причиненного потребителям или иным гражданам вследствие допущенного нарушения санитарного законодательства при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, представляющей потенциальную опасность для человека, по нашему мнению, должно стать одним из приоритетных направлений в деятельности органов и учреждений Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Применительно к проведению санитарно-эпидемиологической оценки риска для населения и среды его обитания осуществляемой хозяйственной и иной деятельности, представляющей потенциальную опасность для человека, использование положений методологии оценки риска позволяет не только получить количественные характеристики и оценить степень потенциального и реального ущерба здоровью населения и среде его обитания от воздействия тех видов хозяйственной и иной деятельности, при осуществлении которых не в полной мере соблюдаются требования санитарного законодательства, но и предложить мероприятия, в наибольшей степени обеспечивающие сохранение здоровья населения и среды его обитания.

Проведение санитарно-эпидемиологической оценки риска должно осуществляться с целью:

- получения достоверной информации о характере потенциального и реального ущерба здоровью населения и среде обитания от воздействия данного, представляющего потенциальную опасность для человека, вида хозяйственной и иной деятельности, работы, услуги;

- ранжирования по степени выраженности воздействия данного, представляющего потенциальную опасность для человека и среды обитания,

вида хозяйственной и иной деятельности, работы, услуги;

- разработки плана санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий, при выполнении которого осуществление данного, представляющего потенциальную опасность для человека вида хозяйственной и иной деятельности, работы, услуги будет соответствовать требованиям санитарного законодательства;

- оценки уровня риска, который сохранился после применения мер по его снижению;

- определения страховой суммы, достаточной для компенсации максимально возможного ущерба здоровью населения в результате наступления страховых случаев при выявлении несоответствия осуществляемого вида деятельности, работы, услуги требованиям государственных санитарно-эпидемиологических правил и нормативов.

Основанием для проведения санитарно-эпидемиологической оценки риска является заявление юридического лица (индивидуального предпринимателя), осуществляющего потенциально опасные для здоровья населения виды деятельности, работы, услуги или предписание главного государственного санитарного врача (его заместителей).

Кроме того, санитарно-эпидемиологическая оценка риска может проводиться на основании заявления страховой компании или по желанию самого хозяйствующего субъекта, с целью определения степени соответствия объекта, осуществляемой деятельности, производимой работы, оказываемой услуги требованиям государственных санитарно-эпидемиологических правил и нормативов или подтверждения (опровержения) результатов проведенной санитарно-эпидемиологической экспертизы, которой установлено, что деятельность данного хозяйствующего субъекта не соответствует требованиям государственных санитарно-эпидемиологических правил и нормативов.

Результаты санитарно-эпидемиологической оценки риска прилагаются к акту проведенной санитарно-эпидемиологической экспертизы и являются документированным подтверждением вероятности наступления страхового

случая и значимости (выраженности) последствий при конкретной степени несоответствия требованиям государственных санитарно-эпидемиологических правил и нормативов осуществляемого вида деятельности, работы, услуги, а также основанием для дифференцированного расчета страховых тарифов.

Внедрение системы страхования санитарно-эпидемиологических рисков обеспечит не только страховую защиту имущественных интересов субъектов, осуществляющих хозяйственную деятельность, но и позволит:

- обеспечивать своевременное и полное возмещение возможного ущерба, причиненного жизни и/или здоровью третьих лиц вследствие нарушения требований санитарно-эпидемиологических правил и нормативов;

- повысить ответственность юридических лиц (индивидуальных предпринимателей) за качество и безопасность осуществляемой деятельности, выполняемых работ, оказываемых услуг;

- сократить нерациональные расходы федерального и городского бюджетов за счет средств страховых организаций;

- использовать экономический механизм при урегулировании отношений между субъектами предпринимательской деятельности и потребителями производимой и (или) реализуемой субъектами предпринимательской продукции и оказываемых ими услуг.

Таким образом, внедрение системы оценки санитарно-эпидемиологических рисков и их страхования является одним из перспективных направлений в управлении санитарно-эпидемиологическим благополучием населения.

О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ПРИНЦИПОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОРГАНОВ И УЧРЕЖДЕНИЙ РОСПОТРЕБНАДЗОРА С ХОЗЯЙСТВУЮЩИМИ СУБЪЕКТАМИ

Сафонкина С.Г.

ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве»

Проведенное в 2005 году реформирование государственной санитарно-эпидемиологической службы и создание на ее базе Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (далее - Роспотребнадзор) и ее институтов знаменует новый этап в развитии государственной системы осуществления контроля и надзора за соблюдением требований санитарного законодательства.

На базе существующих ранее центров госсанэпиднадзора функционируют территориальные управления Роспотребнадзора (их территориальные отделы) и ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» (их филиалы).

До вышеуказанной реорганизации юридические лица и индивидуальные предприниматели для получения санитарно-эпидемиологических заключений о соответствии осуществляемой ими хозяйственной и иной деятельности (работ, услуг), продукции, проектной и иной документации государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам обращались в одно учреждение – центр госсанэпиднадзора, где осуществлялось и проведение санитарно-эпидемиологических экспертиз, обследований, исследований, испытаний и токсикологических, гигиенических и иных видов оценок и выдача соответствующих санитарно-эпидемиологических заключений.

После проведенной реорганизации функции по проведению санитарно-эпидемиологических экспертиз перешли к ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии», а выдача санитарно-эпидемиологических заключений осуществляется территориальными управлениями Роспотребнадзора.

В результате разделения полномочий, для получения санитарно-эпидемиологических заключений юридические лица и индивидуальные предприниматели вынуждены сначала обращаться в ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» для проведения санитарно-эпидемиологических экспертиз, а затем в территориальные управления Роспотребнадзора для получения по материалам проведенных санэпидэкспертиз соответствующих санитарно-эпидемиологических заключений.

В итоге, существующая в настоящее время система работы в части выдачи испрашиваемых заявителями (юридическими и физическими лицами) санитарно-эпидемиологических заключений характеризуется ими как непрозрачная, громоздкая по количеству истребуемых у них документов, так и длительная по срокам оформления и выдачи санэпидзаключений.

Вышеизложенное свидетельствует о необходимости изменения формы работы с хозяйствующими субъектами с целью создания благоприятных условий для развития бизнеса.

Анализ имеющегося у нас многолетнего опыта работы позволяет утверждать, что максимальная эффективность достижения указанной цели может быть обеспечена путем введения в деятельность территориальных управлений Роспотребнадзора и ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» режима (или принципа) «одного окна».

Внедрение режима «одного окна» проводится для:

- упрощения и совершенствования процедур взаимодействия территориальных управлений Роспотребнадзора и ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» с юридическими и физическими лицами, установление прозрачности при подготовке решений и выдаче документов;

- максимально возможной деперсонализации взаимодействия специалистов территориальных управлений Роспотребнадзора, ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» с гражданами и организациями при подготовке решений и выдаче документов;

- совершенствования информационного пространства, удовлетворения информационных потребностей юридических и физических лиц, органов исполнительной власти города и городских организаций – держателей «одного окна», ускорения обмена справочными материалами, оперативности взаимодействия при подготовке согласующих документов по запросам держателей «одного окна».

Для перехода к работе в режиме «одного окна» территориальным управлениям Роспотребнадзора и ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» прежде всего, необходимо:

- подготовить нормативно-методическую базу для обеспечения функционирования обоих учреждений в части работы с заявителями;
- создать специализированные подразделения, так называемые службы «одного окна» из специалистов территориальных управлений Роспотребнадзора и ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии»;
- сформировать информационно-технологическую инфраструктуру деятельности вышеуказанных подразделений.

Наиболее важным из вышеперечисленных этапов является разработка нормативно- методических документов, включающих регламенты организации деятельности территориальных управлений Роспотребнадзора и ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии», регламент их взаимодействия по проведению санитарно-эпидемиологических экспертиз и выдаче санитарно-эпидемиологических заключений, лицензий и свидетельств о государственной регистрации продукции, а также взаимодействия со сторонними организациями и органами исполнительной власти, городскими организациями – держателями «одного окна», стандартизация и детализация деятельности специалистов ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» при проведении санитарно-эпидемиологических экспертиз и т.д.

Не менее важным, как изложено выше, является информатизация деятельности служб «одного окна», а именно наличие:

- комплекса технических средств для обеспечения работы пользователей с информационными ресурсами, для обеспечения доступности и жизнеспособности информационных ресурсов и автоматизированной обработки информации;
- транспортной среды передачи данных – корпоративной мультисервисной сети, объединяющей локальные сети служб «одного окна» и позволяющая вести бесперебойный обмен информацией в режиме on-line;

- организационно-технологической среды, обеспечивающей сопровождение информационных ресурсов, взаимодействие технологических процессов, контроль и управление ими, доступ пользователей и операторов к информационным системам.

Результатом функционирования служб «одного окна» территориальных управлений Роспотребнадзора и ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» явится устранение бюрократических барьеров путем упорядочения и систематизации работы с заявителями, установление прозрачности при подготовке и выдаче документов, сокращение сроков выполнения работ, повысится объективность и качество осуществляемой деятельности.

Кроме того, наличие единой информационной базы данных позволит оперативно анализировать эффективность осуществляемой деятельности и обеспечит территориальные управления Роспотребнадзора аналитическим материалом для стратегического, тактического и оперативного решения вопросов управления санитарно-эпидемиологической обстановкой.

СТРУКТУРА УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ ДЛЯ РЕГИОНОВ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Семенов В.Г.

Государственный научный центр – Институт биофизики, Москва, Россия

Техногенная деятельность привнесла в современное общество новые источники опасности с выраженными, но не всегда прогнозируемыми, последствиями, что обусловило необходимость осознанного выбора стратегии принятия политических, экономических и технических решений. Поэтому, несмотря на интенсивное развитие подходов к анализу риска, характерное для последнего десятилетия, необходимо признать, что и сегодня возможность оценивать в сопоставимых величинах опасность различных технических решений и видов деятельности остается проблематичной.

К настоящему времени наиболее значительный опыт анализа риска накоплен в ядерной отрасли. Это позволило создать эффективную систему оперативного и точного контроля радиационного воздействия, однако привело к формированию представлений, выделяющих радиационный риск среди других компонентов совокупного риска. Сложившиеся и продолжающиеся совершенствоваться подходы достаточно универсальны и могут быть эффективно использованы для оценки и прогнозирования негативных последствий воздействия широкого спектра иных техногенных факторов, более существенных, с точки зрения влияния на здоровье человека.

Показатели, характеризующие состояние здоровья человека, варьируют в зависимости от характера общества, степени развития экономики, природных условий, традиций, степени интеграции в мировое хозяйство. Не менее значимыми составляющими являются медицинские, экологические, политические, нормативно-правовые, этические и другие аспекты. Взаимодействие множества этих обстоятельств затрудняет выделение рисков, уровень которых соответствует приемлемому соотношению между пользой и затратами для различных видов деятельности. Пока общество движется в направлении такого равновесия путем проб, ошибок и их последовательного исправления.

Однако техногенному обществу необходима система единообразного восприятия существующих и потенциальных опасностей как специалистами, так и общественностью. Подобная система могла бы устранить многие противоречия в оценках техногенных воздействий, способствовала бы лучшему пониманию их сравнительной значимости, а следовательно, стала бы одним из факторов обеспечения безопасности. С этой точки зрения необходима выработка некоторой универсальной концепции оценки рисков, позволяющей распространить ее на все источники техногенной опасности. Наличие такого инструмента позволит создать научную основу для сопоставления и комплексной оценки рисков любых потенциально опасных отраслей и технологий в рамках единой системы регламентации.

Системный подход к анализу риска потенциально опасных технологий требует органичного взаимодействия множества источников данных, что усложняет интегрирование результатов в область управления риском. Тем не менее, только комплексная оценка риска может определить разумный предел целенаправленного обеспечения безопасности с учетом ограниченных материальных ресурсов общества.

Отметим основные затруднения, возникающие при решении конечных задач анализа техногенных рисков.

Прогноз риска:

- фрагментарность, некорректность или отсутствие исходных данных, требующие привлечения гипотез и экспертных оценок;
- отсутствие сведений о взаимодействии парциальных рисков, препятствующее корректному интегрированию рисков различной природы;
- недостаточная адекватность моделей.

Выработка критериев безопасности:

- отсутствие согласованной понятийной и аналитической основы и комплексного подхода к проблеме обеспечения безопасности;
- смешение научных, медицинских, технических, экономических и социально-психологических аспектов.

Управление риском:

- невозможность сравнения потенциальной опасности конкретных технических решений и видов деятельности в сопоставимых, а тем более социально-значимых величинах;
- отсутствие надежных показателей медицинского, санитарно-гигиенического и экологического мониторинга;
- низкий уровень культуры безопасности.

Потенциальная опасность объектов техносферы и возрастающая информированность общества смещают оценку баланса между социальными преимуществами и индивидуальными рисками в сторону приоритета

индивидуальных рисков. Поэтому для регионов, связанных с наличием и функционированием потенциально опасных предприятий и производств требуется объективный анализ возможных эколого-медицинских последствий их техногенного влияния. Реализация такой программы может быть выполнена только в рамках постоянно функционирующей научно-организационной и административно-хозяйственной структуры, обеспечивающей комплексный мониторинг, прогноз и управление рисками, и определяемой как региональный риск-проект.

Основные цели риск-проекта:

- установление источников потенциальной опасности в регионе и их ранжирование с использованием методологии оценки риска;
- создание системы постоянного контроля за состоянием индивидуального и общественного здоровья и выработка рекомендаций по совершенствованию обеспечения медицинского и санитарно-эпидемиологического благополучия;
- выделение определяющих компонентов риска, а также анализ и прогноз их динамики;
- подготовка предложений по снижению влияния вредных факторов техногенной среды на здоровье населения региона с учетом эффективности затрат.

Достижение этих целей связано с созданием многоуровневой системы, в основу которой должны быть заложены некоторые определяющие принципы, в частности:

- принцип полноты, предусматривающий учет всех источников потенциальной опасности, любых условий функционирования потенциально-опасных объектов, включая аварийные ситуации различного масштаба, а также комбинированное воздействие источников потенциальной опасности;

- принцип самодостаточности, предполагающий создание структуры, необходимой и достаточной для оценки совокупного риска, его определяющих компонентов, их динамики, а также прогнозирования риска в целях управления;
- принцип иерархичности, обеспечивающий последовательную обусловленность уровней рассмотрения и его интеграцию в региональную систему улучшения социально-экономической ситуации;
- принцип аддитивности, обеспечивающий взаимную согласованность, дополняемость и непротиворечивость его разделов, то есть актуальное состояние системы;
- принцип однородности, определяющий единую понятийно-аналитическую систему представлений, критериев, показателей и терминологии.

Обобщение всех значимых рисков до уровня экспертирования, оценки и методов управления определяет основные направления разработки риск-проекта.

Медико-эпидемиологическое	Ретроспективный и проспективный анализ медико-демографической информации для совершенствования концепции комплексного управления организацией медицинской помощи населению региона.
Клиническое	Текущая оценка состояния здоровья персонала потенциально опасных производств и населения региона с учетом его динамики за предшествующий период.
Санитарно-гигиеническое	Оценка влияния на здоровье человека факторов риска, связанных с функционированием потенциально опасных предприятий в нормальных условиях и возможных аварийных ситуациях.
Экологическое	Ранжирование территории региона по эколого-гигиеническим критериям и организация системы эколого-гигиенического мониторинга в зоне влияния источников техногенного воздействия, включая оценку комплексной антропогенной нагрузки на природную среду в зонах селитебного освоения.
Организационно-техническое	Обеспечение концептуального единства планирования и проведения работ по проекту. Ресурсное обеспечение и

и информационное	поддержка взаимодействия структур, привлекаемых к реализации риск-проекта. Подготовка материалов для формирования адекватных представлений об источниках и масштабах риска в жизни населения региона.
Аналитическое	Обобщение и комплексный анализ информации по региону. Оценка и прогноз риска воздействия потенциально опасных техногенных факторов на здоровье населения и окружающую среду. Подготовка рекомендаций для научного обоснования решений в области совершенствования системы обеспечения социального благополучия населения региона. Предложения по оптимальному распределению дополнительных ресурсов, направленных на снижение определяющих компонентов риска.

Реализация риск-проекта позволит обеспечить взаимодействие производства, медицинских, социальных и научных учреждений с законодательными, административными и экономическими структурами региона. Таким образом, риск-проект является инструментом для выбора приоритетных направлений в стратегии управления факторами, влияющими на уровень общей безопасности в регионе. Социальная и экономическая эффективность риск-проекта достигается за счет оптимального распределения ресурсов для поддержания и повышения уровня социального благополучия населения региона, акцентируя внимание на его медико-экологической составляющей, как производной от уровня неблагоприятного техногенного воздействия. Современные реалии требуют аргументированных доказательств социально приемлемого уровня безопасности новых технологий, и сделать это можно только на основе системных представлений. Несмотря на заметный прогресс, достигнутый за последнее десятилетие в развитии методов анализа риска, организационные меры, способствующие его широкому применению, явно недостаточны.

ПРИНЦИПЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВОДНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

Семенова В.В., Лопатин С.А., Аликбаева Л.А.

Санкт-Петербургская государственная медицинская академия им.

И.И.Мечникова, Россия

Законодательное собрание Санкт-Петербурга, Россия

Одной из особенностей современного периода является реформирование водного законодательства, а также его гармонизация с соответствующими директивами ЕС. В развитие федерального закона «О техническом регулировании» подготовлены проекты технических регламентов «О водоснабжении», «О питьевой воде и питьевом водоснабжении» и «О водоотведении».

Учитывая, что водное законодательство, согласно конституции, находится в совместном ведении Российской Федерации и ее субъектов, последние имеют право осуществлять регулирование водных отношений, не вступая в противоречие с федеральным законодательством. Представляется возможным на основе практики применение и сопоставление действия различных законов в модельных регионах, имеющих природную специфику, разрабатывать дополнения в действующее водное законодательство, учитывая современные научные данные о состоянии водных ресурсов, технологии водоподготовки и мониторинга качества воды. Уникальной моделью региональной законотворческой деятельности в области санитарно-эпидемиологической политики является Санкт-Петербург, так как в нем удачно сочетаются проблемы крупных городов, региональных особенностей, географической обширности водных объектов, наличие современного научного, промышленного и правового потенциала.

Работа над региональным законом Санкт-Петербурга «О питьевом водоснабжении» строилась с учетом следующих принципов:

■ Гармонизации. Проект закона должен быть согласован с федеральными и международными нормативно-правовыми актами, регуливающими питьевое водоснабжение.

■ Экспериментальной обоснованности. Заложено в проекте совершенствование технологии водоподготовки необходимо проверить в лабораторных и пилотных условиях, используя воду, искусственно зараженную и при этом имитирующую в количественном и качественном отношении эпидемически опасное ее состояние.

■ Универсальной модельности. Санкт-Петербургу как мегаполису присуще большинство рисков ухудшения здоровья потребителей, характерных для водного фактора в условиях городской среды. Нормативное решение в субъекте РФ технологических, технических, методических, организационных и правовых вопросов может быть приемлемым для других регионов РФ.

■ Товарной принадлежности. Вода рассматривается как товар, который имеет социальную, экономическую значимость и который должен реализовываться (продаваться) в системе гарантийных обязательств и ответственности, с учетом его количества и качества.

■ Безусловной ответственности. За все этапы добычи, обработки, хранения и транспортировки воды, подаваемой потребителям централизованно, должны быть установлены ответственные исполнители, что позволит нейтрализовать известные факторы риска в системе водоснабжения, связанные с недостатками в водоподготовке, транспортировке и с неоправданным, широко рекламируемым применением бытовых водоочистителей.

■ Дифференцированности. Предполагается использование технической воды вместо питьевой (в смывных бачках санузлов, в системах пожаротушения, для полива территории и т.п.), что оправдано в экономическом и безопасно в эпидемическом отношении.

■ Информированности. Потребители должны располагать доступными и понятными сведениями о качестве воды, а органы исполнительной и

законодательной ветвей власти – объективными данными, позволяющими принимать правильные управленческие решения.

■ **Нормативной обеспеченности.** К проекту должен быть приложен перечень подзаконных актов, позволяющих реализовать основные положения закона.

■ **Приоритетности производственного контроля.** Предполагается в первую очередь совершенствование системы производственного контроля и всех его элементов, для обеспечения их функционирования в оптимальном режиме.

Разработка адекватных мер по проблеме питьевого водоснабжения на уровне субъектов федерации, в том числе путем законодательной инициативы, несомненно, будет способствовать решению задачи обеспечения населения доброкачественной питьевой водой и безопасного рекреационного водопользования.

РОЛЬ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В НОВЫХ УСЛОВИЯХ БЮДЖЕТНОГО РЕФОРМИРОВАНИЯ УЧРЕЖДЕНИЙ РОСПОТРЕБНАДЗОРА

Сетко А.Г., Вяльцина Н.Е.

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Оренбургской области, г. Оренбург,
Россия

С целью совершенствования государственных функций на основании Концепции реформирования бюджетного процесса в Российской Федерации в 2004-2006 гг., утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 22 мая 2004 года №249, Послания Президента Российской Федерации Федеральному Собранию от 26 мая 2004 года и от 25 апреля 2005 года, Послания Президента Федеральному собранию «О бюджетной политике в 2005 году», программы социально-экономического развития Российской Федерации на среднесрочную перспективу (2006-2008 годы), санитарно-

эпидемиологическая служба в целом и социально-гигиенический мониторинг, в том числе претерпевает ряд изменений, касающихся перехода учреждений Роспотребнадзора на бюджетирование ориентированное на результат (БОР).

Одним из основных этапов функционирования системы БОР является выявление приоритетных проблем для формирования стратегических целей и тактических задач.

Основой для анализа и выявления проблем являются данные о состоянии среды обитания и показателях здоровья населения на территориях, анализ и оценка социальной и экономической значимости показателей.

Вместе с тем специфика БОР предполагает уже на этапе анализа проблем, понимать к каким последствиям эти проблемы приводят, и от кого зависит их решение.

Поэтому особую значимость приобретает социально-гигиенический мониторинг по оценке текущих условий, постановке целей и тактических задач, разработке первоочередных мероприятий, а также оценке результативности расходов на региональном уровне.

Для эффективного, целенаправленного выполнения функций и межведомственной координации действий по ведению СГМ и принятию управленческих решений на территории области приняты Постановление администрации Оренбургской области «О развитии региональной системы социально-гигиенического мониторинга на 2005-2010г.г.», Закон Оренбургской области «Об областной программе неотложных мер по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия, профилактики инфекционных и неинфекционных заболеваний на 2005-2010 годы», Закон Оренбургской области «Об областной программе Здоровое питание на 2006-2010 годы», которые, нося программно целевой характер, направлены на решение первоочередных социально значимых региональных проблем в области охраны здоровья граждан.

Ключевым звеном при переходе на бюджетирование ориентированное на результат для Роспотребнадзора является взаимодействие в системе «факторы

среды обитания - здоровье населения», как индикатор планирования и оценки результативности проведенных мероприятий.

Анализ факторов окружающей среды, самый сложный и наиболее важный этап, с большим набором неопределенностей. С 1998г. функционирует Региональный информационный фонд СГМ, включающий медико-демографические показатели, а также данные о состоянии атмосферного воздуха, питьевой воды, продуктов питания, снега и почвы. С введением в практику методологии анализа риска для здоровья населения, появилась возможность оптимизации отбора приоритетных факторов для мониторинга и показателей для контроля экспозиций, обоснования выбора индикаторных показателей среды и здоровья для последующего динамического наблюдения. Именно выбор показателей и оценка экспозиции для каждого фактора среды (атмосфера-вода-продукты питания) являются ключевым звеном в установлении причинно-следственной связи в системе «окружающая среда-здоровье населения».

При этом для определения доли органов и учреждений Роспотребнадзора в конечном результате в полной мере может быть использована методология оценки, анализа и управления рисками с целью принятия управленческих решений, необходимых действий для получения конкретного измеримого результата.

С целью раннего определения возможного негативного воздействия выбросов промышленных предприятий, оптимизации принятия управленческих решений в области охраны здоровья населения и окружающей среды в Оренбургской области, управлением Роспотребнадзора подготовлен Проект Постановления администрации Оренбургской области «Об использовании методологии оценки риска для здоровья населения и охраны среды обитания в Оренбургской области».

Для оценки результативности бюджетных расходов одним из основных показателей может стать величина экономического ущерба. Только по причине преждевременной смертности населения области от злокачественных

новообразований в 2005 году было потеряно - 10 000 человеко-лет потенциальной жизни, что в денежном выражении составило около 282 млн. рублей.

Трудопотери вследствие недожития населения только г. Оренбурга в связи со смертностью от онкозаболеваний составили 2485 человеко-лет, из них 1429 человеко-лет приходится на мужскую часть населения, 1056 человеко-лет – на женскую. Экономический ущерб составил 90 млн. руб. (7,48% ущерба от всех нозологических форм).

В 2005 году федеральный бюджет не получил потенциального налогового дохода в связи с преждевременной смертностью населения в Оренбургской области только от злокачественных новообразований – 21 млн. руб., региональный бюджет – 40 млн. руб.

Суммарный экономический ущерб от заболеваемости 30 инфекционными болезнями в г. Оренбурге в 2005 году составил 169,872 млн. руб., в том числе от ОРВИ и гриппа 126,3 млн. руб. (74,35% общего ущерба) и 43,573 млн. руб. (25,65% общего ущерба) от прочих нозологических форм.

Анализ экономической значимости инфекционных болезней направлен на выявление наиболее приоритетных (в конкретных условиях места и времени) инфекционных болезней. Наиболее значимыми в 2005 году были вирусный гепатит С (17,644 млн. руб.), ОКИ неустановленной этиологии (6,189 млн. руб.), ветряная оспа (4,633 млн. руб.).

Не менее важным является методическое обеспечение. Совместно с кафедрами гигиенического профиля Оренбургской государственной медицинской академии проводится разработка новых подходов в ведении социально-гигиенического мониторинга.

Итогом служат методические рекомендации, утверждённые Председателем Научного совета по экологии и гигиене окружающей среды РАМН и МЗиСР РФ академиком РАМН Рахманиным Ю.А.: «Неинвазивные методы оценки здоровья детского населения при влиянии факторов среды обитания», «Организация и проведение социально-гигиенического

мониторинга здоровья детского населения урбанизированных и сельских территорий».

Таким образом, очевидна огромная значимость функционирования системы социально-гигиенического мониторинга в новых условиях бюджетного реформирования учреждений Роспотребнадзора, есть и проблемы в организации, такие как выбор приоритетных показателей популяционного и индивидуального здоровья, качество показателей и выделение приоритетных факторов среды обитания на урбанизированных и сельских территориях, методическое обеспечение комплексного анализа многосредового действия факторов среды, достоверность причинно-следственных связей в системе «среда обитания- здоровье населения».

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РАННЕЙ ДИАГНОСТИКЕ ЗДОРОВЬЯ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ВЛИЯНИИ ФАКТОРОВ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Сетко Н.П., Ревазова Ю.А., Зайцева Н.В., Сетко А.Г.

ГОУ ВПО Оренбургская государственная медицинская академия Росздрава, г.
Оренбург, Россия

НИКИ детской экопатологии, г. Пермь, Россия

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека по Оренбургской области, г. Оренбург,
Россия

В настоящее время в связи с ухудшением среды обитания и здоровья детского населения страны возникла необходимость создания многофункциональной системы длительного наблюдения за изменениями показателей здоровья.

Именно донозологическая диагностика позволяет определить не болезнь, а величину здоровья, опираясь морфологические показатели, показатели функционального состояния органов и систем, биохимического и иммунологического статуса, что позволяет управлять здоровьем детей.

В результате обследования больших контингентов детей отобран комплекс неинвазивных, информативных и чувствительных методов определения адаптационного статуса организма при воздействии факторов среды обитания, включая антропогенные загрязнители.

Рекомендуемые методы неинвазивны, а потому для их использования нет противопоказаний. Они атравматичны, эпидемически безопасны, быстро выполнимы и позволяют проводить массовые скрининговые обследования больших контингентов детского населения. Методы характеризуются простотой технического выполнения, не требуют высокой квалификации исследователей.

В связи с этим разработаны методические рекомендации МР «Неинвазивные методы оценки здоровья детского населения при влиянии факторов среды обитания», определяющие алгоритм оценки основных функциональных систем детского организма в связи с влиянием факторов среды обитания в следующих направлениях:

1. Методы определения в биосредах загрязнителей окружающей среды:

Кетоны (ацетон), Ароматические углеводороды (бензол, толуол, этилбензол, о-, м-, п-ксилол), Ароматические аминосоединения (анилин, N-метиланилин, о-толуидин, N, N-диметиланилин, N-этиланилин, N, N-диэтиланилин), Фенолы (фенол), Альдегиды жирного ряда (формальдегид), Одноатомные спирты жирного ряда (метилловый, этиловый, изопропиловый, пропиловый, изобутиловый, бутиловый), Фтор, Свинец, Марганец, Хром, Никель, Цинк, Медь, Железо

2. Методы оценки функционального состояния дыхательной системы.

3. Методы оценки функционального состояния центральной и вегетативной нервной системы.

Диагностика функционального состояния центральной нервной системы детей и прогнозирование его работоспособности с помощью вариационной

хронорефлексометрии по методике М.П.Мороз (2003) представленной в компьютерном варианте, в основе работы которой лежит анализ динамических характеристик простой зрительно-моторной реакции, отражающий вероятностно-статистический принцип работы мозга.

Данный метод диагностики позволяет оценить функциональный уровень нервной системы (ФУС), устойчивость нервной реакции (УР), уровень функциональных возможностей сформированной функциональной системы (УФВ), а так же функциональную межполушарную функциональную асимметрию, отвечающую за приспособительную деятельность ЦНС и основанную на механизмах билатеральной регуляции. Наиболее чувствительным показателем является величина критерия устойчивости нервной реакции (УР), отражающая ранние изменения в деятельности ЦНС и определяющая уровень умственной работоспособности.

4. Методы оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

Для определения функционального состояния сердечно-сосудистой системы и адаптационных возможностей организма в настоящее время используется автоматизированный кардиоритмографический комплекс ORTO Expert, в основе работы которого лежит метод математического анализа сердечного ритма по Р.М.Баевскому (1984).

5. Методы оценки специфических и неспецифических иммунных реакций.

6. Методы оценки функционального состояния антиоксидантной системы и интенсивности свободно-радикального окисления и перекисного окисления липидов:

7. Методы оценки функционального состояния мочевыделительной системы.

8. Методы оценки функционального состояния кожи и слизистых оболочек.

9. Методы оценки состояния порфиринового обмена.

10. Методы оценки кристаллографического исследования слюны.

Целесообразность использования слюны в качестве объекта исследования объясняется ее сложной физиологической ролью в организме, благодаря участию в регуляции постоянства внутренней среды, доступностью получения диагностического материала, а также возможностью диагностики донозологических изменений в организме детей (гос. Регистрация №98101940 от 12.02.98 г.).

Важно подчеркнуть, что предлагаемые методы исследования проводят с использованием такого нетрадиционного материала как волосы, слюна для определения морфологических и биохимических показателей неспецифической резистентности организма, что дает возможность проводить массовые обследования в неблагоприятных санитарно-эпидемиологических условиях (опасность СПИДа, сывороточного гепатита и других инфекций) и отрицательного отношения населения к разного рода обследованиям.

Высокая чувствительность методов дает возможность при скрининговом обследовании здоровых детей выявить ранние изменения функционального состояния организма и разработать необходимые профилактические и коррекционные мероприятия.

РЕГИОНАЛЬНОЕ НОРМИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ С УЧЕТОМ КОМПЛЕКСНОГО ДЕЙСТВИЯ НА ОРГАНИЗМ

Синицына О.О., Жолдакова З.И.

ГУ НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина РАМН,
г. Москва, Россия

Согласно результатам социально-гигиенического мониторинга [7,8], химическое загрязнение окружающей среды занимает одно из ведущих мест среди факторов, вызывающих нарушение состояния здоровья населения. При этом возрастание химического загрязнения привело к тому, что в России имеются регионы, в которых одновременно несколько объектов окружающей

среды загрязнены распространенными веществами. Об этом свидетельствуют данные ряда авторов [2,9,13]: в районах расположения предприятий нефте- и газоперерабатывающей промышленности до 40 веществ обнаруживаются в двух и более объектах окружающей среды (табл. 1).

Таблица 1.

Количество веществ, обнаруженных в нескольких объектах окружающей среды

Регион		в нескольких объектах окружающей среды	в атмосферном воздухе и питьевой воде	ЭСД* > ДСД
Самарская область [132]	г. Новокуйбышевск	29	13	7
	пос. Липяги	36	17	
	Куйбышевский р-н г. Самара	40	17	
гг. Стерлитамак, Уфа [177]		21	21	11
г. Оренбург [17]		20	16	8

Примечание: «ЭСД» – экспозиционная суточная доза вещества, поступающая с водой, воздухом и пищевыми продуктами (рассчитана без учета различий в токсичности при разных путях и способах воздействия)

Спектр таких веществ, а также удельный вклад отдельной среды в суммарную экспозицию определяется комплексом индивидуальных особенностей каждого региона. Так, в Самарской области [3] спектр веществ представлен тяжелыми металлами, ароматическими углеводородами, их алкил- и хлорпроизводными, ПАУ. Большинство из них являются высокоопасными соединениями, способными к межсредовым переходам и биоаккумуляции.

К тем же структурным классам относятся вещества, выявленные в атмосферном воздухе и питьевой воде в гг. Стерлитамак и Уфа [13], 21 из которых обнаружены в обеих средах. В г. Оренбург [2] среди обширного числа соединений, идентифицированных в основных источниках поступления, из относящихся к 1-3 группам по классификации МАИР одновременно в воде и

воздухе присутствовало 16 веществ. В районе расположения Таджикского алюминиевого завода произошло тотальное загрязнение фтором и его соединениями всех объектов окружающей среды и продуктов питания [1].

Оценка экспозиции веществ, присутствующих одновременно в воздухе и воде, а при наличии сведений – в пищевых продуктах, показала, что экспозиционные суточные дозы (ЭСД) могут превышать ДСД как при содержании выше ПДК, так и ниже ПДК. Потенциальную опасность представляет комплексное поступление веществ в концентрациях и на уровне ПДК (рис. 1). В 70% случаев ЭСД было больше ДСД, причем для некоторых соединений степень различий достигала 194 раз (дихлорэтан).

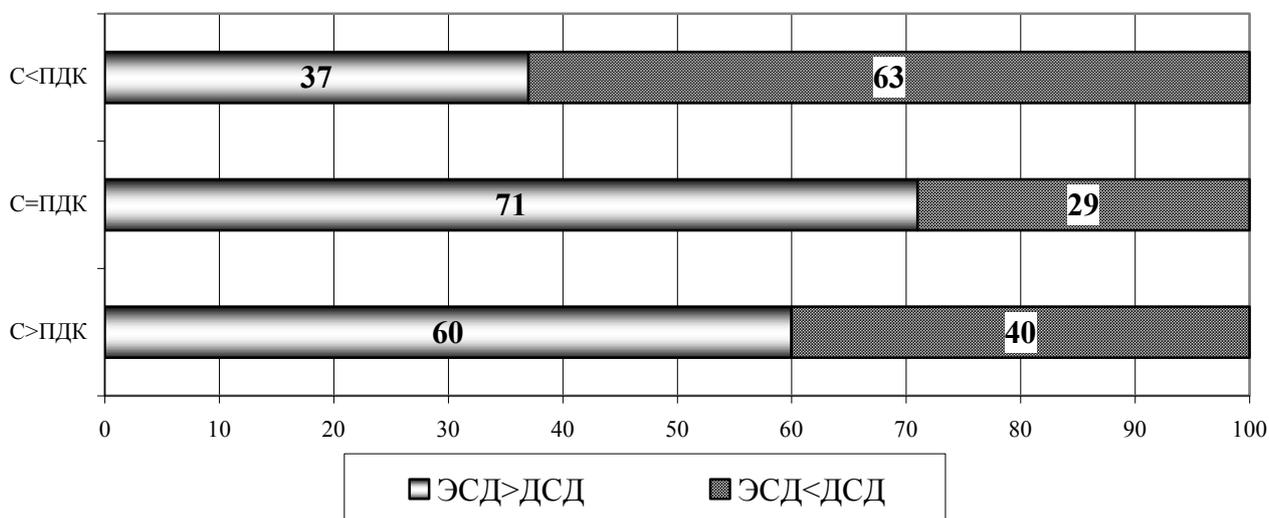


Рис. 1. Процент веществ, для которых ЭСД превышает ДСД

Комплексный анализ причин различий ЭСД и ДСД ряда соединений, содержащихся в нескольких объектах окружающей среды, позволил предположить, что для адекватной оценки опасности комплексного поступления химических веществ существует токсикологически предопределенная необходимость в учете степени различий в токсичности при разных путях и способах поступления. В силу того, что основным токсикометрическим параметром для расчета ДСД является пороговая доза, установленная при энтеральном пути поступления вещества [3], при расчете ЭСД воздушные и/или алиментарные составляющие целесообразно приводить к степени токсичности вещества при энтеральном (водном) пути (способе)

поступления вещества с помощью орально-ингаляционного ($K_{o/i}$) и/или водно-алиментарного ($K_{в/а}$) коэффициентов относительной токсичности. Если для оценки опасности загрязнения окружающей среды используются допустимые суточные концентрации (ДСК), то энтеральные составляющие ЭСД могут быть приведены к ингаляционной токсичности с помощью коэффициента, равного $1/K_{o/i}$. Применение таких приведенных значений суточных доз, сумма которых может быть названа как интегральная суточная доза (ИСД), позволит учесть реальный вклад каждого пути (способа) экспозиции в суммарную опасность вещества при комплексного поступлении в организм. ИСД может служить количественным критерием принятия решения о необходимости обоснования региональных нормативов.

В целом, предлагаемый подход не противоречит концепции фактической нагрузки населения пестицидами, разработанной Р.Е. Совой [14] и нашедшей широкое применение в этой области гигиены [6].

Таким образом, одновременное загрязнение нескольких объектов окружающей среды одними и теми же веществами не является исключением, представляет реальную опасность для человека при содержании в концентрациях как выше ПДК, так и на уровне и ниже ПДК. В связи с этим, возникает насущная необходимость в региональном нормировании таких веществ с учетом их комплексного действия на организм.

Региональное нормирование подразумевает под собой установление безопасных уровней содержания химических веществ в объектах окружающей среды на основе допустимой суточной дозы (ДСД) с учетом реальной химической обстановки, сложившейся в результате хозяйственной деятельности, и других особенностей данного региона (био-, геохимические, социально-экономические и др.).

Критерии выбора веществ, подлежащих региональному нормированию на основе ДСД, разрабатывались на основе теоретического анализа и синтеза литературных данных, отражающих существующие отечественные [4,5,10,11] и

международные подходы [16,17] к выбору приоритетных, опасных и особо регулируемых химических соединений. Они включают:

- загрязнение нескольких объектов окружающей среды;
- стабильность;
- трансформация с образованием более опасных продуктов;
- способность к межсредовому распределению и биоаккумуляции;
- токсичность и опасность;
- количество вещества, поступающего в организм человека, по сравнению с ДСД (или степень превышения ДСД).

Эти критерии позволят установить, для каких веществ и в каких объектах окружающей среды региональное нормирование является актуальным. Очевидно, с учетом физико-химических свойств веществ в большинстве случаев имеют значение 2 среды: вода – воздух, вода – пища, воздух – пища. Лишь в отдельных случаях при региональном нормировании важно учитывать 3 и более объектов окружающей среды.

Использование предложенных критериев позволило выделить приоритетные вещества, для которых в проанализированных регионах [1,2,9,13] целесообразно разрабатывать региональные нормативы в объектах окружающей среды с учетом комплексного действия. В Самарской области в число таких веществ входят: бензол, тетрахлорэтилен, кадмий, мышьяк, никель, ртуть. В гг.Серлитамак и Уфа - бензол, ксилол, толуол, хлороформ, формальдегид, 1,2-дихлорэтан, тетрахлорметан, тетрахлорэтилен, трихлорэтилен, ртуть, хром. В г.Оренбург – акролеин, бензол, дихлорметан, хлороформ, кадмий, никель, хром. В Турсунзадевском районе Республики Таджикистан таким веществом, безусловно, является фтор. Список приоритетных веществ может измениться после более адекватной оценки опасности экспозиционных доз с учетом различий в токсичности при разных путях поступления.

Для некоторых из выделенных веществ нами рассчитаны ДСД и коэффициенты относительной токсичности, и на основании результатов

мониторинга или для условий содержания вещества во всех объектах на уровне ПДК предложены региональные нормативы.

В процессе их разработки сложились основные предпосылки, которые позволили предложить два способа расчета региональных нормативов химических веществ на основе ДСД с учетом комплексного действия на организм.

Первый способ – основной – учитывает удельный вклад каждого пути или способа поступления вещества в организм.

1. Расчет удельного вклада данного пути или способа поступления (Q_i), который оценивается с учетом экспозиционной суточной дозы вещества, приведенной к степени токсичности при энтеральном (водном) поступлении ($СД_i \cdot K_{o/t}$), и интегральной суточной дозы (ИСД):

$$Q_i = \frac{СД_i \cdot K_{o/t}}{ИСД} \cdot 100\%$$

2. Расчет допустимой дозы вещества, поступление которой из i -го объекта окружающей среды является безопасным для человека, даже при условии дополнительной экспозиции другими путями и способами:

$$ДД_i = \frac{ДСД \cdot Q_i}{K_{o/t} \cdot T_{пт}}, \text{ где}$$

ДСД – допустимая суточная доза;

Q_i – удельный вклад данного пути или способа поступления;

$K_{o/t}$ – коэффициент относительной токсичности при разных путях и способах поступления (орально-ингаляционный или водно-алиментарный). При расчете допустимой дозы, поступающей с питьевой водой $K_{o/t} = 1$;

$T_{пт}$ – коэффициент относительной токсичности исходного вещества и продуктов его трансформации. Для веществ, нетрансформирующихся в данном объекте, $T_{пт} = 1$.

Второй способ основан на выборе лимитирующего источника поступления вещества, регламентирование которого позволит снизить суммарную суточную дозу, поступающую в организм, до уровня ДСД.

1. Выбор лимитируемого объекта окружающей среды с учетом удельного вклада данного пути или способа поступления вещества в суммарную опасность вещества.

2. Расчет допустимой дозы вещества, поступающего из лимитируемого объекта, по формулам:

■ из атмосферного воздуха

$$ДД_{\text{воздух}} = \frac{ДСД - СД_{\text{вода}} - СД_{\text{пр.пит.}} \cdot K_{\text{в/а}}}{K_{\text{о/и}} \cdot T_{\text{пт}}}$$

■ с продуктами питания

$$ДД_{\text{пр.пит.}} = \frac{ДСД - СД_{\text{вода}} - СД_{\text{воздух.}} \cdot K_{\text{о/и}}}{K_{\text{в/а}} \cdot T_{\text{пт}}}$$

■ с питьевой водой

$$ДД_{\text{вода}} = \frac{ДСД - СД_{\text{воздух}} \cdot K_{\text{о/и}} - СД_{\text{пр.пит.}} \cdot K_{\text{в/а}}}{T_{\text{пт}}}$$

$ДД_i$ – допустимая доза, поступающая в организм из i -го объекта окружающей среды, мг/кг;

$ДСД$ – допустимая суточная доза, мг/кг;

$СД_n$ – суточные дозы, поступающие из других объектов окружающей среды (мг/кг);

$K_{\text{о/и}}$ – орально-ингаляционный коэффициент относительной токсичности;

$K_{\text{в/а}}$ – водно-алиментарный коэффициент относительной токсичности

$T_{\text{пт}}$ – коэффициент относительной токсичности исходного вещества и продуктов его трансформации.

Пересчет допустимой дозы в концентрацию осуществляется с учетом среднего веса человека (70 кг) и среднесуточного объема потребления воды (2 л), воздуха (20 м³) или продукта питания.

Алгоритм обоснования региональных нормативов представлен на рис. 2. Разработанная система регионального нормирования позволяет устанавливать предельно допустимые концентрации в воде, атмосферном воздухе, продуктах питания на отдельных территориях с учетом реального содержания химических веществ в объектах окружающей среды. Несмотря на существующее мнение о преимуществах независимого регламентирования ксенобиотиков в отдельных объектах окружающей среды [15], предлагаемая система регионального нормирования химических веществ позволит снизить суммарную дозу, поступающую различными путями и способами, до уровня ДСД, утверждаемой на федеральном уровне. При этом обоснование ДСД часто не требует проведения специальных экспериментальных исследований. Достаточно по-новому оценить имеющиеся материалы по нормированию веществ в различных средах и провести коррекцию токсикометрических величин в соответствии с новыми научными рекомендациями.

Принятие такого подхода позволяет рассматривать возможность существования двух уровней нормативов - федерального (основополагающего и обязательного) и регионального (скорректированного на местном уровне с учетом экологической обстановки федерального). В соответствии с «Положением о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании» [12] эта возможность имеет также и законодательную основу. Особую актуальность, по нашему мнению, система регионального нормирования приобретает в зонах чрезвычайной экологической ситуации, зонах экологического бедствия, на территориях, где комплексное воздействие веществ превышает ДСД, а также в курортных зонах.

Литература

1. Ахмедов А.А. Динамический мониторинг состояния окружающей среды и здоровья населения, проживающего в регионе влияния техногенных факторов

Таджикского алюминиевого завода. Автореф. дисс. ... докт.мед.наук. – М., 2000. – 39 С.

2. Быстрых В.В. Комплексная оценка канцерогенной нагрузки селитебных территорий города Оренбурга// Гигиена и санитария. – 2002. - № 5. – С.8-11.

3. Жолдакова З.И., Сеницына О.О. Единые подходы к оценке токсичности и опасности химических веществ, поступающих в организм с воздухом, водой и пищей.// Российский химический журнал. – Том XLVIII. – 2004. - №2. – С.25-33.

4. Информационное письмо о списке приоритетных веществ, содержащихся в окружающей среде, и их влиянии на здоровье населения. - Минздрав РФ, И/109-111 от 07.08.97.

5. Методические указания по внедрению и применению Санитарных правил и норм СанПиН 2.1.4.559-96 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» МУ 2.1.4.682-97. – М., 1998. – 71 с.

6. Методические указания по гигиеническому нормированию пестицидов в объектах окружающей среды. №4263—87. – Киев, 1988. – 212 с.

7. О санитарно-эпидемиологической обстановке в Российской Федерации в 1999 году: Государственный доклад. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000. – 224 с.

8. Онищенко Г.Г. Гигиенические проблемы химической безопасности Российской Федерации и задачи науки в обеспечении эффективности госсанэпиднадзора.// Материалы Пленума Межведомственного научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды РФ «Проблемы гигиенического нормирования и оценки химических загрязнений окружающей среде в XXI веке, 15-16 декабря 1999 г. – М., 1999. – С.11-13.

9. Оценка риска для здоровья. Опыт применения методологии оценки риска в России (Самарская область). – Консультационный Центр по Оценке Риска. – М., 1999. – 209 с.

10. Перечень веществ, продуктов, производственных процессов и бытовых факторов, канцерогенных для человека. Издание официальное. М., 1991.
11. Перечень наиболее опасных химических продуктов, при нахождении которых на производстве, либо при хранении выше установленных объемов необходима разработка дополнительных мероприятий по защите населения на случай аварии с этими продуктами. Утвержден Начальником штаба гражданской обороны СССР 20.12.1990 г.
12. Положение о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 24 июля 2000 года №554 (п.4).
13. Сабирова З.Ф. Загрязнение окружающей среды в центрах нефтепереработки и нефтехимии как фактор риска для здоровья. Дисс. ... докт. мед. наук. – М., 2000. – 318 с.
14. Сова Р.Е. Принципы и методические основы интегральной гигиенической оценки опасности пестицидов. Дисс....докт.мед.наук. – Киев, 1988. – 280 с.
15. Штабский Б.М., Гжегоцкий М.Р. О единой допустимой суточной дозе ксенобиотиков и их ПДК в различных средах.// Токсикологический вестник. – 2002. — №1. – С.28—33.
16. CERCLA Priority List of Hazardous Substances. ATSDR: <http://www.atsdr.cdc.gov/>
17. US.EPA. Перечень приоритетных веществ, загрязняющих городской атмосферный воздух.

УСЛОВИЯ ТРУДА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ КАК ФАКТОРЫ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ АПК

Спирин В.Ф., Новикова Т.А

ФГУН «Саратовский научно-исследовательский институт сельской гигиены»

Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и

благополучия человека, г. Саратов, Россия

Структурные и экономические изменения, произошедшие в последние десятилетия в АПК, не могли не сказаться на состоянии условий труда работников сельского хозяйства. Во многих хозяйствах не ведутся работы по реконструкции и техническому перевооружению, слабо внедряются новые технологии и техника, не осуществляется на должном уровне механизация и автоматизация производства, что способствовало повышению за последние годы уровня профессиональной заболеваемости, несчастных случаев и потерь трудоспособности у работников сельского хозяйства.

Результаты проведенных нами многолетних исследований условий труда в сельском хозяйстве позволили дать априорную оценку профессиональных рисков и определить приоритетные меры сохранения здоровья отдельных профессиональных групп сельскохозяйственных рабочих.

Так, исследования условий труда животноводов позволили установить, что одним из основных гигиенических факторов, определяющих условия труда в животноводстве, является постоянный и тесный контакт с животными. Воздух животноводческих помещений загрязнен сапрофитной и патогенной микрофлорой. Использование в животноводстве широкого спектра антибактериальных препаратов, обладающих биологической активностью, создает условия для попадания их в зону дыхания работающих. Их содержание в зоне дыхания работников может в десятки раз превысить ПДК. В воздух животноводческих помещений выделяются токсические газы, прежде всего аммиак, сероводород, меркаптаны, формирующие специфический неприятный, устойчивый и сильный запах. Возможно воздействие на животноводов химических соединений, используемых для дезинфекции и дезинсекции (формальдегида, хлорофоса, карбофоса и пр.) Концентрация вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны животноводов может до 2-5 раз превысить ПДК. Концентрация пыли, в состав которой входят частицы кормов, высохших продуктов жизнедеятельности животных, частицы почвы, применяемых в качестве стимуляторов роста пищевых добавок и премиксов (ферментов, аминокислот, антибиотиков, антиоксидантов и др. биологически

активных веществ) может в десятки раз (до 40 раз) превышать ПДК. Неблагоприятны в животноводческих помещениях микроклиматические условия. Колебания температур воздуха в животноводческих помещениях может колебаться от 16 до 30 °С, при относительной влажности воздуха 80-90 % в теплый период года и от 15 до 20°С в холодный период года. Стационарное оборудование животноводческих цехов (механизмы кормоподачи и уборки помещений), работающие вентиляционные системы и кондиционеры являются источниками шума, интенсивность которого может превышать ПДУ. Шум, издаваемый животными, может превысить ПДУ на 6-11 дБА. Труд по уходу за животными отличается высокой интенсивностью и тяжестью. Доля ручного труда, выполняемого с поднятием и перемещением тяжестей вручную, составляет 60% с выполнением трудовых операций в вынужденных положениях тела и частыми глубокими наклонами корпуса.

Трудовая деятельность полеводов (прополка, прореживание растений и пр.) происходит под открытым небом в условиях воздействия высоких температур и интенсивной инсоляции. Работы выполняются стоя, с наклоном корпуса вперед более 35° к вертикали при длительном (до 87% от времени смены) поддержании такого положения тела, с частыми (более 30000 за смену) движениями рук и плечевого пояса.

Трудовой процесс на мобильной сельскохозяйственной технике сопровождается воздействием ряда неблагоприятных факторов. Это неудовлетворительные параметры микроклимата в кабинах, наличие в воздухе рабочей зоны пыли повышенных концентраций, превышение предельно допустимых уровней шума и вибрации на рабочих местах. В теплый период года температура воздуха в кабинах, как правило, значительно (до 9°С) превышает норму. Внутренние поверхности кабин нагреваются до 42°С, усиливая микроклиматический дискомфорт. В холодный период года создаются условия, способствующие переохлаждению организма, когда температура воздуха опускается до + 10°С и ниже, и отмечается биологически значимый перепад температур по вертикали (до 4,8°С). В зону дыхания

механизаторов попадает пыль в концентрациях в десятки раз превышающих ПДУ. Неблагоприятными факторами условий труда механизаторов на тракторах и зерноуборочных комбайнах являются шум и вибрация. Превышение предельно допустимых уровней шума составляет в среднем 14,8 дБА как на низких, так и на высоких частотах, общей вибрации на сиденьях и рабочих площадках до 10,5 дБ. Труд механизаторов характеризуется высокой нагрузкой на опорно-двигательный аппарат (длительное поддержание неудобной фиксированной рабочей позы на фоне статической нагрузки и ограниченной общей подвижности тела) и относительно высоким нервно-эмоциональным напряжением, которое вызвано сжатыми сроками выполнения полевых работ, нарушениями в организации режимов труда и отдыха, техническими неполадками машин и пр. причинами.

Условия труда в теплицах характеризуются своеобразными температурно-влажностными режимами, широким использованием ядохимикатов, стимуляторов роста и дезинфицирующих средств. Воздушная среда в теплицах может быть загрязнена оксидами углерода, азота, формальдегидом и другими вредными примесями, вплоть до канцерогенных. Высока доля ручного труда при выполнении операций в неудобных и вынужденных позах.

Классификация условий труда работников сельского хозяйства по степени вредности и опасности факторов рабочей среды, тяжести и напряженности трудового процесса позволила оценить их как вредные 3 и 4 степеней по совокупности воздействия химического и физических факторов производственной среды и факторов трудового процесса. Условия труда в животноводстве по биологическому фактору могут быть опасными (таблица 1).

Неудовлетворительные условия труда, воздействуя на функциональное состояние организма работающих, способствуют возникновению профессиональных заболеваний и повышению общей и профессиональной заболеваемости работников сельского хозяйства, которая является причиной временной, а в ряде случаев стойкой, потери трудоспособности.

Классификация условий труда работников сельского хозяйства
по степени вредности и опасности

Вредный фактор	Основные профессиональные группы/ класс, степень вредности и опасности						
	Животноводы		Птицеводы	Механизаторы	Работники тепличных хозяйств		
1	Крупный рогатый скот	Свиноводство				2	3
<i>Биологический:</i>							
● Патогенные микроорганизмы-возбудители особо опасных инфекций и других инфекционных заболеваний	4	4	3.3	1	3.3		
<i>Химический:</i>							
● Вредные химические вещества	3.2	3.2	3.2	3.1	3.2		
● Пестициды и ядохимикаты	1	1	1	3.1	3.2		
<i>Физические:</i>							
● Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия	3.2	3.1	3.1	3.3	3.3		
● Неблагоприятные микроклиматические условия	3.2	3.2	3.2	3.2	3.3		
● Шум	3.1	3.1	3.1	3.2	2		
● Вибрация общая	1	1	1	3.1	1		
● Вибрация локальная	1	1	1	3.1	1		
■ Тяжесть трудового процесса	3.3	3.3	3.2	3.3	3.2		
■ Напряженность трудового процесса	2	2	2	2	2		
Общая оценка:	4	4	3.3	3.4	3.4		

Исследования, позволили установить, что основное место в структуре заболеваемости с временной утратой трудоспособности механизаторов занимают болезни периферической нервной системы, люмбагия, пояснично-крестцовый радикулит, вегетативно-сенсорный полиневрит, сердечно-сосудистая патология, хронические неспецифические болезни легких, болезни желудочно-кишечного тракта. Для работников животноводства характерна большая распространенность заболеваний нервно-мышечного аппарата, периферической нервной системы, кроме того, болезней сердечно-сосудистой системы, органов пищеварения, движения, женских половых органов. Работники свиноводства чаще других страдают миокардиопатиями, связанными с очаговой инфекцией, хроническими тонзиллитами. У птицеводов преобладают заболевания верхних дыхательных путей и инфекции кожи. Для растениеводов типичны вегетативно-сосудистые расстройства, гипертоническая болезнь, заболевания периферической нервной системы. При использовании пестицидов чаще встречаются болезни сердечной мышцы, хроническая коронарная недостаточность, заболевания желудочно-кишечного тракта, в том числе печени и желчевыводящих путей. В условиях повышенной запыленности растет заболеваемость неспецифическими болезнями легких.

Результаты проведенных исследований позволили нам разработать гигиенические рекомендации по оздоровлению условий труда для отдельных профессиональных групп работников сельского хозяйства. Внедрение рекомендаций позволит предупредить либо уменьшить неблагоприятное влияние вредных факторов условий труда на состояние здоровья, снизить заболеваемость с временной утратой трудоспособности и профессиональную заболеваемость работников АПК.

ИССЛЕДОВАНИЕ RED/OX И КОНЦЕНТРАЦИОННЫХ ФАЗОВЫХ НЕУСТОЙЧИВОСТЕЙ ИОНОВ МЕТАЛЛОВ ПЕРЕМЕННОЙ ВАЛЕНТНОСТИ

Стехин А.А., Яковлева Г.В., Каменецкая Д.Б., Рыжова И.Н.

Исходя из теоретических положений ион-кристаллической ассоциации между ассоциатами в воде протекают процессы обмена (туннелирования) связанных электронов. При преодолении связанными электронами туннельных барьеров образуются нормальные электроны, являющиеся источником активных форм кислорода (АФК) и водорода в воде. Наиболее стабильным соединением из АФК в воде является пергидроксил ион-радикал $\text{HO}_2^{(*)}$.

Интенсивность процессов диссоциативного распада куперовских пар и следовательно образования $\text{HO}_2^{(*)}$ связаны с интенсивностью флуктуаций энтропии системы ██████ принимающих максимальное значение в точках фазовых переходов различного рода [1].

Следовательно, по концентрации $\text{HO}_2^{(*)}$ в воде, образующейся в результате преобразований сольватированного электрона, появляется возможность обнаружения в воде фазовых неустойчивостей в макроорганизации ассоциатов. При этом подобные фазовые неустойчивости могут определяться критическими значениями температуры, водородным показателем (в red/ox - системах) и концентрацией примесных ионов в воде.

Для исследования фазовых неустойчивостей в растворах ионов металлов переменной валентности использовалась методика хемилюминесцентного определения $\text{HO}_2^{(*)}$ в воде и водных растворах. Приготовленные растворы веществ с заданной концентрацией, рН и ионной силой помещались в пробирки одинакового состава и диаметра. Измерения концентрации $\text{HO}_2^{(*)}$ в исследуемых растворах осуществлялось последовательно по 3...5 серий (для снижения влияния вариаций геомагнитного поля Земли).

Полученные зависимости (рисунок 1) демонстрируют сложный, но устойчивый по величине рН или концентрации ионов в воде характер наработки (самоиндукции) $\text{HO}_2^{(*)}$ в растворах солей металлов переменной валентности.



1 – UO_2SO_4 ($C=7.56 \cdot 10^{-4}$ моль/л); 2 – $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ ($C=1.92 \cdot 10^{-5}$ моль/л);
 3 – CuSO_4 ($C=7.56 \cdot 10^{-4}$ моль/л); 4 – дистиллированная вода;
 5- $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ $C=8.06 \cdot 10^{-6}$ моль/л

Рисунок 1 – Изменение равновесных значений концентраций $\text{HO}_2^{-(*)}$ в водном растворе солей металлов переменной валентности в зависимости от значений водородного показателя среды

Изменения концентрации $\text{HO}_2^{-(*)}$ в растворе ионов $\text{UO}_2^{++(*)}$ характеризуются острой вершиной при pH ~ 5, что соответствует pH перехода $\text{UO}_2^{++(*)} \rightleftharpoons \text{UO}_2^{+(*)}$ (потенциал перехода +0,17В). Аналогичная зависимость для

$\text{Fe}^{+++(*)}$ имеет трехвершинное распределение при $\text{pH}=3,0; 3,9; 4,9$. Данные пики, вероятно, соответствуют переходам $\text{Fe}^{+2}/\text{Fe}^{+3}$; $\text{Fe}^{+3}/\text{FeOH}^{+2}$; $\text{FeOH}^{+2}/\text{Fe}(\text{OH})_2^+$ [2].

Наряду с зависимостью от водородного показателя среды в растворах (с одинаковым pH) имеют место резкие изменения наработки $\text{HO}_2^{-(*)}$. В растворе с переменной концентрацией соли урана в присутствии ионов железа постоянной концентрации отмечаются всплески самоиндукции перекиси водорода при следующих концентрациях: $2,5 \cdot 10^{-6}$; $4,6 \cdot 10^{-6}$; $7,8 \cdot 10^{-6}$; $9,6 \cdot 10^{-6}$; $1,14 \cdot 10^{-5}$; $5,3 \cdot 10^{-4}$ Моль/л (рисунок 2). При этом полученные значения критических концентраций в диапазоне $10^{-5} \dots 10^{-6}$ Моль/л соотносятся как 1,84:1,69:1,23:1,19.

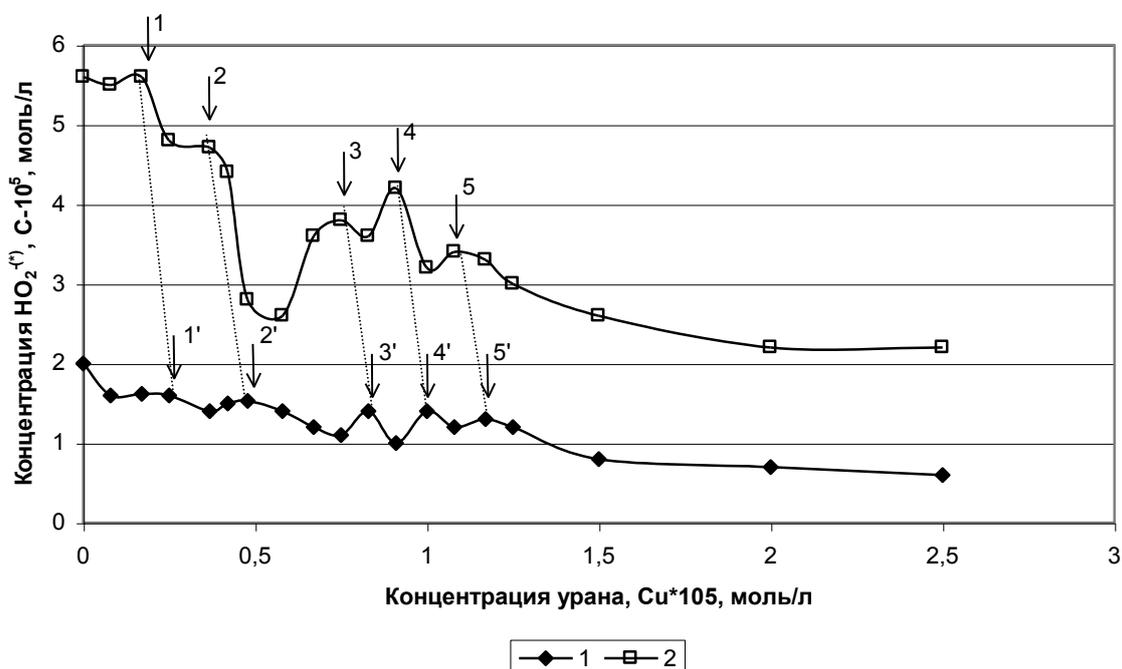


Рисунок 2 – Зависимость концентраций пергидроксильного ион-радикала $\text{HO}_2^{-(*)}$ от концентрации урана в воде в присутствии ионов железа при $\text{pH}=2,50$
 1 – раствор UO_2SO_4 в дистиллированной воде; 2 - раствор UO_2SO_4 в водопроводной воде; 1'...5' – положение максимумов концентраций $\text{HO}_2^{-(*)}$ соответствующих точках концентрационных фазовых переходов

Исследование тонкой структуры концентрационной зависимости самоиндукции $\text{HO}_2^{-(*)}$ в диапазоне $10^{-5} \dots 10^{-6}$ Моль/л (рисунок 3) показывает, что со временем длительного выстаивания раствора в условиях его изоляции от атмосферных газов тонкая структура не только сохраняется, но еще более усиливается.

Однако с увеличением концентрации $\text{HO}_2^{(*)}$ происходит незначительный сдвиг кривой в сторону меньших концентраций соли урана. Подобный сдвиг точек концентрационных фазовых неустойчивостей не противоречит представлениям об ассоциатах, так как ассоциаты различных ионов существуют отдельно, о чем свидетельствуют данные по спектрам электропроводности электролитов [3]. Раздельное существование ассоциатов (в диапазоне концентраций ассоциатов фиксированного размера) предполагает их конкуренцию за свободную воду. В случае предельного насыщения ассоциатов

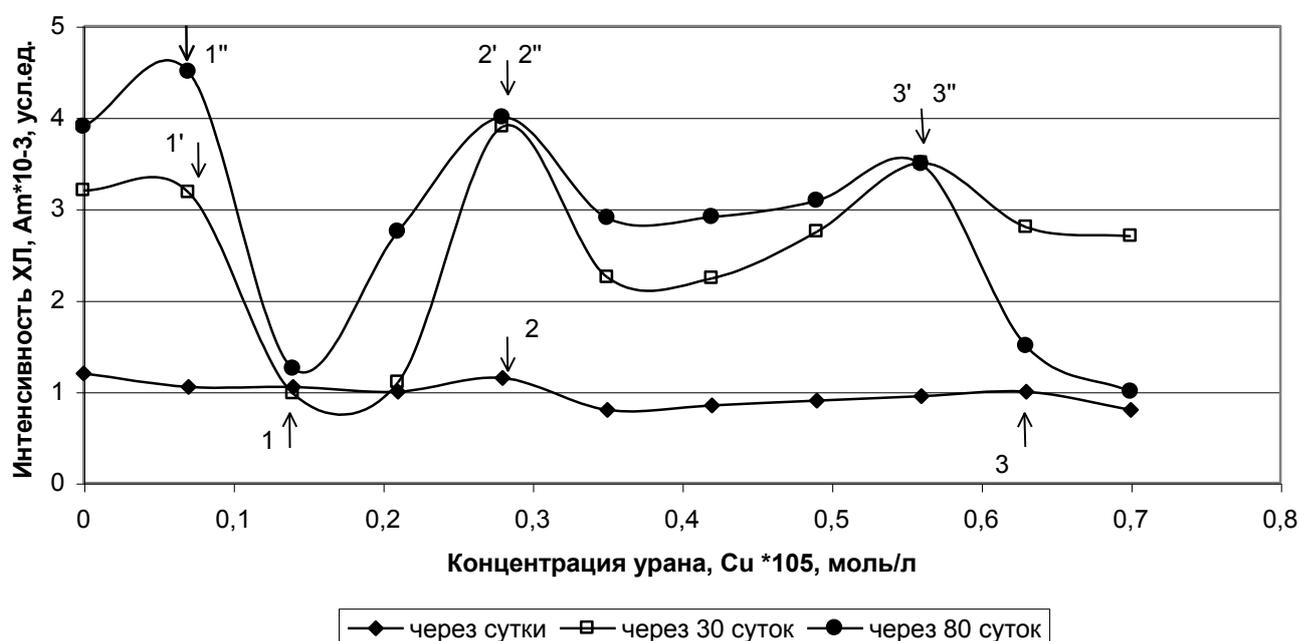


Рисунок 3 – Зависимость интенсивности хемилюминесценции водного раствора сульфата уранила в присутствии сульфата железа концентрацией $8,06 \cdot 10^{-6}$ моль/л при $\text{pH}=2,50$

свободной водой возникает концентрационная фазовая неустойчивость, в результате которой ассоциаты претерпевают изменение (деление, изменение состава и др.). Процесс перестройки ассоциатов сопровождается скачкообразным изменением в спектре электропроводности электролита. Полученные выше экспериментальные данные также свидетельствуют о том, что подобная фазовая неустойчивость проявляется и в самоиндукции $\text{HO}_2^{(*)}$.

Таким образом, экспериментальное подтверждение red/ox и концентрационных фазовых неустойчивостей в водных ассоциатах ионов металлов переменной валентности, проявляющихся в форме самоиндукции АФК в растворе, свидетельствует о справедливости предложенного выше механизма туннельного переноса электронов между ассоциатами различного состава, что позволяет использовать полученные закономерности в разработке механизма инактивации клеток в средах с малой электролитической активностью.

Список используемых источников

1. Антропов Л.И. Теоретическая электрохимия. Учебник для химико-технологических специальностей вузов. Изд. 3-е, перер. и доп. – М.: «Высшая школа», 1975 – 567с.
2. Вайнштейн Э.Е. и др. Рентгеноспектральное изучение валентного состояния атомов редкоземельных элементов в гексаборидах – Журн. неорг. химии, 1965, т.2, №3.
3. Loewenstein W.E. – Fed.Proc., 1973, v.32 – p.p.60-64.

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ КИСЛОРОД – И ХЛОРАКТИВНЫХ ДЕЗИНФЕКТАНТОВ

Стехин А.А., Яковлева Г.В., Севостьянова Е.М., Кирьянова Л.Ф.

ГУ НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина
РАМН, г. Москва, Россия

Дезинфицирующие свойства хлорактивных агентов в воде определяются концентрацией хлорноватистой кислоты, продуктов ее диссоциации и химического превращения. Используемые для дезинфекции рецептуры на основе гипохлорита натрия или кальция представляют собой растворы с содержанием активного хлора от десятых долей процента (получают на установках “Экомир-1”, “Эффект”) до десятков процентов (гипохлориты химического синтеза) со щелочной реакцией среды ($pH=8...9$).

Дезинфицирующие кислород- и хлорактивные растворы, синтезируемые в мембранных электрохимических активаторах (на установках типа СТЭЛ, СТЭЛ-10АК-120-01, СТЭЛ-4Н-60-1 и др.) содержат активный хлор в диапазоне от 0,03 до 0,09% при рН=2,0...5,0 (анолит кислый) или рН=5,5...7,5 (анолит нейтральный). При этом дезинфицирующая способность электрохимически активируемых растворов значительно выше [1].

Анализируя связь физико-химических показателей хлорактивных дезинфектантов с их дезинфицирующей способностью можно предположить, что их дезинфицирующие свойства в щелочной среде обусловлены $OCI^{(*)}$, в то время как в кислой среде преобладающее действие должны оказывать хлорноватистая кислота, хлор и хлорокись [2]. Однако простое сопоставление концентраций активных агентов, получаемых различными методами, с их антимикробной активностью убеждают в том, что концентрация химически - активных соединений в рецептуре является не единственным фактором, характеризующим данную систему.

Значительные различия рН среды анолита (от кислой до нейтральной) позволяют предположить, что этот показатель также не является определяющим в механизме инактивации клеток. В то же время система анолита не является электрически нейтральной (скомпенсированной противоионами, как это имеет место в равновесных системах) и заряжена положительно как в кислых, так и в нейтральных (по величине рН) средах. Нескомпенсированный заряд в такой системе фактически эквивалентен потенциалу V межбарьерного перехода в рассмотренном ранее SIS сверхпроводнике. Из анализа следует, что существуют иные (не химические) механизмы биологического действия данных сред.

Одна из вероятных причин высокой микробиологической активности анолита может заключаться в химической неравновесности раствора. С целью выявления подобного влияния хлорактивного раствора были проведены измерения содержания свободных и связанных форм активного хлора и активного кислорода в химически и электрохимически приготовленных

растворах. Система хлорноватистой кислоты готовилась путем растворения монохлорамина и подкисления раствора соляной кислотой. Электрохимически активные среды создавались в диафрагменном электрохимическом активаторе с использованием растворов NaCl. Измерение содержания свободных и связанных форм соединений в воде осуществлялось кинетическим хемилюминесцентным методом на аппаратуре ЛИК [3]. На кинетической кривой хемилюминесценции остроконечный пик быстрой хемилюминесценции соответствует концентрации свободных форм активных окислителей, а задержанный во времени спектр характеризует концентрацию и энергию связи ион-радикалов ($\text{OCl}^{(*)}$ и $\text{HO}_2^{(*)}$) в воде (рисунок 1).

Концентрация ионных форм ($\text{OCl}^{(*)}$ и $\text{HO}_2^{(*)}$) в кислых средах как по литературным данным [4], так и по данным выполненного выше хемилюминесцентного анализа не превышает 1%. Однако электронная емкость ионных форм, определяемая количеством поглощаемых электронов из внешней среды в процессах превращения ион-радикалов в неактивные соединения, остается довольно высокой, что позволяет рассматривать ионные формы как один из актуальных акцепторов электронов. В отличие от молекулярных форм активных соединений, акцепторные свойства которых реализуются в столкновительных процессах, ионные формы являются коллективными осцилляторами, способными к нелокальному взаимодействию.

Учитывая то обстоятельство, что потенциальные барьеры туннелирования электронов наиболее легко преодолеваются в условиях резонанса энергетических уровней в доноре и акцепторе, то максимальных проявлений туннельных эффектов следует ожидать в условиях фазовых неустойчивостей. Очевидно также, что фазовые неустойчивости в метастабильных системах прямым образом связаны с константами разложения связанных фаз вещества.

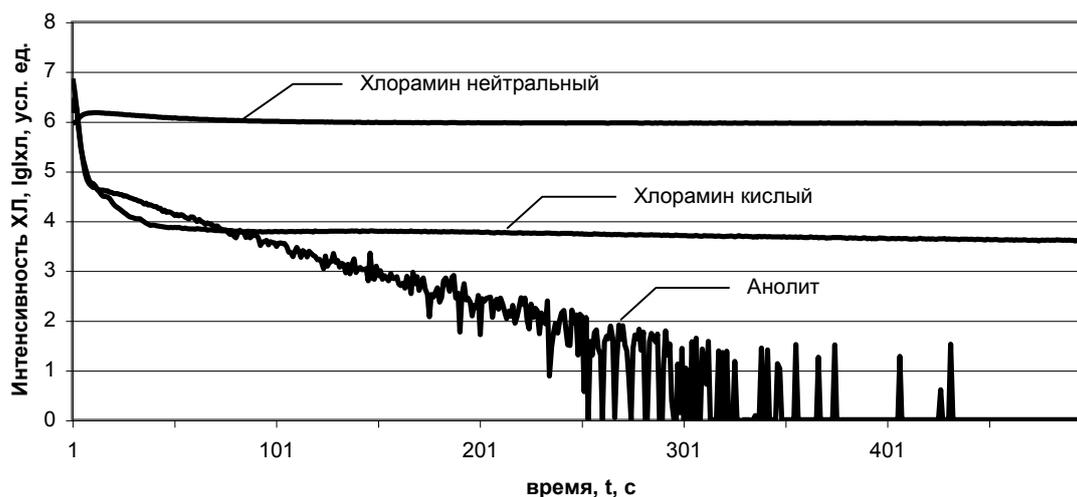


Рисунок 1 – Кинетическая зависимость хемилюминесценции кислород и хлораминовых дезинфектантов в щелочной среде люминол-геминового реактива

Кинетические измерения, выполненные выше с использованием хемилюминесцентного анализатора, показывают, что фазовая устойчивость приготовленных химическим способом ионных форм соединений значительно выше, чем аналогичных соединений в анолите. Нестойкость ионных форм соединений проявляется не только в избытке ионов $H^{+(*)}$, но и в дефиците электронов в ассоциатах ($OCl^{-(*)}$ и $HO_2^{-(*)}$). Релаксация активности подобных ион-радикалов может протекать через образование фазовых неустойчивостей, которые существенным образом способны изменить характер донорно-акцепторного взаимодействия в системе. Подобные неустойчивости активны в средах с низкой электролитической силой, особенно при переходе от объемной фазы к микрообъемам, в которых устанавливается новое равновесное состояние между свободной и связанной фазами вследствие изменения дальнедействующего дисперсионного взаимодействия систем.

Из анализа кинетических кривых хемилюминесценции был сделан вывод об ускоренном разложении в анолите окислителей в ионных формах по сравнению с ионными формами неактивированных растворов. Учитывая то, что релаксация связанной фазы в микрообъемах (при диспергировании дезинфектантов) изменяется, то были выполнены измерения динамики

активности анолита в микрообъемах. Основная задача проведения данных измерений заключалась в установлении фазовых неустойчивостей в процессе релаксации активированного анолита в микрообъемах.

Общий характер процессов фазовой трансформации ассоциатов, содержащих в качестве активных частиц ион-радикалы ($\text{OCl}^{(*)}$ и $\text{HO}_2^{(*)}$) рассмотрен нами ранее в работе [5]. Особенностью релаксации связанных систем ассоциатов с избытком, либо недостатком электронов является их способность к туннельным эффектам для связанных электронов, протекающих на кислороде (возможно также и на молекулярном хлоре в ассоциатах воды).

Измерения кинетики релаксации активных форм кислорода и хлора, содержащихся в анолите, осуществлялись путем измерения параметров хемилюминесценции капли (объемом 100, 50 и 25 мкл) анолита, выдерживаемой на открытом воздухе в крышке-дозаторе анализатора ЛИК. Крышка - дозатор изготовлена из гидрофобного материала - тефлона в виде конуса в 120 градусов и снабжена в вершине конуса, обращенной вниз, отверстием диаметром 0,6 мм. Исследуемый свежеприготовленный анолит дистиллированной воды (с микроколичествами активного хлора) из емкости (стакана) отбирался пипеткой и помещался в крышку-дозатор, где выдерживался до введения в реагент фиксированное время от 2 секунд до нескольких минут. Время от момента отбора пробы до ее помещения в крышку-дозатор не превышало 4 секунд, объем люминол-геминового реагента - 100 мкл, время измерения светосуммы хемилюминесценции - 100 секунд.

Кинетическая кривая для светосуммы хемилюминесценции микрообъемов аналита (рисунок 2), усредненная по 4-5 сериям измерений, характеризуется неравномерным изменением во времени. На фоне общего уменьшения светосуммы (концентрации активных форм кислорода) в кинетической зависимости отмечаются всплески светосуммы (концентрации) на 4, 10 и 40 минутах для 100 мкл, 15 и 60 минут - для 50 мкл и 8 минут - для 25 мкл. Вариации светосуммы, полученные по результатам первых пяти измерений в каждой серии соотносятся как $\text{Var } \blacksquare(100\text{мкл}) = 0,184$; $\text{Var } \blacksquare$

(50мкл) =0,372; Var (25мкл) =1,081. Вариации светосуммы для средних интервалов времени (данные для 15-60 секунд) характеризуются значениями Var (100мкл) =0,211; Var (50мкл) =0,553; Var (25мкл) =0,717.

Анализ данных показывает, что изменения сигнала для малых времен выдержки анолита значительно выше, чем для средних выдержек. При этом абсолютные значения светосуммы хемилюминесценции для разных объемов анолита изменяются не пропорционально массе среды, а на несколько десятичных порядков. Полученные данные свидетельствуют о том, что в

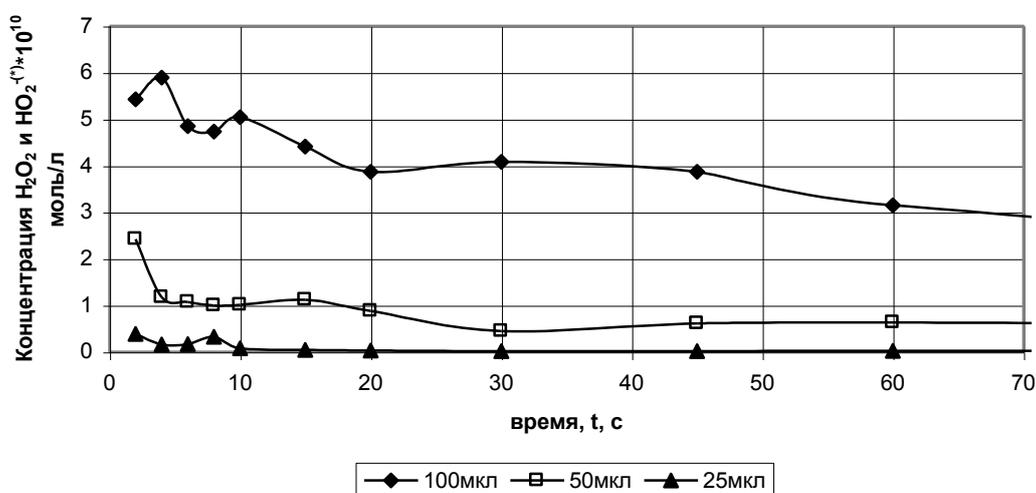


Рисунок 2 – Динамика изменения активности анолита дистиллированной воды в микрообъемах (по данным усреднения по пяти сериям измерений)

микрообъемах анолит интенсивно разлагается в процессе отбора и доставки пробы в измерительную ячейку. Различия в величинах вариаций указывают

на их связь не с ошибками измерений, а с внутренним свойством среды анолита, проявляющемся в изменении концентрации активных форм кислорода не только в процессах молекулярного распада (носящего характер экспоненциальной зависимости), но и посредством фазовых неустойчивостей. Особенно ярко данная тенденция проявляется для микрообъема 25мкл. Характер наблюдаемой зависимости для светосуммы хемилюминесценции частиц объемом 25мкл (рисунок 3) проявляется в резком уменьшении светосуммы до времени выдержки 10секунд и малом изменении значений при

больших временах выдержки, которые постепенно начинают увеличиваться по мере стабилизации новой надмолекулярной структуры в капле.

Однако на спадающей кривой кинетики релаксации активности анолита имеется всплеск светосуммы, который может быть интерпретирован как генерация активных частиц. При этом процесс генерации наблюдается в случаях, когда начальные значения светосуммы меньше экстремальных и не наблюдается в случае предельных величин светосуммы.

Данная тенденция, вероятно, связана с изменением энергии связи ион-радикалов по мере приближения системы к точке фазовой неустойчивости. В свою очередь энергия связи в соответствии с теоретической зависимостью, изложенной в разделе для солитонной теории, отражает процесс увеличения гидратных слоев, затрудняющих условия туннелирования зарядов (с которым связана стабильность ион-радикалов). Данные эффекты проявляются в форме трансформации спектра кинетики хемилюминесценции, когда ион-радикалам с большей энергией связи в комплексе соответствуют большие времена высвечивания излучения.

В целом наблюдаемое явление генерации активных форм кислорода в процессе перестройки ассоциатов не только в микро-, но и в макрообъемах является предсказуемым с позиций кластерной теории жидкости, однако требует проведения дополнительных исследований по получению количественных закономерностей бифуркационного поведения ассоциатов. Однако полученных экспериментальных данных достаточно для доказательства функциональных признаков электрохимически активируемых сред, заключающихся в образовании макроскопических неустойчивостей в ассоциатах и макроскопического туннелирования электронов, обеспечивающих их эффективное использование в качестве дезинфектантов.

Таким образом, механизм физической инактивации клеток и дополнительные вклады в дегазирующую способность физически активируемых сред связаны с дальнедействующим переносом электронов, осуществляемым по структурам связанных фаз жидкофазного состояния

вещества. Перенос электронов осуществляется в виде электромагнитных вихрей в макроскопической донорно-акцепторной системе. Для осуществления коллективного переноса электронов в системе взаимодействующих связанных фаз должны возникнуть условия для переноса, заключающиеся в наличии “мест посадки” - парамагнитных центров захвата электронов (преимущественно на триплетном кислороде в составе ассоциатов), макроскопического потенциала (подобного потенциалу

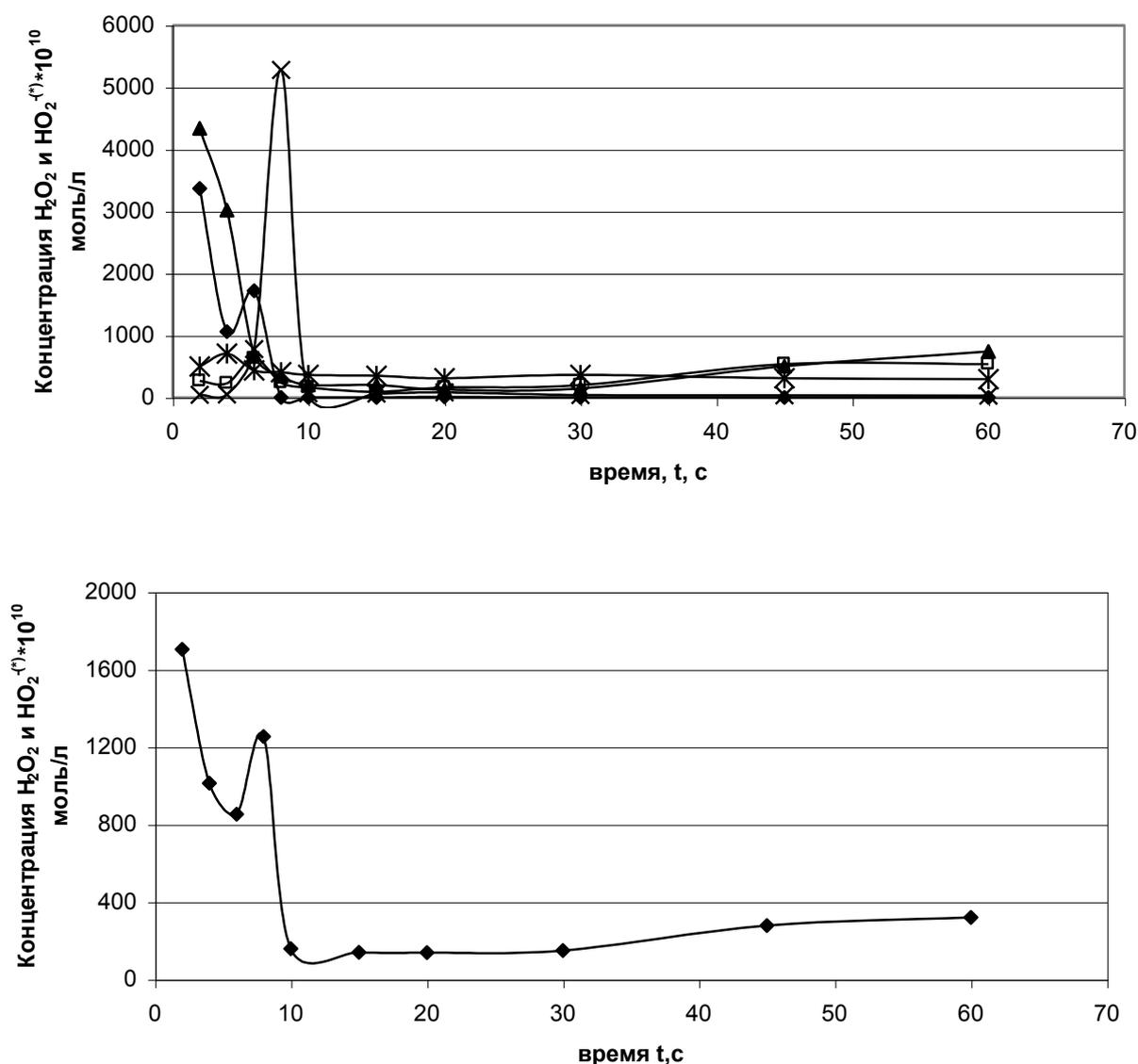


Рисунок 3 – Динамика изменения концентрации H_2O_2 и $\text{NO}_2^{(*)}$ в анолите (верхний график - серия из 5 экспериментов для 25мкл; нижний график – среднее по 5 экспериментам для тех же серий)

в SIS - сверхпроводнике) и в возникновении резонансных состояний для туннелирования электронов. Данные условия реализуются в электрически поляризованных средах подобных анолиту в процессах образования фазовых неустойчивостей, в результате которых уменьшаются потенциальные барьеры для туннелирования электронов и реализуются резонансные условия для взаимодействия энергетических уровней в системе донор-акцептор.

Активация процессов электронного транспорта, осуществляемая в процессах образования фазовых неустойчивостей, приводит к усилению обменных процессов с куперовским конденсатом внешней среды, в результате которых образуются дополнительные количества ион - радикалов и активных свободных радикалов, то есть увеличению каталитической активности сред. Активация может достигаться посредством создания концентрационных, тепловых и red/ox неустойчивостей в сильно ассоциируемых жидкостях, а также в результате изменения дальнедействующих дисперсионных и кулоновских взаимодействий при переводе активной фазы из объемного в дисперсное состояние.

Полученные закономерности кооперативного поведения метастабильных фаз открывают новые направления обоснованного поиска сред дезинфекции в практике санитарии, реализующие возможности повышения активности жидкостей в процессах их электромагнитной обработки в различных генераторах вихревого поля.

Литература

4. Дезинфекционные средства/справочник ГСЭН РФ.-М.: Изд. "Рарогъ", 1998.-175с.
5. Туманова Т.А., Флис И.Е. Физико–химические основы отбелики целлюлозы.-М.: Изд-во «Лесная промышленность», 1972 – 264с.
6. Черкинский С.Н., Трахтман Н.Н. Обеззараживание питьевой воды – М.: МедГИЗ, 1962 – 373с.

7. Стехин А.А., Яковлева Г.В., Ишутин В.А. Фазовые превращения в процессах фонон-фононных взаимодействий аква-ассоциатов, отчет № 3726 ВУ РХБЗ, 1999 – 58с.

5. Стехин А.А., Яковлева Г.В. и др. Изучение механизма генерации активных форм кислорода в воде под действием гидровихревого генератора, отчет № 3991 ВУ РХБ-защиты (шифр "Тюльпан – ВУ"), 2003.-34с.

К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ПРОМЫШЛЕННЫМИ ТОКСИЧЕСКИМИ ОТХОДАМИ

Стёпкин Ю.И.

ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области»

В Воронежской области, согласно данных инвентаризации, охватывающей свыше 1,4 тысяч предприятий, образовывается до 1895 тыс. тонн отходов, в том числе до 60,4 тонн промышленных отходов I класса опасности, более 2,3 тыс. тонн 2 класса опасности.

В структуре отходов первого класса опасности 93% приходится на отработанные люминесцентные лампы, содержащие высокотоксичную ртуть, использованные электролиты и шламы гальванических ванн. Основную долю отходов второго класса опасности составляют отходы применения углеводородной продукции.

Несмотря на сокращение объемов производства, повлекшее снижение массы образования промышленных отходов, проблема утилизации ежегодных и накопленных ранее отходов не потеряла своей значимости. На сегодня накоплено свыше 20 тысяч тонн осадков очистных сооружений.

Проблема обостряется и тем, что многотоннажные отходы хранятся на промышленных площадках предприятий в городской черте, то есть вблизи от жилых массивов.

Исследования по комплексной гигиенической оценке составляющих элементов системы обращения отходов промышленного производства, по установлению влияния мест временного складирования отходов

(промплощадок), полигонов, производств по переработке отходов на окружающую среду и состояние здоровья населения в настоящее время включены в систему социально-гигиенического мониторинга региона.

Крупномасштабная оценка гигиенических проблем в Воронежской области, связанных с накоплением отходов производства, показала, что к неблагоприятным рангам (1, 2) по показателю объема образования отходов I и II классов опасности относится – 15,6% территорий области.

В связи с полным отсутствием полигонов для захоронения промышленных отходов были случаи несанкционированного их вывоза на свалки ТБО. Установлено, что приоритетными загрязнителями почвы являются цинк, свинец, медь, марганец, хром, никель, кадмий.

К числу территорий риска, на которых зарегистрированы превышения ПДК загрязняющих веществ в почве по трем и более тяжелым металлам, относятся г. Воронеж (цинк, свинец, марганец, медь, кадмий, хром, кобальт), Острогожский (цинк, свинец, медь, кадмий, хром), Лискинский (цинк, свинец, марганец, медь), Бутурлиновский (цинк, свинец, марганец, кадмий) районы.

Эти данные послужили основой для разработки программы последовательной реконструкции мест временного захоронения отходов с учетом установленного ранга их неблагоприятного воздействия на окружающую среду и вероятного негативного влияния на здоровье населения.

В местах складирования – на полигонах ТБО, свалках, промышленных площадках временного хранения при скоростях ветра свыше 5-7 м/с регистрируются превышения ПДК_{с.с.} по ряду загрязнителей. Причинами загрязнения атмосферного воздуха оксидами азота, серы, углерода, а также сажи, как правило, является несанкционированное сжигание горючих отходов на полигонах и свалках.

В случае организации площадок временного открытого хранения промышленных отходов на территории предприятия при опасных скоростях ветра (свыше 5 м/с) регистрируется миграция в атмосферный воздух взвешенных веществ, в том числе оксидов цинка, марганца, меди. Хотя превышений ПДК_{с.с.} и ПДК_{м.р.} в атмосферном воздухе с подветренной стороны

вблизи промплощадок по этим ингредиентам не зарегистрировано, в совокупности со значительной аэрогенной нагрузкой в городской черте, обусловленной выбросами автотранспорта (до 120,9 тыс. тонн в год) и промышленных предприятий (до 15,6 тыс. тонн в год), а также близости расположения мест временного хранения отходов к селитебным зонам, нельзя сбрасывать со счета и этот вклад в загрязнение воздушного бассейна.

В случае хранения гальваношламов и осадков очистных сооружений гальванических линий на открытых промышленных площадках нами установлено превышение ПДК в почве свинца на различных расстояниях (5-10 м) и глубине, составляющее от 43 до 228 раз, меди в 1,2-6,8 раза, цинка в 1,3-3 раза, кадмия в 3,8 – 16,2 раза.

С целью снижения техногенного прессинга, обусловленного образованием, временным хранением отходов на промплощадках и их захоронением на протяжении 15-летнего периода на базе токсикологической лаборатории ЦГСЭН в Воронежской области, а в последующем ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» проводились исследования по оценке гигиенической безопасности применения гальваноотходов в опытных образцах строительных материалов и целенаправленная работа совместно с другими организациями и предприятиями по формированию региональной системы обращения с токсичными промышленными отходами.

На первом этапе работы были проведены исследования по гигиенической оценке предложенных технологий обезвреживания наиболее токсичных отходов – гальваношламов.

Нами установлено, что качественный состав шламов после нейтрализации кислых стоков гальванических производств характеризуется наличием тяжелых металлов и является стабильным; в количественном отношении диапазон содержания тяжелых металлов в силу различности применяемых технологических процессов сильно колеблется (в пересчете на оксиды) по хрому - 0,06-30,3 мас.%, цинку - 0,1-18,6 мас.%, никелю - 0,01-12,0 мас.%, свинцу - 0,01-0,7 мас.%, меди 0,1-27,7 мас.%, кадмию 0,01-0,3 мас.%. Гальваношламы и осадки очистных сооружений гальванических производств,

не подвергнутые технологической обработке по обезвреживанию, относятся к отходам первого класса опасности.

В ходе анализа возможных технологий обезвреживания гальваношламов показано, что наиболее предпочтительным из трех способов (сушка на воздухе при температуре не выше 100 °С; термообработка на воздухе при 950 °С; термообработка в среде экзогаза до 950 °С) является их обжиг в среде экзогаза при температуре 600-950 °С, после которого они объективно могут быть отнесены к четвертому классу опасности.

Санитарно-химические исследования по оценке миграции тяжелых металлов в воду, воздух и модельные среды доказали гигиеническую безопасности применения регламентируемых количеств отходов после технологической обработки в строительных материалах.

С обезвреженными термообработкой образцами отходов проводились острый и хронический эксперименты с лабораторными животными - белыми мышами и крысами.

При исследовании острого воздействия внутрижелудочно животным вводилась водная взвесь термошламов. Доза для мышей составляла от 2,5 до 15 г/кг, для белых крыс – 10 – 25 г/кг. Гибели животных не наблюдалось, в связи с чем вывести ЛД₅₀ не представлялось возможным.

Исследования хронического воздействия обезвреженных шламов проводилось на трех группах белых крыс, которым внутрижелудочно в течение 3-х месяцев вводилось по 2 мл 10% взвеси осадков. Доза подбиралась исходя из максимально возможного поступления отхода в организм с учетом соотношения его применения с другими составляющими строительного материала (максимальной добавки в строительный материал). Статистически достоверной разницы в физиологических, морфологических и биохимических показателях опытных и контрольной групп животных не установлено ($p < 0.05$).

Таким образом, по результатам санитарно-химических и токсикологических исследований было установлено, что в регламентируемых

количествах, составляющих от 1,5 до 10% возможно применение гальваноотходов в бетоне, керамической плитке, асфальте.

Другим объектом исследования являлись отходы литейного производства - ■орелая земля■ которые отнесены к четвертому классу опасности. По результатам проведенных анализов из числа токсичных элементов в их состав в концентрациях ниже ПДК загрязняющих веществ в почве входят свинец – валовое содержание $3,65 \pm 0,77$ мг/кг, медь $7,0 \pm 1,47$ мг/кг, цинк $7,4 \pm 1,56$ мг/кг, кадмий $< 0,1$ мг/кг, никель $5,4 \pm 1,13$ мг/кг, марганец $40,0 \pm 8,4$ мг/кг, хром $4,53 \pm 0,95$ мг/кг.

Изучалась также возможность применения стеклобоя кинескопов в строительных материалах. Известно, что из токсичных элементов в его составе отмечено присутствие никеля, кобальта, свинца (в совокупности менее 0,05 мас.д. % в пересчете на оксиды).

Исследуемые материалы в малых партиях были применены в порядке эксперимента на строящихся промышленных объектах города.

По мере накопления фактических данных о безопасности применения промышленных отходов в строительных материалах, было принято решение о строительстве завода по переработке промышленных отходов (ОАО «Эпром»). Был заложен комплексный принцип приема, обезвреживания и последующего использования отходов в строительных материалах.

Выпускаемой продукцией ОАО «Эпром» в настоящее время является стеклощебень (фракция 0-5, 5-10, 10-20 мм), регенерированный песок. Продукция сертифицирована, апробирована в промышленных условиях в качестве заполнителей в производстве бетонов марок М-100...М-400, при изготовлении оконных перемычек, стеновых камней, фундаментных блоков, тротуарной плитки, бордюрного камня.

Производственная деятельность предприятия осуществляется в строгом соответствии с законодательством, санитарными нормами и правилами обращения с промышленными отходами.

В 2006 году планируется ввод в эксплуатацию технологической линии по переработке отходов гальванических производств. В настоящее время

ОАО "Эпром" осуществляет прием гальваношламов от предприятий г. Воронежа и Воронежской области для последующего их обезвреживания и переработки. Складирование гальваношламов производится в специальные емкости-накопители.

По нашей рекомендации первостепенное значение отводится термическому обезвреживанию шламов гальванических ванн – отходу 1-го класса опасности и последующему его применению в строительных материалах. В перспективе возможно исключение накопления этого отхода.

ОЦЕНКА РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ, ОБУСЛОВЛЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЕМ ХИМИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА

Стёпкин Ю.И., Клепиков О.В., Колнет И.В.

ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области»

Реализация постановления главного государственного санитарного врача по Воронежской области от 19.04.2005 г. №1 «Об использовании оценки риска здоровью населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду, для управления ее качеством и здоровьем населения», позволила использовать методологию оценки риска для обоснования приоритетов в области гигиены окружающей среды на территории региона.

В 2005 году Органом по оценке риска ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» (аттестат аккредитации №ГСЭН. ЦОА.010. от 26.06.2006 г.) выполнено 10 работ по оценке риска здоровью населения.

В целом можно отметить, что из 121 загрязняющего вещества, поступающих от объектов, являющихся источниками загрязнения атмосферного воздуха, представляют опасность хром⁺⁶ ($CR=3,36*10^{-4}$), бензин ($CR=3,75*10^{-4}$); керосин ($HI =11,29$); акролеин ($HQ=12-18$). По данным натуральных исследований с учетом среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Воронежа основной вклад в неканцерогенный риск для здоровья населения города при аэрогенном

воздействии на органы дыхания вносят медь (HQ до 33,0), марганец (HQ до 58,0), 1,3-бутадиен (HQ до 25,0), акрилонитрил (HQ до 5,0), серы диоксид (HQ до 3,6), формальдегид (HQ до 2,8), взвешенные вещества (HQ до 1,7), азота диоксид (HQ до 1,3).

Оценка риска здоровью, обусловленного химическими загрязнителями питьевой воды показала, что высокие коэффициенты опасности ($HQ > 1$), рассчитанные по 95-перцентилю концентрации вещества, определены для нитратов (для детей до 6 лет $HQ = 2$) и бора (для детей до 6 лет $HQ \sim 2,28-3,0$; для взрослых - $HQ = 1,3$). Исходя из того, что железо, марганец и нитраты, присутствующие в питьевой воде, обладают суммарным неблагоприятным воздействием на кровь и кроветворную систему, рассчитанные суммарные индексы опасности составили для детей до 6 лет от 1,25 до 2,38).

Проведенные расчеты по оценке риска здоровью населения Воронежской области от химических загрязнителей продовольственного сырья и пищевых продуктов позволили установить приоритетные загрязнители продуктов питания к которым отнесены токсичные элементы (кадмий, мышьяк, свинец, ртуть), бенз(а)пирен, нитраты, полихлорированные бифенилы, нитрозамины (сумма НДМА и НДЭА), несмотря на то, что содержание контаминантов в пищевых продуктах не превышало допустимые уровни (исключение: удельный вес проб с превышением ПДК по нитратам -- 0,39%, нитрозаминам — 1,98%, ртути - 0,24%).

Неканцерогенный риск > 1 отмечается по мышьяку, свинцу, ртути, кадмию, нитратам во всех группах продуктов питания в расчете для детского населения; по мышьяку, кадмию, ртути - для взрослого населения.

Канцерогенный риск выше приемлемого отмечается по мышьяку ($9,89 \times 10^{-3}$ - детское население, $3,33 \times 10^{-3}$ взрослое население), нитрозаминам ($1,02 \times 10^{-3}$ - дети; $1,9 \times 10^{-3}$ - взрослые), кадмию ($6,86 \times 10^{-4}$ - дети; $2,22 \times 10^{-4}$ - взрослые), свинцу ($4,10 \times 10^{-4}$ - дети; $1,36 \times 10^{-4}$ - взрослые). В соответствии с системой критериев приемлемости риска рассчитанный индивидуальный канцерогенный риск относится к третьему диапазону (индивидуальный риск в

течение всей жизни более 1×10^{-4} , но менее 1×10^{-3}) и требует разработки и проведения плановых оздоровительных мероприятий.

Результаты оценки риска и проведенных эпидемиологических исследований использованы в организации и осуществлении надзора для разработки программ производственного контроля на объектах, являющихся источниками загрязнения окружающей среды; для обоснования санитарно-эпидемиологических экспертиз при рассмотрении проектов организаций санитарно-защитных зон объектов, являющихся источниками загрязнения окружающей среды, рассмотрении проектной документации строительства и реконструкции объектов; разработки приоритетных природоохранных мероприятий, направленных на улучшение состояния здоровья н

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ШКОЛЬНИКОВ, ПРОЖИВАЮЩИХ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ

Суетнова Ю.Ю., Сетко Н.П., Суетнова Е.Ю.

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Оренбургская государственная медицинская академия Федерального агентства
по здравоохранению и социальному развитию Р.Ф.»,

г. Оренбург, Россия.

Здоровье подрастающего поколения является чувствительным индикатором изменений, происходящих в окружающей среде и обществе. В связи с этим большинство исследований по выявлению причинно-следственных связей состояния здоровья с факторами среды обитания касаются именно детей. Достаточно открытым остается вопрос о влиянии факторов сельской местности на состояние здоровья подростков. Тем более что в настоящее время актуальным для оценки состояния здоровья является не просто анализ заболеваемости, а оценка здоровья с учетом теории адаптации организма к условиям среды обитания.

В связи с этим, целью настоящей работы явилось изучение состояния здоровья путем анализа и оценки функционального состояния основных систем организма сельских подростков 14-17 лет.

Анализ заболеваемости сельских подростков проводился на основе данных отчетной формы №12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания лечебного учреждения» в динамике за 3 года (2003-2005г.г.).

Для определения уровня адаптированности было обследовано 368 подростков в возрасте 14-17 лет, среди которых 184 девушки и 184 юноши, проживающих в сельских районах Оренбуржья.

Определение функционального состояния организма подростков проводилось путем оценки функционального состояния сердечно-сосудистой и центральной нервной систем, выступающих в качестве основных интегративных систем организма с последующим определением уровня адаптированности к факторам сельской среды обитания.

Функциональное состояние центральной нервной системы подростков оценено с помощью таблиц В.Я. Анфимова (1974) с последующим расчетом коэффициента точности выполнения работы /К/, характеризующего внимание, концентрацию внимания, коэффициента умственной работоспособности /У/ и скорости обработки информации /С/.

Для определения функционального состояния сердечно-сосудистой системы применен метод математического анализа сердечного ритма по Р.М. Баевскому (1984).

Уровень адаптированности оценивался по шкале В.П. Казначеева (1984) в зависимости от значения индекса напряжения регуляторных систем организма, позволяющего дать интегральную информацию о состоянии организма в целом (Кучма В.Р. 2001; Куинджи Н.Н. 2001).

Установлено, что в среднем за три года (2003-2005г.г.) общая заболеваемость сельских подростков составляла 1834 случая на 1000 детей этой популяции, имела волнообразный характер с тенденцией снижения с 2003 года

по 2005 год. При анализе первичной заболеваемости установлена также тенденция снижения этого показателя с 2003 года по 2005 год.

Ведущее место в структуре общей заболеваемости занимали болезни органов дыхания, которые в течение трех лет составляли от 30% до 32% от всей заболеваемости подростков. На втором месте стояли болезни глаза и его придаточного аппарата. Третье место принадлежало в 2003 году болезням органов пищеварения, в 2004 году болезням кожи и подкожной клетчатки, а в 2005 году на третьем месте стояли болезни нервной системы.

Анализируя полученные данные о функциональном состоянии центральной нервной системы, установлено, что такие показатели, как коэффициент точности выполняемой работы, коэффициент умственной работоспособности находились в пределах физиологических норм, в то время как скорость обработки информации была ниже физиологической нормы. Коэффициент точности выполняемой работы был выше у девушек, чем у юношей на 11% и составлял $0,9 \pm 3,7$ ед. и $0,8 \pm 3,2$ ед. соответственно. Коэффициент умственной работоспособности также достоверно выше в группе девушек, чем в группе юношей на 5% (девушки $286 \pm 1,4$ ед., юноши $271 \pm 1,2$ ед. ($p < 0,001$)). Скорость обработки информации была выше у юношей, чем у девушек на 24% (юноши $0,79 \pm 2,4$ бит/мин., девушки $0,6 \pm 1,7$ бит/мин.).

Согласно данным, представленным в таблице 1, установлено, что показатели вариационной пульсометрии значительно превышают у сельских подростков физиологические нормы. При этом, индекс напряжения регуляторных систем организма (ИН) был выше у юношей, чем у девушек на 9% и составлял $332 \pm 0,8$ ед. и $303,2 \pm 1,1$ ед. ($p < 0,001$). Вегетативный показатель ритма (ВПР) также достоверно выше у юношей на 8% (юноши $13 \pm 1,7$ ед., девушки $12 \pm 1,7$ ед. ($p < 0,001$)). Индекс вегетативного равновесия (ИВР) у девушек был выше, чем у юношей на 2% и составлял $486,2 \pm 0,8$ ед. и $477 \pm 1,3$ ед. соответственно. Показатель адекватности процессов регуляции был выше в группе юношей лишь на 3% (юноши $162 \pm 1,6$ ед., девушки $157,2 \pm 1,2$ ед. ($p < 0,001$)) (см. табл. 1).

Показатели вариационной пульсометрии у сельских подростков

Показатели	сельские подростки n=368	
	юноши n=184	девушки n=184
ИН	332 ± 0,8 ***	303,2 ± 1,1 ***
ИВР	477 ± 1,3 *	486,2 ± 0,8
ПАПР	162 ± 1,6 ***	157,2 ± 1,2 ***
ВПР	13 ± 1,7 ***	12 ± 1,7 ***

***p<0,001

*p<0,05

Установлено, что наибольший процент среди сельских подростков с неудовлетворительной адаптации к факторам среды обитания выявлен среди юношей и превышал соответствующий показатель девушек на 13%. Подростков с напряжением адаптационных механизмов встречалось на 13% чаще у девушек, чем у юношей (рис.1). Соответственно срыв адаптации встречался на 12,5% чаще у юношей по сравнению с девушками.

(A)

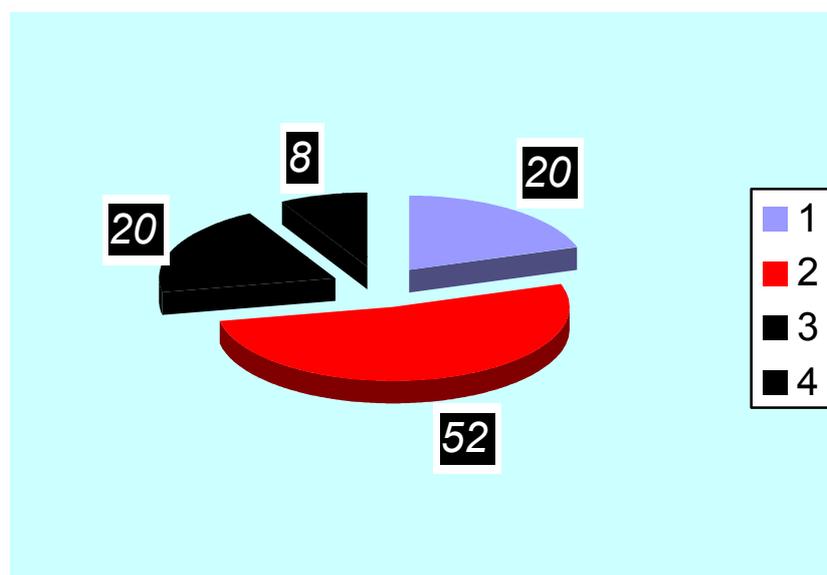
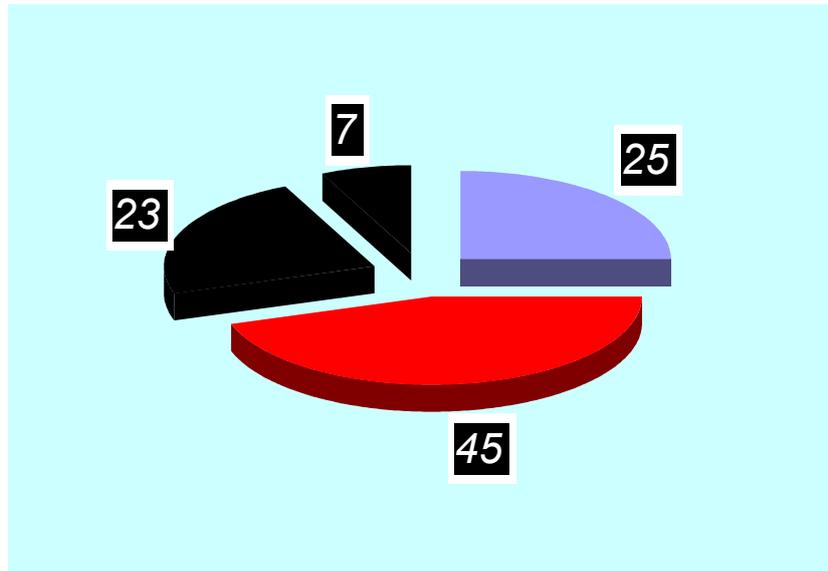


Рисунок 1

(Б)



1-удовлетворительная адаптация; 2-неудовлетворительная адаптация;
3-напряжение адаптационных механизмов; 4-срыв адаптации.

Рис.1.Процент сельских подростков (юноши (А), девушки (Б)) с различным уровнем адаптации к условиям среды обитания

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что у значительного процента подростков, проживающих в сельской местности, имеет место нарушение адаптационных механизмов регуляции к факторам среды обитания, что вызывает необходимость изучения доли влияния факторов сельской местности на уровень здоровья подростков.

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТОВ,
НАПРАВЛЕННЫХ НА СНИЖЕНИЕ РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ
ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА**

Суржиков Д.В., Суржиков В.Д.

ГУ научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний СО РАМН, Кузбасская государственная педагогическая академия, Новокузнецк, Россия

В соответствии с требованиями природоохранных организаций г. Новокузнецка на 6-ти промышленных предприятиях, обуславливающих 56%-ый вклад в суммарный риск дополнительной смертности населения, их экологическими службами разработано 26 проектов, направленных на снижение выбросов в атмосферный воздух. Данные предприятия входят в состав трех промышленных узлов. Нами выполнена оценка экономической эффективности данных атмосфероохранных проектов, проведено их ранжирование по нескольким экономическим показателям. Определение стоимости реализации каждого проекта проводилось в ценах 2004 г. через приведение затрат к 1 января 2004 г. Также определялось снижение уровня популяционного риска дополнительной смертности при реализации каждого отдельного проекта. Таким образом устанавливалась связь между сокращением выбросов и снижением риска для здоровья населения. Расчеты производились с учетом 30-летнего срока эксплуатации освоенного законченного проекта.

Анализ экономической эффективности проектов на предприятиях Заводского промузла позволил установить, что удельные затраты на сокращение выбросов (при 5%-ой дисконтной ставке) при реализации атмосфероохранных мероприятий на ТЭЦ «Западно-Сибирская» варьировали в пределах 0,61-1,5 тыс. руб., на Западно-Сибирском металлургическом комбинате – от 0,026 до 4,62 тыс. руб. за 1 усл. т монозагрязнителя. Следует отметить, что по большинству атмосфероохранных проектов на ТЭЦ и Западно-Сибирском металлургическом комбинате удельные затраты на сокращение выбросов не превышали 1 тыс. руб. Данные проекты следует считать низкозатратными и эффективными с позиции сокращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух города. Установлено, что удельные затраты на снижение популяционного риска дополнительной смертности по проектам на ТЭЦ «Западно-Сибирская» составляли 0,785–1,054

млн. руб. Наиболее экономически эффективными мероприятиями, с точки зрения концепции риска, на Западно-Сибирском металлургическом комбинате являются проекты Б6, Б1 и Б8. Стоимость единицы снижения риска по данным проектам не превышает 100 тыс. руб. Наиболее эффективные проекты относятся к различным группам технических решений, направленных на снижение поступления загрязняющих веществ в атмосферный воздух: оптимизация технологического процесса (Б8: отработка оптимального режима подавления бурого дыма при заливке чугуна и сливе стали на конверторах; Б6: оптимизация процесса горения топлива в топках котельных установок), реконструкция газоочистных систем (Б1: реконструкция систем газоочистки коксовой батареи с установкой рукавных фильтров).

Анализ эффективности затрат по проектам, направленным на охрану атмосферного воздуха на предприятиях Центрального и Кузнецкого промузлов, показал, что удельные затраты на сокращение выбросов (при 5%-ой дисконтной ставке) по проектам на Новокузнецком металлургическом комбинате (АО «НКМК») варьировали от 0,42 до 14,8 тыс. руб., на АО «Кузнецкие ферросплавы» – от 3,88 до 4,79 тыс. руб., на Новокузнецком алюминиевом заводе – от 1,23 до 5,73 тыс. руб., на АО «Кузнецкий цементный завод» – от 0,011 до 0,138 тыс. руб. Наиболее эффективными проектами по показателю стоимости снижения выбросов 1 усл. т монозагрязнителя являются большинство проектов на АО «НКМК» и все мероприятия, запланированные на АО «Кузнецкий цементный завод» (удельные затраты по этим проектам не превышают 1 тыс. руб.). Осуществление ряда мероприятий на данных предприятиях позволит при незначительных затратах снизить риск дополнительной смертности населения. Удельная стоимость снижения риска по проектам В1, В2, В4 на АО «НКМК» составила 0,078; 0,042; 0,08 млн. руб.; по проектам Е1, Е2, Е3, Е4 на АО «Кузнецкий цементный завод» – 0,0023; 0,002; 0,0034; 0,024 млн. руб. соответственно. Большинство высокоэффективных проектов на предприятиях Центрального промышленного узла относятся к группе технических решений, предполагающих установку новых или

реконструкцию имеющихся газоочистных систем (Е1, Е2: установка электрофильтров для очистки отходящих газов барабанных печей; Е3, Е4: капитальный ремонт электрофильтров барабанной печи и сырьевой мельницы; В1: реконструкция газоочистки электросталеплавильного цеха). Проекты В2 и В4 направлены на вывод из эксплуатации доменной печи и коксовой батареи.

Для более полной приоритизации атмосфероохранных мероприятий по степени их привлекательности для инвестиций была осуществлена оценка «затраты – выгода», предполагающая, что проект должен реализовываться, если дополнительные выгоды от сокращения риска больше, чем затраты на достижение этого сокращения. При этом в качестве критерия получения доходной части чистого приведенного дохода рассматривалось улучшение здоровья населения – уменьшение риска дополнительной смертности.

Установлены показатели чистого дисконтированного дохода (ЧДД), получаемого в результате реализации атмосфероохранных проектов на предприятиях Заводского промузла, а также их сроки окупаемости, внутренние нормы и индексы доходности. Чистый дисконтированный доход (при дисконтной ставке 5%) проектов на ТЭЦ «Западно-Сибирская», получаемый за 30 лет после окончания периода инвестирования в эти мероприятия, варьировал от 10,85 до 27,65 млн. руб. Положительные значения ЧДД при данной ставке приведения получены и по ряду проектов, направленных на охрану атмосферного воздуха на Западно-Сибирском металлургическом комбинате. При дисконтной ставке 10% большинство мероприятий являлись убыточными (ЧДД проектов отрицателен). Исключение составили мероприятия Б11 (вывод из эксплуатации коксовой батареи), Б6, Б1, Б8 и Б5 (укрытие линейного охладителя агломашины с отсосом воздуха и подачей его в зону спекания агломашины) на Западно-Сибирском металлургическом комбинате (АО «ЗСМК»), реализация которых, даже при довольно высокой в условиях стабилизации экономики России 10%-ой дисконтной ставке, с позиции концепции риска будет прибыльна. Наиболее высокими индексами доходности характеризовались проекты Б6, Б1 и Б8 (17,9; 12,14 и 58,66 соответственно),

сроки окупаемости этих мероприятий, после окончания периода инвестирования, составляют всего 1-2 года. Внутренняя норма доходности (ВНД) мероприятий Б6, Б1 и Б8 превышала 25%. Данные проекты являются наиболее приоритетными для инвестирования финансовых средств с целью последующей их реализации на предприятиях Заводского промузла.

Анализ «затраты – выгода» показал, что при 10%-ой дисконтной ставке финансово окупаемыми проектами являются В1, В2, В3 (строительство новой системы газоочистки от литейного двора доменной печи), В4 на АО «НКМК» и Е1, Е2, Е3, Е4 на АО «Кузнецкий цементный завод». Внутренняя норма доходности данных проектов превышала 25%, срок окупаемости варьировал в пределах от 1 до 3 лет, индекс доходности – в пределах от 6,97 до 618,0. Вышеприведенные проекты на АО «НКМК» и АО «Кузнецкий цементный завод» являются наиболее эффективными из всех атмосфероохранных мероприятий, планируемых к выполнению на предприятиях Центрального и Кузнецкого промузлов, по всем рассмотренным экономическим показателям.

Ранжирование атмосфероохранных мероприятий на предприятиях г. Новокузнецка по удельным затратам и по дисконтным показателям эффективности привело почти к одинаковым результатам. Проекты, имеющие низкие удельные затраты на сокращение риска дополнительной смертности, характеризовались положительными значениями чистого дисконтированного дохода, высокими внутренними нормами доходности и низким сроком окупаемости. Полученные результаты могут быть использованы должностными заинтересованными лицами и природоохранными организациями при выборе наиболее эффективного проекта, обеспечивающего при минимальных затратах резкое снижение загрязнения атмосферного воздуха и риска здоровью населения.

ОЦЕНКА ФАКТОРОВ РИСКА ЗДОРОВЬЮ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ПОЧВ

Тазетдинова Д.И, Тухбатова Р.И., Кабрера А., Алимова Ф.К., Тафеева Е.А.

Казанский государственный университет,

Казанский государственный медицинский университет, г. Казань

В рамках системы социально-гигиенического мониторинга республики Татарстан (РТ) осуществляется системный микробиологический анализ почв нефтедобывающих районов. Предприятия нефтедобывающей отрасли могут оказать воздействие на компоненты экосистемы, вызывая изменение и перестройку биоценозов, нарушение почвенно-растительного покрова. Загрязнение нефтью, нефтепродуктами (НП), химическими реагентами, а также высокоминерализованными подземными водами, используемыми для законтурного обводнения, возможно при авариях и порывах труб. В результате использования экологически безопасных технологий, коррозионно устойчивых трубопроводов количество аварий за последние годы в нефтяной промышленности снизилось в десятки раз, тем не менее проблема загрязнения почвы остается весьма актуальной.

Основными параметрами, учитываемыми большинством исследователей при оценке степени негативного влияния нефтяного загрязнения на почву и эффективности применяемых приемов рекультивации, являются содержание остаточных НП и общая микробиологическая активность почв. Гораздо меньше работ посвящено микроскопическим грибам – обитателям нефтезагрязненных почв. Микромицеты вносят значительный вклад в формирование почвенного плодородия, участвуя в превращениях гумуса, минеральных элементов, целлюлозы. Кроме того, почвенные грибы активно синтезируют антибиотики и токсины широкого спектра действия. Показано, что общая численность грибов-токсикообразователей в антропогенно нарушенных почвах находится в тесной зависимости от перестроек в микробоценозе, вызванных воздействием загрязнителя. В результате таких перестроек доминирующие позиции в нефтезагрязненных почвах занимают сильные токсикообразователи.

Использование подходов биологического мониторинга для группы почвенных грибов удобно вследствие наличия удовлетворительных и разнообразных методов определения их биомассы, более простой по сравнению

с другими микроорганизмами видовой идентификации и описания структуры сообществ и т.д. В нефтезагрязненных почвах по сравнению с чистыми природными аналогами возрастает численность грибов и их значение в обмене органического вещества. Они чувствительны к изменению свойств почвы, поэтому могут служить индикаторами ее состояния.

За период с 1999 по 2004 гг. наблюдается снижение испорченных земель нефтяными производственными предприятиями и существенное сокращение площади замазученных и засоленных земель. Это объясняется улучшением технологии нефтедобычи. Значительный интерес представляет мониторинг микромицетов в нефтезагрязненных почвах после проведения рекультивационных работ. Даже при значительном снижении содержания углеводов в почве нормализация состояния почвенной микробиоты может продолжаться еще несколько лет.

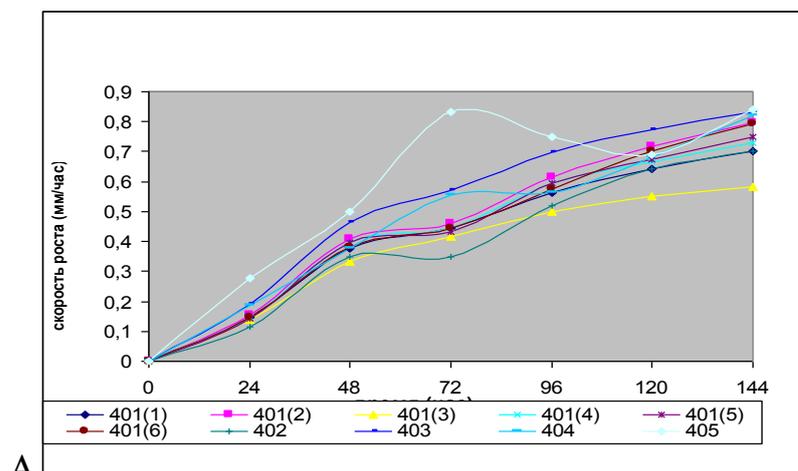
В связи с вышесказанным целью исследования явилось выявление закономерностей формирования микробиологического состава почв в результате поступления поллютантов нефтедобывающих предприятий.

Пробы почв были отобраны в нефтедобывающем районе РТ вблизи скважин, на рекультивированных участках 6 лет и 2 года назад, в качестве контроля использовалась почва пашен.

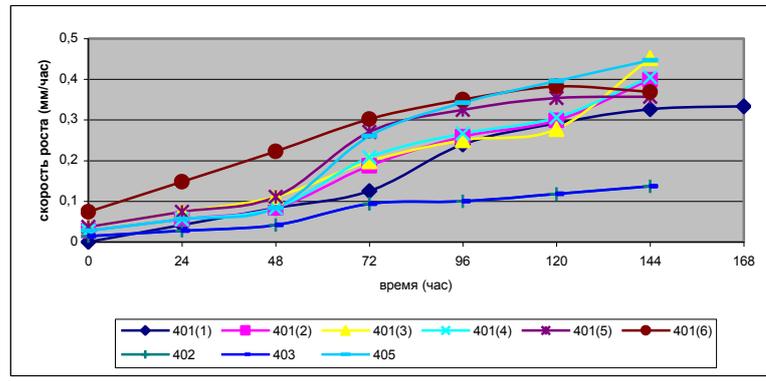
В результате проведенных исследований установлено, что почвы, подверженные воздействию нефти и НП, характеризуются специфической микобиотой. Нами были выделены неидентифицируемые виды и грибы следующих родов: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Trichoderma*. Представителей этих родов относят к активным окислителям углеводов. Разнообразие грибов в загрязненной почве снизилось относительно контроля примерно в 2 раза. Отмечено влияние времени рекультивации на состав микромицетного сообщества – пролонгирование нефтезагрязнения сопровождается снижением видового разнообразия почвенных грибов. Наиболее устойчивыми к исследованному антропогенному фактору воздействия относятся *Aspergillus*, *Fusarium*, *Trichoderma*. В связи с чем из

почв, отобранных вблизи скважин, были выделены штаммы данных родов грибов. Нефть пропитывает частицы почвы и ухудшает тем самым доступ кислорода – в почвенных агрегатах создается значительное количество микрозон с ограниченным доступом кислорода. Понижение концентрации кислорода до $3 \times 10^{-6} \text{M}$ затормаживает развитие почвенных грибов, снижает количество их зачатков. Кроме того, продукты разложения обладают токсическим действием, подавляя жизнедеятельность микромицетов в почвах с нефтяным загрязнением. Нефтезагрязнения оказывают влияние на численность автохтонной микрофлоры, способной к гидролизу полимеров. Отмечено увеличение в два раза микромицетов исследуемой группы в антропогенном ландшафте, которые относятся к токсинообразующим. Накопление токсинов в почве в результате жизнедеятельности плесневых грибов приводит к почвоутомлению, а также увеличению токсинов в культивируемой растительной формации.

Из нефтезагрязненных почв выделены отдельные изоляты рода *Trichoderma* – Т.401, Т.402, Т.403, Т.405, ответственные за супрессивность почв и фунгистатическое воздействие на токсинообразующие виды микромицетов. Показана способность выделенных изолятов к снижению скорости роста фитопатогенных и плесневых грибов и интенсивному паразитизму на них. Нами исследована скорость роста выделенных изолятов и их клонов на среде картофельно-глюкозный агар (КГА) (рис. 1). В условиях педосферы, как правило, гетерогенные популяции микромицетов расщепляются на клоны, характеризующиеся различными свойствами в изменяющихся условиях окружающей среды. В ходе сукцессии выживают наиболее приспособленные клоны. Нами исследовалось расщепление автохтонной гетерогенной популяции изолята Т.401 на клоны и изменение скорости роста в лабораторных условиях при температурах 15°C и 28°C, моделирующих ситуацию весеннего и летне-осеннего периодов в почве. Как видно из рисунка при 15°C максимальная скорость отмечена роста у клона Т.401(6), а при 28°C достоверных различий в скорости роста клонов не отмечено (рис.1 А).



А



Б

Рис. 1. Изменение скорости роста различных изолятов *Trichoderma* на КГА при 28°C (А) и 15°C (Б)

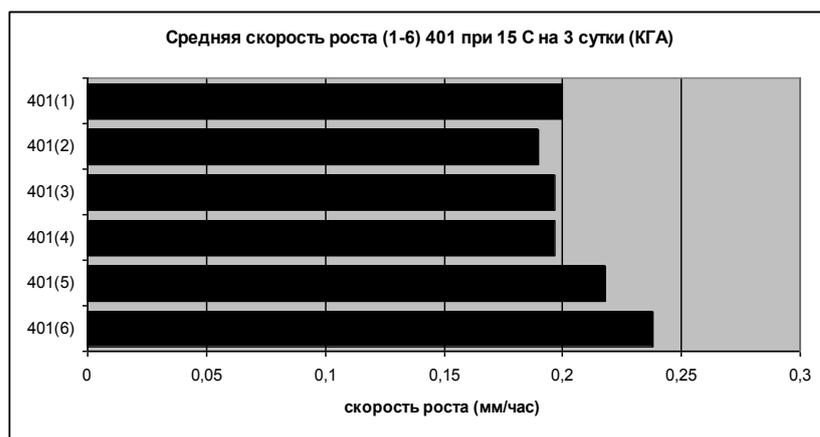


Рис. 2. Изменение скорости роста изолята 401 и его клонов на КГА на 3 сутки при 15°C

Данные по зависимости изолятов и их клонов от температуры позволит регулировать популяционный уровень интродуцируемых видов, используемых для биоремедиации антропогенных ландшафтов.

Полученные результаты исследования роли выделенных аборигенных видов грибов рода *Trichoderma* в восстановлении антропогенно нарушенных ландшафтов, снижении почвоутомления и предотвращении накопления в пищевой продукции токсинов опасных для человека могут быть широко использованы для уменьшения факторов риска здоровью населения

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ НА ТЕРРИТОРИИ НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Тaufеева Е.А., Иванов А.В., Фролов Д.В., Юсупова О.В.

Казанский государственный медицинский университет, г. Казань

Республика Татарстан (РТ) характеризуется как территория с высоко развитой нефтедобывающей, нефтехимической промышленностью, машиностроением, а также сельским хозяйством. В течение многих лет добыча нефти на территории республики осуществлялась без учета возможных отрицательных последствий на компоненты экологической системы, в том числе и почву. Хорошо известно, что почвы в районах нефтедобычи подвержены значительной техногенной нагрузке. Проведенные в республике исследования показали, что в результате замазучивания и засоления почвы происходит нарушение процессов самоочищения, изменяются ее структурные свойства, водно-воздушный режим. Ухудшение же качества почвы приводит к активизации содержащихся в ней патогенных микроорганизмов, а также снижению биологической ценности растительной и животной продукции, что может неблагоприятно отразиться на состоянии здоровья населения. Следует отметить, что в последние годы на территории нефтедобывающих районов республики успешно внедряются природоохранные мероприятия, позволяющие снизить уровень техногенной нагрузки. Так, только за счет внедрения новых металлопластмассовых труб удалось существенно уменьшить количество порывов нефтепроводов и водоводов сточной жидкости и, соответственно, уменьшить негативное воздействие на почвенный покров. Начиная с 2002 г. порча земель при добыче

нефти значительно сократилась, а испорченные земли рекультивированы и сданы на пользование в сельском хозяйстве (рис. 1).

Характеризуя качественный состав почвы на территории нефтедобывающих районов республики следует отметить, что здесь преобладают черноземы, которые составляют 65% всей площади. На долю дерново-подзолистых и болотных почв приходится немногим более 3%. Одной из природных особенностей почв нефтедобывающих районов РТ является относительно высокое содержание гумуса (в среднем 7,4%, тогда как по республике в целом - 4,5%).

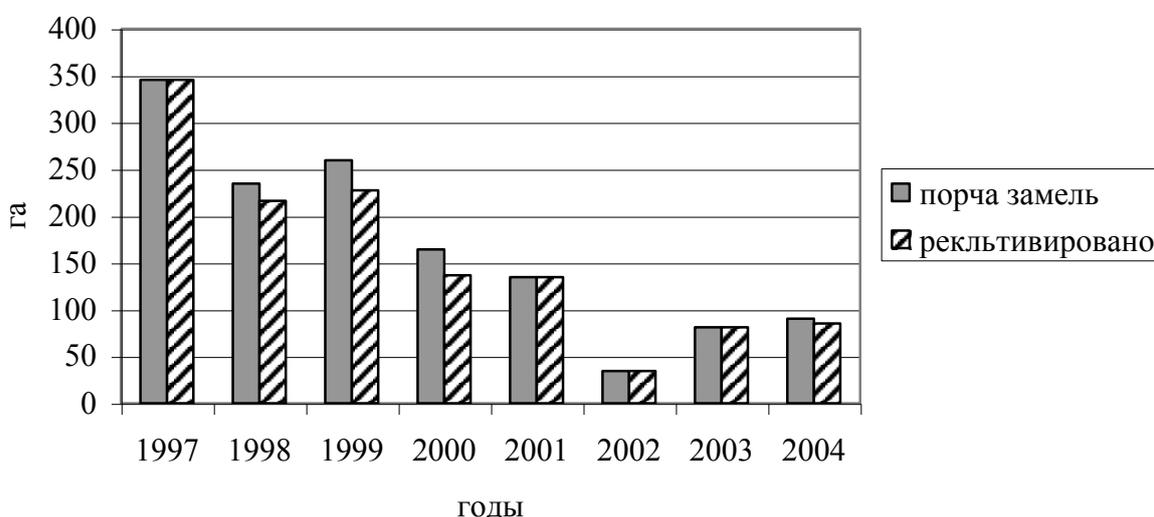


Рисунок 1. Динамика порчи и рекультивации земель на территории деятельности ОАО «Татнефть».

Для почв РТ характерно интенсивное развитие процессов ветровой и водной эрозии. Этому способствует высокая степень распаханности сельскохозяйственных угодий при низком показателе лесистости. Всего подвержены эрозии 22,4% пахотных угодий Юго-Восточного региона. При этом наиболее выражены процессы эрозии на территории Бугульминского района (38,5%), что связано с малой облесенностью пашни и значительными уклонами. По данным государственного доклада о состоянии природных ресурсов и охране окружающей среды Республики Татарстан свыше 70%

площадей сельскохозяйственных угодий расположено на склонах различной крутизны: до 1 градуса – 42,4%; 1 - 3 градуса – 52,0%; 3 - 5 градусов – 5,6%. При этом потери гумуса могут составлять 8 - 10 тонн с гектара, а на склонах более 3 градусов - до 20 тонн с гектара.

Одним из показателей санитарного состояния почвы является содержание в ней химических загрязняющих веществ. В почвах медленнее, по сравнению с другими природными средами, накапливаются токсичные уровни загрязняющих веществ, но зато они долго в ней сохраняются, неблагоприятно влияя на экологическую и санитарно-эпидемиологическую обстановку. Тяжелые металлы большей частью хорошо адсорбируются пахотным слоем почвы и длительное время сохраняют высокую подвижность и токсичность.

Нами было проведено изучение уровня загрязнения почвы тяжелыми металлами (Mn, Cr, Ni, Co, As, Cu, Zn, Pb, Cd, Sb, Hg) на территории нефтедобывающих районов Республики Татарстан. Работа выполнена при поддержке Российского гуманитарного научного фонда, проект № 06 – 06 – 00561а. Пробы почвы отбирались на территории сельскохозяйственных угодий вблизи нефтедобывающих скважин, на участках с разливами нефти, порывами водоводов сточной жидкости, после рекультивации, а также вдоль автомагистралей и на условно чистой пашне. Исследования проводились на базе лабораторного центра ЦНИИгеолнеруд (аттестат аккредитации Госстандарта РФ № 41036-94/03). В качестве метода анализа использовалась ИСР-спектрометрия на атомно-эмиссионном спектрометре Optima-2000 DV, позволяющая определять элементы в широком диапазоне концентраций (от $10^{-7}\%$ до 10%). Таким образом, почвы на территории нефтедобывающих районов республики характеризуются превышением гигиенических нормативов по содержанию мышьяка, особенно вблизи нефтедобывающих скважин и на нерекультивированных участках после порывов нефтепровода. Повышенные уровни мышьяка могут также быть обусловлены применением пестицидов и минеральных удобрений. Содержание таких токсичных элементов, как марганец, свинец, ртуть не превышает допустимых уровней. Отмечается

повышенное содержание кадмия на участках вдоль автомобильных магистралей (в 1,8 раза по сравнению с условно чистой пашней). Среди изученных элементов наибольшее их валовое содержание и количество подвижных форм отмечается на участках вблизи нефтедобывающих скважин и рекультивированных территориях. Учитывая, что ряд металлов относится к числу эссенциальных микроэлементов, следует отметить низкие значения содержания в почве хрома, кобальта, меди, цинка. Недостаточное содержание этих микроэлементов в почве может неблагоприятно отразиться на качестве растительной и животной продукции и состоянии здоровья населения, проживающего на данной территории. Учитывая актуальность проблемы исследования в данном направлении будут расширены.

ОБ ОПТИМИЗАЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ ГИГИЕНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА «ЗАПРЕТ ВЫБРОСА» ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

Тепикина¹ Л.А., Рожнов² Г.И, Пинигин¹ М.А., Голубева² М.И.

1)ГУ НИИ ЭЧ и ГОС РАМН им. А.Н. Сысина, Москва, Россия

2)Всероссийский научный центр по безопасности биологически активных веществ, Старая Купавна Московской обл.

В настоящее время в ГН 2.1.6.1338-03 и ГН 2.1.6.1764-03 утверждены гигиенические нормативы 46 веществ, «выброс которых в атмосферный воздух запрещен» [1,2]. Большинство соединений представляют собой активные субстанции лекарственных средств (ЛС): противораковые химиотерапевтические препараты и антибиотики цитостатического действия, антиметаболиты, гормональные и наркотические средства, антикоагулянты непрямого действия (производные гидроксикумарина), холинолитики (алкалоиды группы атропина), некоторые высокоактивные представители сердечно-сосудистых и нейротропных препаратов, антибактериальных средств. Эти ЛС обладают одним или несколькими свойствами: чрезвычайно высокой опасностью токсического действия; низким уровнем среднесмертельных и

терапевтических доз; узкой зоной терапевтического действия; потенциальной возможностью отдаленных эффектов; способностью вызывать физическую или психическую зависимость.

Вместе с тем, из них для 18 ЛС утверждены гигиенические нормативы (от 0,01 до 0,001 мг/м³) в воздухе рабочей зоны (стероидные гормональные препараты, сердечно-сосудистые и нейротропные ЛС и др.), некоторые ЛС (10 веществ) имеют гигиенический регламент «запрет контакта» с органами дыхания и кожей работающих с веществом, при этом предполагается его отсутствие в воздухе при обязательном контроле специфическим аналитическим методом на уровне 0,001 мг/м³ [3-4]. В воздухе рабочей зоны не регламентированы 16 ЛС, выброс которых в атмосферный воздух запрещен.

Отечественная химико-фармацевтическая промышленность (ХФП) в последние десятилетия претерпела существенную реструктуризацию. На предприятиях ХФП значительно сокращен синтез ЛС, главной продукцией являются воспроизведенные препараты на основе активных субстанций, закупаемых за рубежом («дженерики»).

Современная ХФП характеризуется следующими особенностями: широким ассортиментом выпускаемых ЛС, постоянным обновлением номенклатуры, периодичностью наработки, небольшим объемом конечных продуктов, совмещенными схемами производства.

Объем промышленного использования активных субстанций при производстве готовых лекарственных форм варьирует в среднем от нескольких до 200 кг в год с ограниченным количеством работающих, при периодическом (1-4 раза в год) непродолжительном цикле и кратковременных (0,3-2 часа) операциях с пылящими продуктами.

Существующая на ХФП система очистки не всегда обеспечивает полное (100%) улавливание выбросов в атмосферный воздух, образующихся при производстве готовых лекарственных форм с использованием высокоактивных субстанций. Тем самым, запрещая выброс, мы оставляем бесконтрольными концентрации этих веществ в атмосферном воздухе. В этой связи наиболее

приемлемым можно считать подход, рекомендованный для контроля воздуха рабочих помещений, когда концентрация запрещенных веществ контролируется аналитически на определенном уровне - 0,001 мг/м³.

В связи с отсутствием величины гигиенического норматива таких высокоопасных биологически активных веществ в атмосферном воздухе не представляется возможным расчет рассеивания их выбросов, что необходимо для проектирования или реконструкции предприятий ХФП и при разработке воздухоохраных мероприятий. Данное положение не позволяет прогнозировать возможное влияние этих веществ на здоровье населения селитебной зоны на основе методологии оценки риска.

Например, периодичность производства таблеток «Терпинкод» и «Коделак», содержащих кодеин, составляет 1 раз в квартал или полугодие при продолжительности одного цикла производственного процесса (2-4 дня). Нарботка таблеток осуществляется около 8 дней в году по 12 часов в день (при 2-х сменной работе предприятия). Выбросы, содержащие таблеточную массу препаратов, в атмосферный воздух составляют около 1,5 кг в год. С учетом объема производства таблеток и содержания в них кодеина (1,33% и 1,54% соответственно) выбросы этой активной субстанции в атмосферный воздух в сутки в течение одного производственного цикла могут составить ■■■ 400 мг или менее 5 г/год (при эффективности очистных сооружений 86%).

Как нам представляется, для активизации разработки предприятиями внедрения безотходных и малоотходных технологий на новых и реконструируемых производствах, установления оборудования, соответствующего лучшим зарубежным и отечественным образцам, необходимо ввести контрольную величину концентрации на выбросе, как это принято для контроля воздуха рабочей зоны. На наш взгляд, эта концентрация в каждом конкретном случае может находиться в интервале $10^{-4} - 10^{-7}$ мг/м³ (ниже контролируемой концентрации в воздухе рабочей зоны на один или несколько порядков) Эта величина обосновывается в зависимости от объема выбросов, токсичности и опасности вещества, специфики его биологического и

фармакотерапевтического (для ЛС) действия. Учитывая рассеивание выбросов в атмосферном воздухе, концентрации этих чрезвычайно опасных веществ на границе санитарно-защитной зоны будут составлять 10^{-6} - 10^{-10} мг/м³, т.е. окажутся практически неэффективными.

Кроме того, нуждаются в тщательном анализе и возможной корректировке регламенты ряда веществ рассматриваемой группы, поскольку в воздухе рабочей зоны для 18 из них установлены ПДК, а 16 – не имеют нормативов ни в одном из объектов окружающей среды.

ВЫВОДЫ

1. Регламенты веществ, выброс которых в атмосферный воздух законодательно запрещен, нуждается в тщательном анализе и возможной корректировке.

2. Для расчета рассеивания выбросов и разработки воздухоохраных мероприятий целесообразно ввести контрольные уровни на выбросе для этой группы веществ, подлежащих запрету, что позволило бы рассчитать и оценить величину концентрации на границе санитарно-защитной зоны предприятия.

3. Введение такой контрольной концентрации будет стимулировать предприятия к внедрению безотходных и малоотходных технологий на новых и реконструируемых производствах, а также установлению технологического оборудования и способов очистки выбросов, соответствующих лучшим зарубежным и отечественным образцам

Список литературы.

1. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.- М.: Минздрав России, 2003. – С.53-55.
2. ГН 2.1.6.1764-03 Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Дополнение 1 к ГН 2.1.6.1338-03. - М.: Минздрав России, 2003. – С.9.
3. ГН 2.2.5.1313-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. - М.: Минздрав России, 2003. – С.1-268.

4. ГН 2.2.5.1314-03. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. - М.: Минздрав России, 2003. – С.269-335.

СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ КРУПНОГО ГОРОДА

Трофимович Е.М.

Научно-исследовательский институт гигиены МЗ РФ (Новосибирск)

Город Красноярск является одним из наиболее высокоурбанизированных поселений Сибири. На промышленных предприятиях города используется 190 химических веществ, из которых около 90% поступают в окружающую среду. Вредные химические вещества сбрасываются в водные объекты в основном ниже города, а с газовыми выбросами около 150 химических веществ может поступать непосредственно в приземный слой атмосферы. При этом на стационарных пунктах наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха города контролируется лишь 25 химических веществ, в основном оксиды азота и серы, формальдегид, фтористый водород и сероуглерод. С целью гигиенического районирования города по санитарному состоянию атмосферного воздуха были рассчитаны показатели аэрогенной токсической нагрузки (АТН) приоритетных вредных веществ на здоровье населения. В результате в г.Красноярске были выявлены территории неблагоприятные, условно-благоприятные и относительно-благоприятные по степени токсического риска для здоровья населения (табл.1).

Аэрогенная токсическая нагрузка формальдегидом на здоровье населения на всей территории города классифицирована как высокая. В связи, с этим гигиеническое районирование проведено по комбинированной АТН шестью приоритетными химическими соединениями.

Т а б л и ц а 1

Гигиеническое районирование территории г.Красноярска по аэрогенной токсической нагрузке приоритетных вредных веществ на здоровье населения в летний сезон

Санитарный класс	АТН	Вредные вещества. Показатель АТН.					
		NO ₂	Формаль-дегид	HF	Пыль	Cl ₂	CS ₂
Неблагоприятный	Высокого риска	0,64-0,97	0,81-0,96	0,31-0,34	0.41-1	-	0,2-0,82
Условно-благоприятный	Повышенного риска	0,42-0,62	0,73-0,98	0,03-0,41	0.47-0.74	0.43	0,0
Относительно благоприятный	Низкого риска	0,09	0,95	0,36	0.61	0.61	0,0

Примечание: АТН-0-0,4 – низкого риска;
 более 0,4-0,4 – повышенного риска,
 более 0,7 – высокого риска

Связь аэрогенного фактора риска и здоровья детского населения анализировалась по изменению стандартизованных показателей заболеваемости в различных половозрастных группах на территориях высокого, повышенного и низкого риска. В субпопуляции детей 0-1 года на основе данных массы тела и роста при рождении были установлены когорты среднепопуляционного оптимума и риска для города Красноярска. Установлено, что дети, рождающиеся с массой тела 2453-4061 г. и длиной тела 48-57 см относятся к группе регионального среднепопуляционного оптимума, а дети с отклонениями от указанных величин в большую или меньшую сторону входят в группу риска к действию неблагоприятных факторов окружающей среды (табл.2).

Для выявления приоритетных форм патологии у детей первого года жизни была проанализирована общая и первичная заболеваемость мальчиков и девочек. Выявлено, что на неблагоприятной территории с АТН высокого риска приоритетными формами патологии являются болезни системы кровообращения, крови и кроветворных органов, эндокринной системы,

Т а б л и ц а 2

Количество новорожденных детей, входящих в группу среднепопуляционного оптимума и группу риска по массе и росту, в г.Красноярске

Группы	S (сигма)	Длина тела, см	п, человек	Масса тела, гр	п, человек
M ⁰ –адаптивная норма	± 1.5	48-57	3891	2453-4061	3760
M ⁺ - группа риска	+ 1,5-2	58-59	90	4062-4329	162
M ⁻ - группа риска	- 1,5-2	46-47	115	2185-2452	136
Fd - фенодевианты	$>\pm 2$	<46 >59	154 27	<2185 >4329	160 60
Всего в группе оптимума	± 1.5	48-57	3891	2453-4061	3760
Всего в группе риска	$<-1,5;$ $>1,5$	48<; >57	386	$<2452;$ > 4062	518

нервной системы, органов дыхания, пищеварения, костно-мышечной системы, мочеполовой системы, болезни кожи и подкожной клетчатки, врожденные аномалии и новообразования. Такой большой перечень приоритетных заболеваний статистически отличающихся от показателей заболеваемости детей контрольного района показал необходимость изучения в перспективе уровня заболеваемости детей в когортах среднепопуляционного оптимума и риска отдельно для проведения целенаправленных клинико-гигиенических профилактических мероприятий.

Поскольку детское население даже по морфофункциональным характеристикам в различные периоды созревания организма относится к группе риска, при проведении социально-гигиенического мониторинга медицинская статистика проводилась в когортах 1-2, 2-6, 7-14 и 15-17 лет среди мальчиков и девочек. В когорте мальчиков и девочек 1-2 и 2-6 лет на неблагоприятной территории была зарегистрирована высокая статистически значимая по сравнению с детьми контрольной территории заболеваемость болезнями органов дыхания, костно-мышечной системы, а также распространенность врожденных аномалий (рис.1). При этом на территории повышенного риска в субпопуляции детей 2-6 лет отмечалась дополнительно

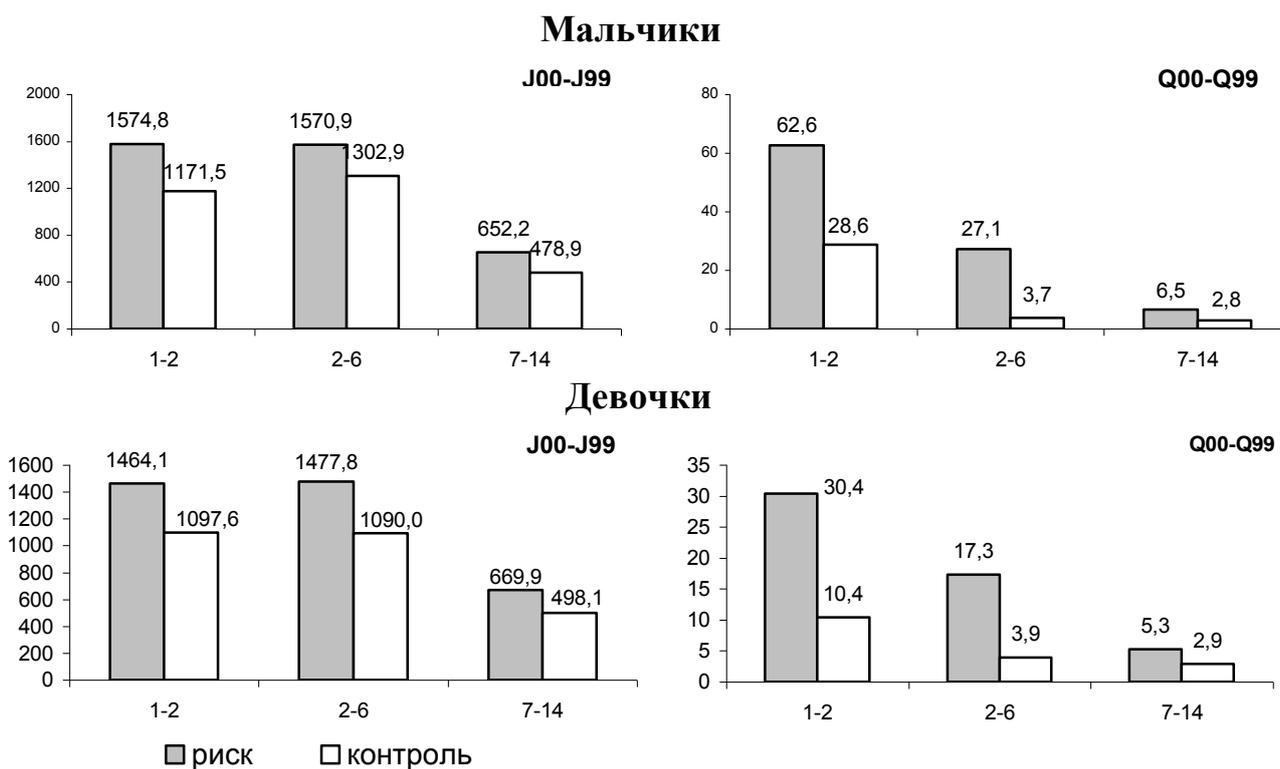


Рис.1. Первичная заболеваемость по отдельным нозологиям детей в районе высокого риска и контрольном районе в г.Красноярске в 2002 году (на 1000 населения).

I00-I99 – болезни системы кровообращения; Q00-Q99 – врожденные аномалии

высокая распространенность заболеваний органов пищеварения, кожи и подкожной клетчатки и мочеполовой системы, а также заболеваемость психическими расстройствами.

В возрастной группе мальчиков 7-14 лет на территории риска был выявлен высокий уровень болезней системы кровообращения, органов дыхания, костно-мышечной системы и заболеваемости психическими расстройствами. У девочек этой возрастной группы дополнительно выявлена высокая заболеваемость болезнями органов пищеварения, кожи и подкожной клетчатки.

На основании анализа данных первичной заболеваемости детей в городе Красноярске и статистического анализа достоверности между средним городским уровнем заболеваемости детей и заболеваемостью на контрольной

территории, были выделены приоритетные классы болезней для детей города Красноярска в возрастных группах 0-1 год, 1-2, 2-6, 7-14 лет. (табл.3).

Т а б л и ц а 3

Приоритетные заболевания у детей в городе Красноярске на 1000 чел. в 2002 г.

Приоритетные заболевания	Шифр	Возраст. Показатель заболеваемости							
		0-1		1-2		2-6		7-14	
		М.*	Д.**	М.	Д.	М.	Д.	М.	Д.
Новообразования	C00-D48	26,8	44,1	5,8	10,5	2,2	2,2	1,9	1,9
Болезни крови и кроветворных органов	D50-D89	89,8	83,3	55,4	53,4	8,0	7,0	1,1	1,5
Болезни эндокринной системы	E00-E90	59,5	68,3	11,9	24,6	6,0	8,1	10,9	17,7
Психические расстройства	F00-F99	2,5	1,0	25,1	20,0	28,5	21,1	11,7	8,6
Болезни нервной системы	G00-G99	94,7	70,9	72,7	69,8	30,0	19,8	31,9	28,9
Болезни системы кровообращения	I00-I99	67,1	65,4	10,9	7,7	15,4	14,8	25,3	18,8
Болезни органов дыхания	J00-J99	112,5	1014,0	1659,6	1565,8	165,5	155,9	655,6	679,4
Болезни органов пищеварения	K00-K93	187,1	158,1	145,4	148,5	62,3	54,9	38,3	41,2
Болезни кожи и подкожной клетчатки	L00-L99	219,0	188,9	193,6	200,8	91,5	93,2	54,7	61,3
Болезни костно-мышечной системы	M00-M99	17,6	17,1	27,8	34,0	61,3	55,5	51,1	52,0
Болезни мочеполовой системы	N00-N99	99,0	71,4	87,6	78,6	68,3	46,1	12,2	20,8
Врожденные аномалии	Q00-Q99	5,1	3,4	34,1	18,3	15,3	12,4	6,2	5,6

Примечание: *) М – мальчики, **) Д – девочки, Шифры C00-D48, I00-I99, E00-E90, M00-M99, N00-N99 являются приоритетными для отдельных возрастных групп, выделенных жирным шрифтом, указывающим на статистически значимое увеличение заболеваемости.

В целом по г.Красноярску у субпопуляции детского населения в возрастных группах 2-6 и 7-14 лет индекс перехода острых заболеваний в хронические формы для различных нозологий неодинаков. Наиболее высокий индекс хронизации имеют болезни нервной системы и врожденные аномалии развития.

В итоге социально-гигиенического мониторинга выявлено, что в городе Красноярске имеются обширные территории аэрогенного токсического риска, где на население действует сумма химических веществ, обладающих общетоксическим действием и вызывающие отдаленные сенсбилизирующий, эмбриотропный, ганадотропный и мутагенный эффекты в организме и отдаленными для здоровья населения. В результате у детей г.Красноярска выявлен большой перечень приоритетных нозологических форм, что требует проведения углубленной скрининговой диагностики патофизиологических преморбидных состояний и первичной патологии в группах риска на неблагоприятных территориях и разработке комплексных гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий по сохранению здоровья детского населения.

ГИГИЕНИЧЕСКОЕ РАНЖИРОВАНИЕ И РИСК ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ

Тулакин А.В., Гильденскиольд Р.С., Винокур И.Л., Бобылева О.В.

ФГУН «Федеральный научный центр гигиены им.Ф.Ф.Эрисмана»

Роспотребнадзора, г.Москва

Многолетние наблюдения ФНЦГ им.Ф.Ф.Эрисмана показывают, что при подходе к изучаемому региону любого таксономического уровня (страна, край, область, город, район) как к единому целому, как правило, не удается выявить связь техногенного загрязнения среды с изменениями в показателях здоровья населения. Только дифференцированный подход к территориям, в различной степени подверженным тому или иному антропогенному воздействию, позволяет проследить взаимосвязь состояния среды и здоровья, установить

количественные причинно-следственные связи в системе «здоровье населения – окружающая среда».

Такому подходу соответствует предложенный ФНЦГ им. Ф.Ф.Эрисмана и апробированный нами метод гигиенического ранжирования территорий.

Принципами гигиенического ранжирования являются:

- комплексная оценка по гигиеническим критериям (ПДК, ПДУ и др. показателям) действия на организм суммы факторов загрязнения среды (химических, физических, биологических, социально-экономических и других), действующих в воздушной и водной средах, почве, в бытовых и производственно-профессиональных условиях;

- оценка условий формирования здоровья населения (разных социальных и поло-возрастных групп) под влиянием факторов загрязнения среды;

- количественная оценка причинно-следственных зависимостей между здоровьем и средовыми факторами.

В целях охраны среды обитания и защиты здоровья населения, для гигиенической характеристики среды используется концепция гигиенического нормирования, главным звеном которой является комплексная дозовая оценка загрязнения среды обитания по ПДК и ПДУ, проводимая с учетом класса опасности загрязняющих веществ и времени экспозиции. Оценка окружающей среды по гигиеническим критериям позволяет выделить факторы риска, которые создают или повышают вероятность возникновения различных нарушений в состоянии здоровья.

Количественная характеристика гигиенического качества выражается отношением фактического уровня загрязнения к его ПДК (или ПДУ). Такая оценка на сегодняшний день позволяет корректно сопоставлять между собой факторы загрязнения разной природы, действующие в разных средах и условиях, а также устанавливать причинно-следственные закономерности в сложной системе «здоровье – среда» и рассчитать величину риска для здоровья.

Гигиенические подходы, начинающиеся с комплексной гигиенической характеристики окружающей среды, имеют задачу создания системы и решение

проблем гигиенической безопасности. В этом деле решающая роль принадлежит социально-гигиеническому мониторингу.

Здоровье – индивидуальное и популяционное -главный показатель, который рассматривают все отрасли гигиены. С гигиенической точки зрения важны количественные оценки популяционного здоровья: данные о демографии, морфо-функциональном состоянии организма, донозологические клинико-физиологические и физиолого-гигиенические показатели, данные о заболеваемости и инвалидизации.

В настоящее время, помимо математико-статистических методов, для установления причинно-следственных связей между факторами загрязнения и показателями здоровья населения главным образом используется методология определения риска для здоровья, то есть вероятность возникновения негативных эффектов для здоровья при наличии определенной опасности – факторов риска.

Существует несколько моделей определения риска для здоровья: определение нормированного интенсивного показателя (НИП) (Е.Н.Шиган, 1977 г.); метод Марченко Б.И. и Егоровой И.П. (1999 г.), основанный на гигиеническом ранжировании территорий и учете заболеваемости населения; метод оценки риска, разработанный Агенством по охране окружающей среды США (US EPA), основанный на учете токсикологической характеристики загрязняющих веществ; метод ФНЦГ им.Ф.Ф.Эрисмана, основанный на гигиеническом ранжировании территорий и учете комплексной нагрузки на организм не только химических, но и физических факторов среды.

Наличие нескольких методических подходов оценки риска для здоровья определило научный интерес к сравнению результативности указанных методов, что и было выполнено с использованием фондовых материалов ФНЦГ им.Ф.Ф.Эрисмана по региону Центрального Черноземья. Сравнительная оценка разных методов оценки риска для заболеваемости населения определила близкие оценочные показатели, характеризующиеся как «высокие» или

«повышенные» (табл.). Выполненный анализ одновременно выявил определенные преимущества учета комплексного воздействия факторов среды.

Таблица

Определение риска заболеваемости детей разными методами

Территории	НИП по Шигану Е.Н.	Марченко Б.И., Егорова И.П.	ФНЦГ им. Ф.Ф.Эрисмана	US EPA		
				Индекс опасности	Индивид. канцерогенный риск	Популяционный канцер. риск
Загрязненная	0,98	4,163	22	11,74	4,9E-0,3	87,3
Чистая	0,90	2,4	11	1,27	3,0E-04	16,0

Важное значение принадлежит оценке риска для здоровья при воздействии физических факторов. В этой связи нами была выполнена оценка потенциального риска для здоровья при воздействии шумового фактора на примере г. Щербинка Московской области), в соответствии с рекомендациями А.В.Киселева и К.Б.Фридмана («Оценка риска здоровью», Санкт-Петербург, 1997), по аналогии с расчетом и оценкой коэффициента опасности неканцерогенного риска.

Полученные результаты показали следующее.

Потенциальный риск (вероятность) появления неспецифических неблагоприятных эффектов при взлете самолетов составил:

$$R = -4,5551 + 0,0853 * L_{\text{ЭКВ}};$$

Потенциальный риск предъявления жалоб на неблагоприятное воздействие шума при посадке самолетов составил:

$$R = -6,5027 + 0,0889 * L_{\text{ЭКВ}}.$$

Расчет показывает, что потенциальный риск для здоровья населения, проживающего на расстоянии 2 км от аэродрома, связанный с единичными полетами самолетов при максимальных уровнях шума (85-86дБА), составляет 0,852 для возможного появления жалоб и 0,919 для появления негативных эффектов для здоровья. При этом потенциальный риск для здоровья на

площадке предполагаемой жилой застройки не превышает 1 и является допустимым.

Методика гигиенического ранжирования, комплексной оценки загрязнения окружающей среды и нахождения причинно-следственных связей в системе «среда – здоровье» за последнее десятилетие нашла отражение в фундаментальных работах, выполненных в ряде регионов России. Полученные данные научных исследований послужили обоснованием профилактических мероприятий по снижению выбросов в окружающую среду и основой для подготовки решений администрации регионов по охране окружающей среды, определению направлений перспективного развития селитебных территорий и жилищного строительства, функциональному зонированию территорий, созданию региональных систем гигиенической безопасности.

К ПРОБЛЕМЕ СНИЖЕНИЯ АКУСТИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Фридман К.Б., Лим Т.Е., Шусталов С.Н.

ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Санкт-Петербург» Санкт-Петербург

В настоящее время более 1 млн. петербуржцев живут в условиях повышенного шумового воздействия. Из них ориентировочно около 300 тысяч испытывают воздействие шума от авиации и железнодорожного транспорта, около 700 тысяч человек - автомобильного. Проведенные наблюдения в рамках социально-гигиенического мониторинга за здоровьем жителей города показывают повышенную заболеваемость невротами, гипертонической болезнью и др. в зонах постоянно регистрируемых сверхнормативных показателей шумового воздействия.

Основными источниками шума в городе являются: автомобильный транспорт, железнодорожный транспорт, авиационный транспорт, промышленные предприятия, объекты энергетики, объекты массовых

развлечений (кафе, дискотеки и пр.), строительные объекты, коммунальные объекты (стоянки, системы вентиляции, трансформаторные и пр.).

Однако в формировании проблемы исключительное значение имеет транспорт.

В среднем показатели шумового воздействия в зонах воздействия транспорта составляют от 60 до 70 дБ при нормативном значении 55 дБ – днем и 45 дБ - ночью.

Уровни шума в жилых кварталах прилегающих к наиболее загруженным магистралям составляют 61-67 дБ, что на 6-12 дБ превышает допустимые.

Несмотря на то обстоятельство, что шум, вибрация, инфразвук являются компонентами загрязнения окружающей среды, они, к сожалению, не входят в систему учетно-отчетной документации природоохранных органов, за этот вид загрязнения среды не установлена плата, а значит отсутствуют экономические механизмы стимулирования мероприятий по борьбе с шумом, управления в этой области экономическими методами.

Актуальность рассмотрения данного вопроса трудно переоценить. Несмотря на масштабную работу по реконструкции и ремонту автомобильных дорог в Санкт-Петербурге, направленную в т.ч. и на снижение шума в целом по городу, продолжает поступать значительное количество справедливых жалоб населения на шум и вибрацию.

Увеличение количества транспортных средств обострило шумовую проблему, перевело из разряда гигиенических и социальных в разряд экономических. Достаточно сказать, что только за прошлый год из городского бюджета на выполнение мероприятий по защите от шума на вводимых транспортных объектах (транспортные развязки) израсходовано десятки млн. рублей. Федеральным бюджетом при строительстве КАДа на мероприятия по шумоглушению предусмотрено к расходованию более 0,5 млрд.руб. и по мнению проектировщиков в перспективе расходы на борьбу с шумом будут возрастать.

Проанализировав вопросы связанные с шумовым воздействием на население города был разработан проект Программы защиты горожан от повышенного шумового воздействия.

Важным аспектом Программы является вопрос организации санитарно-защитных зон от объектов – источников физического загрязнения.

Санитарное законодательство регламентирует обязательность создания санитарно-защитных зон от источников шума. Однако, до настоящего времени, по причине финансовых, правовых и организационных сложностей эта работа ведется не на должном уровне, в то время, когда в санитарно-защитных зонах только промышленных предприятий проживает более 300 тысяч Петербуржцев.

Так по данным Фонда реконструкции и развития на территории санитарно-защитных зон железных дорог проходящих по территории Санкт-Петербурга можно было бы построить более 9 млн. м² жилой площади. К сожалению, механизм экономического побуждения хозяйствующих субъектов к сокращению санитарно-защитных зон – отсутствует. Это отрицательно сказывается как на экономике города, так и на здоровье населения, т.к. при существующем подходе хозяйственниками не рассматриваются вопросы внедрения наиболее перспективных и дорогостоящих технологий защиты населения от вредного воздействия.

Решение шумовой проблемы невозможно без представления о реальных уровнях шумового воздействия транспортных объектов без проведения натурных замеров и картографирования территории города.

Поэтому проведение работ по составлению шумовой карты города является одним из главных элементов Программы. Результаты работы позволят не только оценить сегодняшнюю ситуацию, но и дадут возможность спрогнозировать ее, разработать управленческие решения.

Имея представление о шумовой нагрузке, требованиях к организации санитарно-защитных зон от транспортных магистралей, можно, и нужно,

решать данную проблему градостроительными приемами, и этому в Программе отведено особое место.

Так впервые в Санкт-Петербурге и в стране был разработан проект жилого шумозащитного дома. Первый такой дом проектируется и строится на ул. Матроса Железняка в Приморском районе (инвестор «Луч-2»). Указанный дом длиной более 300 м и шириной более 20 м является самым мощным и эффективным защитным экраном от шума железной дороги, проходящей в 50 м от жилого квартала. Мало того, что внутри этого дома будут обеспечены гигиенические требования по шуму и вибрации, но и сам дом обеспечит так называемую «шумовую тень» на существующий жилой квартал и обеспечит защиту от шума более 20 домов.

Санкт-Петербургским институтом медико-экологических проблем и оценки риска здоровью (ИМЭПОРЗ) была разработана и просчитана концепция строительства жилого дома – кондоминиума, защищенного от авиационного шума. В программе нашли отражение мероприятия по реализации наиболее распространенного сейчас приема защиты от шума – устройство шумозащитных экранов и специальное остекление квартир попадающих под шумовое воздействие. Несмотря на значительные затраты на эти мероприятия эта мера широко планируется и на перспективу.

Наряду с крупными, дорогостоящими проблемами борьбы с шумом от транспорта, существуют и продолжают беспокоить вопросы повышенного шумового воздействия от объектов коммунального назначения: трансформаторных будок, устройств кондиционирования воздуха, лифтов, а так же объектов строительства: работ электрогенераторов, подъемников и пр. Анализируя жалобы граждан следует признать, что реакция жителей города на это пожалуй больше, чем на общегородской шум. Здесь решение вопроса связано с необходимостью жесткого правового регламентирования проведения строительных, инженерных работ в жилом фонде и жесткого контроля и надзора за выполнением этих требований, создания типовых решений по борьбе с бытовым шумом.

Такие решения предусмотрены в Программе в части разработки регионального Законопроекта и подзаконных нормативно-методических материалов.

Ряд позиций Программы уже начал реализовываться (разработаны технические условия нормативно-технической документации, ведется мониторинг эффективности технических мероприятий шумоглушения на реконструируемых автодорогах, обеспечивается научное сопровождение программы и пр.) Однако потребуются достаточный организационный импульс для ее выполнения, особенно в части законодательной инициативы, организации санитарно-защитных зон, вовлечение в эту работу авиаперевозчиков и железнодорожников, а также создания механизмов экономического стимулирования реализации противошумовых мероприятий.

ХИМИЧЕСКАЯ АНТРОПОГЕННАЯ НАГРУЗКА НА СИСТЕМУ ДЫХАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА.

Фролов А.Б., Борщук Е.Л., Боев В.М.

Оренбургская государственная медицинская академия, г.Оренбург, Россия

Наиболее чувствительно на загрязнение атмосферного воздуха реагирует система органов дыхания. В частности, влияние вредных примесей приводит к росту частоты респираторных аллергозов. Болезни органов дыхания (бронхиальной астмы) встречаются в 1,8 раз чаще в загрязненных районах и протекают более тяжело и длительно, что подтверждается исследованиями этой проблемы в Оренбургской области и г.Оренбурге (В.И.Кудрин, М.Н.Воляник, М.А.Скачкова).

Степень загрязнения атмосферы зависит от множества различных факторов и условий: количества выбросов вредных веществ и их химического состава, от высоты выброса, от климатогеографических условий, определяющих перенос, рассеивание и превращение выбрасываемых веществ, от планировки населенных мест.

Комплексное изучение состояния окружающей среды селитебных территорий г. Оренбурга позволило определить уровни загрязнения отдельными поллютантами, формирующими воздействие на органы дыхания человека..

По данным стационарного наблюдения приоритетными поллютантом атмосферного воздуха, формирующими воздействие на органы дыхания, были диоксид азота и взвешенные вещества. Превышали среднероссийский уровень концентрации оксидов азота. Суммарное загрязнение атмосферного воздуха пульмонотоксическими поллютантами имело тенденцию к росту в 2000-2004 гг., с максимальным уровнем в 2002 г.

По данным маршрутного наблюдения приоритетными показателями кадмий, цинк и никель. Суммарное воздействие металлов выросло незначительно (+9.2%). Максимальный рост зарегистрирован по оксидам углерода (+42.5%) и азота (+41.8%). В 2000 - 2004 гг. был зарегистрирован достоверный рост загрязнения воздуха кадмием в 1.37 раза ($p < 0.05$). По остальным поллютантам наблюдалось снижение ($p < 0.05$). В целом опасность воздействия металлов снизилась на 10.2%

Идентификация в атмосферном воздухе органических поллютантов обладающих пульмонотропным действием по результатам разовых замеров показала, что приоритетными поллютантами были ацетальдегид, нафталин, различные изомеры триметилбензола, ацетофенон, мета-ксилол, ацетон и толуол.

При анализе содержания металлов, опасными для органов дыхания в почве установлено, что концентрации никеля в почве г. Оренбурга превышали ПДК в 73.01% проб, цинка в 8.90% проб, кадмия в 0.62%. Средние концентрации поллютантов в почве превышали ПДК по никелю. По большинству элементов наблюдался достоверный рост. Результаты исследования свидетельствовали о формировании антропогенной геохимической провинции с повышенными концентрациями никеля. Коэффициент вариации валового содержания в почве превышает 30% по всем поллютантам. Высокая степень вариации

свидетельствует о воздействии множества локальных источников загрязнения с различным спектром поллютантов.

К приоритетным показателям загрязнения питьевой воды можно отнести цинк. Зарегистрирован статистически значимый рост концентраций по цинку ($p < 0.05$). При сравнительной характеристике качества питьевой воды, в целом, воздействие на систему дыхания выросло на 8.3%.

Проведенный анализ загрязнения селитебных территорий г.Оренбурга позволил оценить величину комплексной антропогенной нагрузки, веществами с тропностью к органам дыхания, на окружающую среду. Абсолютная величина суммарной антропогенной нагрузки на систему органов дыхания определялась загрязнением атмосферного воздуха, его вклад в 1996 -2000 годах составил 71.4%, в 2001-2004 годах – 62.3%. За исследуемый период суммарный показатель антропогенного воздействия вырос на 6.0%, в том числе Кпочвы – на 49.9%, К воды на 8.2%. Вместе с тем, аэрогенное воздействие снизилось на 7.5%.

Таким образом, основными факторами, формирующими неудовлетворительную санитарно-гигиеническую обстановку по городу в целом, являются воздействие поллютантов атмосферного воздуха и их накопление в почве селитебных территорий.

В расчет уровней нагрузки поллютантов дыхательной системы атмосферного воздуха по административным районам были включены 4 элемента, за которыми проводилось плановое маршрутное наблюдение (кадмий, цинк, никель, бор). Самая высокая суммарная нагрузка была установлена для населения Центрального и Промышленного административных районов. В Центральном районе зарегистрирован самый высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха кадмием, цинком, что свидетельствовало о более высокой автотранспортной нагрузке, что подтверждается анализом напряженности транспортных потоков на улицах города. В Промышленном районе зарегистрирован наиболее высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха никелем и бором.

Наиболее высокая суммарная нагрузка была установлена для населения Промышленного административного района, по большинству органических веществ. Исключение составили концентрации в атмосферном воздухе ацетофенона, акролеина, бензола и акрилонитрила, концентрации которых были выше в Ленинском районе. Средняя кратность превышения ПДК по органическим веществам была выше, чем по металлам в Промышленном районе в 5.2 раза, в Дзержинском – в 2.6 раза, в Ленинском – в 2.5 раза, в Центральном – в 1.7 раза.

Значимо выше уровень загрязнения питьевой воды в Ленинском районе, что обусловлено высоким уровнем содержания никеля. В Дзержинском районе были выше концентрации бора, селена, свинца, причем бор являлся приоритетным показателем. В Центральном районе зарегистрированы самые высокие уровни фтора и алюминия. В Промышленном районе зарегистрировано самое высокое содержание нитратов.

Наибольший общий гигиенический ранг для аэротоксической неканцерогенной антропогенной нагрузки зарегистрирован в Промышленном районе, что было обусловлено загрязнением атмосферного воздуха органическими веществами.

Таким образом, наибольшая вероятность возникновения заболеваний органов дыхания, вследствие химического загрязнения окружающей среды характерна для Промышленного района.

Проведенный анализ позволил выявить рост заболеваемости органов дыхания у детей в г. Оренбурге с 2000 г. в 3.5 раза. Средний показатель, зарегистрированный в 2000-2004 гг., составил 6.1■■■■.9 ‰, что выше фонового уровня в 5.1 раза. Величина вероятностного эпидемиологического риска первичной заболеваемости резко выросла в 1.97 раза и стабилизировалась на высоком уровне 0.93-0.99. Максимальный уровень риска был зарегистрирован в 2000 г. - 0.996 при среднем за анализируемый период 0.81 ± 0.06 .

Выявлен рост первичной заболеваемости взрослого населения за 2000-2004 гг. в 4.33 раза. Средний показатель, составил 1.02■■■■.10 ‰, что выше фонового

уровня в 1.6 раза и среднероссийского показателя в 1.3 раза. Величина вероятностного эпидемиологического риска выросла в 3.1 раза. Максимальный уровень риска был зарегистрирован в 2004 г. - 0.64, при среднем за анализируемый период 0.55 ± 0.04 .

Уровни заболеваемости злокачественными новообразованиями органов дыхания за 10 лет оставались стабильными. Средний показатель составил 16.2■.9 на 100 тыс. населения, что выше фонового уровня в 16.2%. Заболеваемость в Оренбурге превысила уровень по РФ на 27.5% ($p < 0.05$). Удельный вес изучаемой нозологической группы в общей структуре злокачественных новообразований статистически значимых различий не имел (в РФ - 4.37■.02%, в Оренбурге - 4.50■.36%). Максимальный уровень вероятностного эпидемиологического риска был зарегистрирован в 1994 г. - 0.55 при среднем 0.44 ± 0.02 .

Средний показатель смертности от злокачественных новообразований зарегистрированный в 2000 - 2004 гг., составил 11.0■.5 на 100 тыс. населения, что выше фонового уровня на 15.7%. Максимальный уровень вероятностного эпидемиологического риска зарегистрирован в 2003 г. - 0.51, при среднем 0.44 ± 0.01 . Было установлено, что средний возраст смерти жителей Оренбурга от этой группы злокачественных новообразований составил 55.1■.2 лет. Возрастной группой риска являлись лица старше 70 лет. Причем показатель смертности лиц в возрасте 75-79 лет превысил 45 случаев на 100000. Средний возраст смерти женщин - 56.1 лет, мужчин - 54.1 года. Смертность мужчин была на 40.5% выше ($p < 0.01$), что свидетельствовало о половых различиях. Количество лет недожитых до пенсионного возраста за последние 5 лет составило 2266 человеко■лет, или 9 лет на 1 случай смерти (мужчины - 10.2, женщины - 7.7 лет).

Прямые статистически значимые корреляционные связи заболеваемости с суммарным содержанием веществ с действием на органы дыхания в атмосферном воздухе (лаг = 2 года), диоксида азота (лаг = 2, 3 года) и оксида углерода (лаг = 2 года).

Поскольку для оценки и прогнозирования перспективных мероприятий по профилактике и оказанию медицинской помощи населению важно было оценить развитие исходов заболеваний, был проведен корреляционный анализ показателей развития обострений бронхиальной астмы у жителей г.Оренбурга на основе изучения первичной учетной документации ЛПУ г.Оренбурга.

Прямые статистически значимые корреляционные связи обострений с суммарным содержанием веществ с действием на органы дыхания в атмосферном воздухе, диоксида азота и взвешенных веществ.

Проведенные исследования доказали необходимость проведения комплексных эпидемиологических исследования причин высоких уровней патологии системы дыхания в Промышленном районе при одновременном снижении уровней загрязнения окружающей среды.

ОЦЕНКА РИСКА КОНТАМИНАЦИИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ.

Хотимченко С.А.

Научно-исследовательский институт питания РАМН, г. Москва.

В существующей в настоящее время концепции анализа риска важнейшее звено занимает этап оценки риска, позволяющий не только идентифицировать опасный фактор, дать его токсикологическую характеристику, но и определить и оценить нагрузку на население теми или иными контаминантами химической и биологической природы. Большинство регламентируемых контаминантов пищевых продуктов достаточно полно охарактеризованы с точки зрения их токсикологической значимости. В то же время за последние годы в пищевых продуктах идентифицированы и количественно определены «новые» контаминанты, такие как акриламид, 3-монохлорпропандиол и др., что требует оценки их поступления с рационами питания и рассмотрения вопроса о их регламентации. Другую большую группу составляют известные контаминанты, о которых мало данных о их содержании в российских пищевых продуктах, в частности, фикотоксины и некоторые микотоксины (фумонизины, охратоксин А). Некоторые фикотоксины, в частности сакситоксин, являются одними из

самых сильнейших нервно-паралитических ядов. Предварительные исследования, проведенные в НИИ питания РАМН, показали, что PSP-токсины и DSP-токсины довольно часто определяются в различных видах морепродуктов. Поэтому разработка методов анализа и определение частоты и уровней их содержания в морепродуктах являются базой для обоснования системы контроля за этой группой контаминантов.

Другой важнейшей проблемой в гигиене питания является расчет и оценка нагрузки на населения приоритетными контаминантами пищевых продуктов. При этом, необходимо учитывать не только реальное содержание тех или иных контаминантов в пищевых продуктах, но и проводить оценку структуры потребления пищевых продуктов в различных регионах, так как структура питания различных групп населения, проживающего в различных регионах России может существенно различаться. С этих позиций необходимо четко определить основные параметры использования данных. Так, при расчетах поступления контаминантов с рационами питания правильнее использовать не среднее их содержание в отдельных группах пищевых продуктов, а медиану, что позволяет получить достоверные данные об их истинном поступлении. Унификация такого подхода позволяет получать сопоставимые данные, что, в свою очередь, позволит сравнивать регионы и определять приоритетные загрязнители пищевых продуктов на каждой конкретной территории, определять приоритетные продукты и группы продуктов, которые по уровням загрязнения подлежат первоочередному контролю, получать исходные данные для расчета нагрузки контаминантами на организм на среднем и на процентильных уровнях. Таким образом, такой подход позволит перейти от системы мониторинга за загрязнением пищевых продуктов к системе мониторинга нагрузки контаминантами на население.

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

Черкасова Л.В., Сердюкова О.Ф., Осипова Е.М.

Филиал ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве» в Северном административном округе города Москвы, Москва, Россия

В рамках работ по социально-гигиеническому мониторингу в Северном административном округе г. Москвы проводится оценка состояния окружающей среды, и выявляются факторы, оказывающие неблагоприятное влияние на здоровье различных групп населения. Результаты проводимых исследований атмосферного воздуха в Северном административном округе Москвы регулярно выявляют превышение ПДК на всех маршрутных и стационарных постах, расположенных в округе, особенно по таким ингредиентам как оксид углерода и диоксид азота, а также суммарные углеводороды.

В настоящее время основным и ведущим источником поступления загрязняющих веществ в атмосферу округа, как и в целом по г. Москве, является автотранспорт (от 67 до 85%), что подтверждается результатами наблюдения уровней загрязнения атмосферного воздуха на маршрутных постах, размещенных в зоне влияния автомагистралей. Высокие уровни загрязнения стабильно регистрируются в районах «Беговой», «Дмитровский», «Хорошевский», «Восточное Дегунино», и «Савеловский», где проходят крупные, перегруженные автотранспортом автомагистрали: Ленинградское, Дмитровское, Хорошевское шоссе, Ленинградский проспект и др.

Выбросы от стационарных источников (438) промышленных предприятий составляют 6%, на объекты теплоэнергетики приходится примерно 9% от суммарного объема выбросов загрязняющих веществ. Проведенная корректировка и обработка данных о суммарной годовой эмиссии химических веществ от промышленных объектов, размещенных в округе, показала, что суммарное количество валовых выбросов в различных районах САО колеблется от 46,03 т/год в районе «Молжаниновский» до 25301,07 т/год – в районе «Западное Дегунино».

Результаты работы по оценке многофакторного риска здоровью населения от загрязнения разных сред показали, что атмосферный воздух является ведущей средой, обуславливающей канцерогенный и не канцерогенный риск здоровью населения округа. В зависимости от районов проживания он составляет от 70 до 96%.

Одним из факторов риска здоровью населения округа является питьевая вода.

Водоснабжение большинства районов округа осуществляется из Волжского водоисточника, характеризующегося высоким содержанием природных гуминовых веществ. При очистке воды на Северной водопроводной станции образуются хлорорганические соединения (хлороформ, трихлорметан, и др.), оказывающие неблагоприятное влияние на организм человека. Повышенные уровни вышеназванных соединений регулярно обнаруживаются при исследованиях питьевой воды из разводящей сети округа.

Работой по оценке риска здоровью населения было доказано, что питьевая вода обуславливает достаточно высокий уровень канцерогенного риска, в первую очередь, за счет воздействия винилхлорида, тетрахлорэтилена и хлороформа. Вклад питьевой воды в суммарный неканцерогенный риск, обусловленный не только хлорорганическими соединениями, но и металлами (кадмий, свинец, никель и др.) оказался значительно выше канцерогенного риска и достигал 45% в районе «Дмитровский».

Незначительный вклад в загрязнение окружающей среды округа вносит и почва. При проведении лабораторных исследований качества почв в САО отмечается превышение фоновых показателей, рассчитанных в целом по г. Москве по ряду тяжелых металлов: от 1,4 до 9,8 раз по свинцу; от 1,6 до 10,3 раза по кадмию; от 1,4 до 3,7 раз по цинку; от 1,1 до 7,3 раза по меди; от 2,7 до 3,1 раза по кобальту; от 1,3 до 1,6 раза по никелю. Исходя из класса опасности загрязняющего вещества попадающего в почву, степень загрязнения почвы в зоне влияния автомагистралей в округе характеризуются как допустимая. По данным инструментальных исследований грунтов, перемещаемых в ходе

строительства на территории Северного округа 17% исследованных грунтов оцениваются как опасные по содержанию бенз(а)пирена, тяжелых металлов, нефтепродуктов. Основными источниками поступления тяжелых металлов в почву на территории САО являются автотранспорт, ТЭЦ 12 и 28, предприятия полиграфической промышленности и др. По результатам исследований, наибольшее загрязнение почвы отмечалось в районе «Беговой», где располагается одно из крупнейших полиграфических предприятий Москвы – ГУП Издательство «Пресса».

В целом по округу, на основании результатов динамического мониторинга разных сред их долевой вклад в суммарный канцерогенный риск составляет соответственно: атмосферный воздух – 83,6%; питьевая вода – 16,1% и почва – 0,3%. Для округа характерны также высокие уровни шума, определяющим источником которых является наземный автотранспорт.

Несомненно, что экологическая обстановка в округе оказывает влияние на формирование той или иной патологии среди жителей.

В динамике за 14 лет (1992-2005гг.) в Северном административном округе г. Москвы отмечается рост распространенности и первичной заболеваемости болезнями органов дыхания среди различных групп населения. Так, распространенность болезней органов дыхания у взрослого населения возросла на 2%, у детей – на 44,2%, а среди подростков – на 66,4%. В последние 7 лет (1999-2005гг.) среди детей показатели впервые выявленной заболеваемости и распространенности болезней органов дыхания превышают средние по городу Москве.

В САО отмечается рост хронической и аллергической патологии органов дыхания. За указанный период у детей распространенность заболеваемости хроническими болезнями органов дыхания выросла в 2,2 раза, а у подростков – в 1,6 раза. В 2,7 раза увеличилась заболеваемость подростков аллергическим ринитом, а среди взрослого населения – в 1,4 раза. Значительный рост распространенности хронического фарингита, назофарингита и синусита за анализируемый период произошел у подростков и взрослых: у подростков эти

болезни возросли в 2,6 раза, а у взрослых – в 3,6 раза. Кроме того, возросла заболеваемость хроническими болезнями миндалин и аденоидов среди детского населения, их уровень возрос в 3 раза. Если в 1992 году показатель составлял 22,0 на 1000 населения, то в 2005 году – 68,0. Выросла заболеваемость и среди подростков в 2,6 раза, и среди взрослого населения в 2 раза.

В округе продолжается увеличение из года в год распространенности заболеваемости бронхиальной астмой и астматическим статусом среди всех групп населения. Наиболее высокие уровни заболеваемости регистрируются среди подростков округа: в 1992 году показатель заболеваемости среди подростков составлял 12,8, а в 2005 году возрос до 26,1 на 1000 населения. Среди детского и взрослого населения соответственно 6,0 и 13,0; 4,4 и 8,8 на 1000 населения, т.е. уровни заболеваемости в динамике возросли в 2 и более раз.

Проведенная отделом социально-гигиенического мониторинга филиала ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве» в САО г.Москвы статистическая обработка данных уровней загрязнения атмосферного воздуха и заболеваемости подтверждает неблагоприятное воздействие уровней загрязнения атмосферного воздуха и имеет прямую корреляционную связь с уровнем распространенности и первичной заболеваемости среди взрослого и детского населения. Проведенный корреляционный анализ между загрязнением атмосферного воздуха в целом по округу окисью углерода и окислами азота выявил прямую средней силы связь между среднегодовыми концентрациями углерод оксида и заболеваемостью взрослого населения: хроническим фарингитом ($r = 0,37$), бронхиальной астмой ($r = 0,43$), аллергическим ринитом ($r = 0,77$), а также среднегодовыми концентрациями азот оксида и заболеваемостью хроническим бронхитом ($r = 0,48$). Кроме того, обнаружена сильная связь между загрязнением воздуха окислам азота и хроническим бронхитом у подростков ($r = 0,79$).

Выявлено наличие прямой корреляционной связи между уровнем загрязнения атмосферного воздуха азот диоксидом, углерод оксидом и уровнем

заболеваемости органами дыхания среди детей ($r = 0,8$ и $0,5$); уровнем загрязнения суммарными углеводородами, формальдегидом и суммой хронических заболеваний, ($r = 0,75$ и $0,67$). Отмечена сильная прямая связь между уровнями загрязнения атмосферного воздуха формальдегидом, бензолом, и уровнем заболеваемости детей первого года жизни врожденными пороками ЦНС, ($r = 0,7$ и $0,9$); прямая средней силы связь между уровнем загрязнения атмосферного воздуха фенолом и врожденными пороками сердца ($r = 0,6$).

Результаты, проводимого мониторинга состояния среды обитания и здоровья населения САО используются при разработке окружных лечебно-профилактических программ и принятии управленческих решений, направленных на улучшение санитарно-экологического состояния окружающей среды и здоровья жителей округа.

ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ КАНЦЕРОГЕННЫХ ФАКТОРОВ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Черниченко И.А., Бабий В.Ф.

Институт гигиены и медицинской экологии им. А.Н. Марзеева

г.Киев, Украина

Проблема первичной профилактики рака в Украине остается одной из наиболее острых и актуальных в системе охраны здоровья населения. В стране продолжается рост заболеваемости и смертности населения от злокачественных новообразований. По данным Национального Канцер-реестра число ежегодно регистрируемых больных с впервые установленным диагнозом за последние 25 лет по абсолютным показателям на 100 тыс. населения выросло на 45% среди мужчин и на 27,8% среди женщин, а по стандартизованным показателям – на 26,6 и 21,4 % соответственно.

Разработка научных основ первичной профилактики злокачественных новообразований началась с конца 1960г., когда на стыке двух дисциплин гигиены и онкологии формировалось новое направление – онкогигиена. В

соответствии с Постановлением Президиума АМН СССР «Об усилении научных исследований по изучению канцерогенных химических веществ» был создан ряд лабораторий соответствующего профиля, в том числе в Киевском НИИ общей и коммунальной гигиены им. А. Н. Марзеева.

Представленная работа посвящена подведению итогов и вопросам дальнейшего развития проблемы безопасности населения в связи с воздействием канцерогенов окружающей среды.

К настоящему времени у нас накоплен значительный объем данных о приоритетных канцерогенах (полициклические ароматические углеводороды, нитрозамины, тяжелые металлы и др.) на производстве и в объектах окружающей среды.

Выполненные исследования позволили характеризовать многие предприятия основных отраслей промышленности по технологическим этапам. Прежде всего, это касается предприятий по термической переработке топлива и использующих продукты их переработки (коксохимические, нефтеперерабатывающие, асфальтобетонные заводы, тепловые электростанции, брикетные фабрики, установки по пиролизу газа, древесины и др.), а также заводов по производству резины и резиновых изделий, асбестотехнических изделий, животноводческих комплексов и др.

В результате были установлены закономерности образования канцерогенов в зависимости от вида топлива, сырья, мощностей предприятий, особенностей технологических процессов производства. Создан банк данных о содержании канцерогенных веществ на рабочих местах и в выбросах, который постоянно обновляется в связи с реконструкцией заводов и внедрением новых и более совершенных технологий.

Важным аспектом изучения химических канцерогенов явилась организация в ряде городов Украины с различным уровнем и характером промышленного развития и сельской местности мониторинга канцерогенных загрязнений в объектах окружающей среды. Многолетние исследования в этом направлении позволили:

- установить основные закономерности пространственно-временного распределения канцерогенов;
- провести градацию канцерогенов по функциональным зонам населенных мест;
- выявить зависимость уровней канцерогенов от профиля промышленного и сельскохозяйственного производства, интенсивности транспортного движения;
- установить механизмы включения канцерогенов (бенз(а)пирен, нитрозаминов, азотсодержащих соединений) в природные цепи «атмосферный воздух – вода водоемов – почва – растения – животные - человек», и формирование комплексной дозы, поступающей в организм человека с воздухом, питьевой водой, продуктами питания.

Полученные в этом плане материалы стали платформой для создания методологии изучения химических канцерогенных веществ, включающей организацию контроля за их содержанием в окружающей среде, определение реальной нагрузки канцерогенов на организм и ее влияния на развитие злокачественных новообразований у населения.

Было установлено, что наибольший вклад в аэрогенную дозу вносят продукты курения табака. Оказалось, что их вклад больше дозы, ингалируемой в производственных помещениях, внутрижилищной дозы и доз, поступающих в органы дыхания с атмосферным воздухом населенных мест.

В то же время, доза канцерогенов, которая поступает с продуктами питания, больше аэрогенной дозы и дозы, поступающей с питьевой водой.

Проводимые параллельно эпидемиологические исследования частоты рака легких среди населения позволили определить ее зависимость от аэрогенных нагрузок комплекса канцерогенных веществ - бенз(а)пирена, дибенз(а,h)антрацена, нитрозодиметиламина, хрома и никеля. Было показано наличие прямой сильной корреляционной связи между этими факторами. Математическое моделирование процесса позволило определить пороговые уровни химических канцерогенов по эпидемиологическим показателям

бластомогенной опасности на популяционном уровне. Было показано, что минимально эффективные дозы для женского контингента находятся на более низком уровне относительно мужчин. В то же время уровень заболеваемости раком органов дыхания среди мужского контингента значительно выше, что, вероятно, связано с влиянием на процесс индуцирования опухолей (кроме канцерогенов атмосферного воздуха) и других вредных факторов, связанных с производственными условиями и прежде всего курением.

Проведенные эпидемиологические наблюдения позволили также показать безопасность установленных ранее нормативов допустимого уровня изученных канцерогенов. Выявленные пороговые концентрации по онкологическому критерию вредности для более чувствительного женского организма превышают их ПДК для условий изолированного действия в 2,6-6,1 раз. Сказанное имеет особенно важное значение для оценки канцерогенной безопасности гигиенических нормативов хрома и никеля, установленных в свое время с учетом только токсических признаков вредности.

Одним из важнейших итогов исследований, проведенных в Украине, явилась разработка методологии гигиенического нормирования канцерогенов.

Основная концепция регламентирования химических канцерогенов в СССР была сформулирована еще в 70-е годы. С тех пор методологический аспект проблемы, отражающий конкретные вопросы теории и практики обоснования их безопасных уровней (принципы, критерии, методы гигиенической оценки и др.), стал предметом многочисленных дискуссий. При этом основным предметом разногласий явился вопрос об отношении к «пороговости-беспороговости» их действия, фактически определяющий тактику нормирования канцерогенов.

Новая информация о молекулярных механизмах канцерогенеза, полученная в последнее десятилетие, в корне изменила традиционное представление о беспороговости действия канцерогенов, поставив его в зависимость от типа воздействия этих соединений (генотоксические, негенотоксические канцерогены, промежуточная группа). Признано, что

беспороговость для генотоксических канцерогенов не является абсолютной, хотя наличие порога в виде репарации ДНК не учитывается при нормировании этих соединений. Вместе с тем эпигенетические канцерогены, при действии которых повреждение ДНК происходит опосредованно через свободные радикалы, специфические рецепторы, клеточную пролиферацию и др., действуют, как и другие токсические агенты, по пороговому принципу. При этом следует иметь в виду, что порог канцерогенного действия рассматривается не как точно установленная величина, а как некий диапазон уровней воздействия, в пределах которого с определенной степенью вероятности может находиться значение истинного порога.

Хотя теоретически, с учетом временного фактора можно также предположить, что малые дозы не вызывают развития опухолей потому, что время, необходимое для их развития, превышает продолжительность жизни экспериментальных животных.

Использование вероятностного подхода к установлению допустимых уровней канцерогенов, изучение зависимости «доза-время-эффект» в эксперименте и в натуральных условиях позволили сформулировать методические требования к нормированию этих соединений и впервые в мировой практике совместно с российскими учеными (ОНЦ РАМН, НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им.А.Н.Сысина РАМН) разработать гигиенические нормативы канцерогенных веществ (БП, ДБА, НДМА, НДЭА) в атмосферном воздухе, воздухе рабочей зоны, воде водоемов, почве, продуктах основного рациона питания населения.

Одной из ключевых проблем гигиенического нормирования канцерогенов является изучение их при комплексном и комбинированном их воздействии. В связи с этим особую актуальность представляют выполненные исследования, касающиеся комбинации бенз(а)пирена и ряда наиболее распространенных токсических загрязнителей окружающей среды: диоксид азота (NO₂), формальдегид (ФА), фенольные соединения (фенол(Ф), орто-крезол(о-К)), продукты хлорирования воды (хлороформ, тетрахлоруглерод, трихлорэтилен,

1,2-дихлорэтан), а также комплекса «БП интрахеально+БП перорально», в результате которых были установлены коэффициенты комплексного и комбинированного действия.

Особый интерес вызывают исследования продуктов трансформации азотсодержащих соединений. В экспериментальных условиях показано, что при поступлении в организм нитратов, нитритов и амидопирин или тетрациклина (перорально) и ингалировании диоксида азота уже через 15 минут в печени, почках и легких регистрируются канцерогенные нитрозамины. В условиях хронического воздействия в зависимости от концентрации названных веществ индуцируются опухоли у 20-70% животных. При этом ведущую роль оказывает диоксид азота.

Несмотря на определенные успехи в разработке вопросов первичной профилактики рака, ситуация в Украине в отношении канцерогенной безопасности остается весьма напряженной.

Анализ результатов исследований, выполненных в последнее десятилетие в Украине, показал, что в большинстве промышленных регионов страны сформировался стабильный фон канцерогенных загрязнений, существенно превышающий установленные нормативы.

Наряду с дифференциацией направлений исследований и выбором приоритетов новый этап развития отечественной онкогигиены должен быть переориентирован на решение проблем фундаментального характера: изучение закономерностей воздействия на человека комплекса канцерогенных и неканцерогенных факторов среды, получение новой информации о молекулярных механизмах действия генотоксических и негенотоксических канцерогенов, совершенствование методологии нормирования их с целью гармонизации с рекомендациями ВОЗ, разработку научных основ изучения канцерогенного риска от воздействия вредных факторов среды на население и использование этого показателя в практике регламентирования.

Рассматривая первую проблему, нельзя не отметить, что вопросам изучения эпидемиологии онкозаболеваний, связанных с воздействием

канцерогенных факторов окружающей среды, в Украине до сих пор уделяется недостаточное внимание. Одной из причин создавшейся ситуации является отсутствие необходимой информации о количественном и качественном составе загрязнений окружающей среды, особенно веществ, образующихся в результате процессов их трансформации. В нашей стране мониторинг канцерогенов государственными службами осуществляется только в отношении бенз(а)пирена и нескольких канцерогенных металлов, причем периодичность контроля является недостаточной для корректной оценки как кратковременных, так и длительных экспозиций, что может приводить к принятию неверных решений по управлению качеством окружающей среды.

Другой крупной проблемой в системе первичной профилактики новообразований является усовершенствование методических подходов к изучению канцерогенных свойств химических веществ, продуктов и материалов, с которыми контактирует население и практическое осуществление такого рода исследований.

В связи с этим необходима концентрация усилий специалистов в области химического канцерогенеза для создания методических требований, включающих новые аспекты биотестирования канцерогенов.

Особое место в системе первичной профилактики злокачественных новообразований должно принадлежать гигиенической экспертизе источников канцерогенного воздействия на население, связанных с промышленным и сельскохозяйственным производством, условиями быта, питания, внедрением новых продуктов и материалов, применением фармакологических и косметических препаратов и др.

Вместе с тем функционирующая в стране система оценки биологической безопасности химических веществ (за исключением пестицидов), в большинстве случаев игнорирует вопрос о необходимости изучения их потенциальной канцерогенной активности, что негативно сказывается на здоровье населения.

Наряду с этим, важным является создание постоянно действующей информационно-пропагандистской системы формирования здорового образа жизни, повышение информированности населения о мерах личной и общественной профилактики злокачественных новообразований, пагубных последствиях для здоровья табакокурения и алкоголизма, поиск функциональных форм взаимодействия учреждений профилактической, клинической, экспериментальной медицины и других, занимающихся вопросами канцерогенной безопасности, повышение эффективности работы Госэпиднадзора, расширение и реализация осуществляемого в его рамках лабораторного (инструментального) контроля содержания канцерогенов окружающей среды. Залогом успешного осуществления указанных мероприятий должно стать укрепление материально-технической базы научных и практических подразделений, занимающихся онкогигиенической профилактикой.

МОДУЛЬНЫЙ ПОДХОД К ПРЕПОДАВАНИЮ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ПОСЛЕДИПЛОМНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Щербо А.П., Негриенко К.В., Киселев А.В., Мироненко О.В.,
Алейник С.Н.

Кафедра медицинской экологии им. Г.В.Хлопина
ГОУ ДПО Медицинская Академия последипломного образования,
Санкт-Петербург

Кафедра медицинской экологии СПбМАПО традиционно уделяет большое внимание преподаванию вопросов оценки влияния среды обитания на здоровье населения. С середины 90-х годов, в связи с утверждением «Положения о социально-гигиеническом мониторинге» в программы циклов усовершенствования санитарных врачей мы стали включать отдельные темы по социально-гигиеническому мониторингу (СГМ) и оценке риска здоровью (ОР),

а с 1997 года, кроме того, начали проводить семинары и циклы тематического усовершенствования, по методологии оценки риска здоровью в системе СГМ.

Содержательное наполнение, учебной работы во многом определяет специфика самой преподаваемой темы. Исходим из того, что специалисты в области СГМ должны уметь оперировать большими объемами разнородной информации – от фундаментальных знаний в области медицины, экологии, других естественных наук, до сугубо прикладных проблемных областей, часто тесно переплетенных с инженерными задачами. В связи с этим, содержание наших учебных курсов условно можно разделить на следующие модули.

1. Фундаментальный
2. Организационно-методический
3. Информационный
4. Аналитический
5. Прикладной

Такая группировка носит, условный характер и отражает лишь специфику задач, решаемых в рамках каждого из модулей

Фундаментальный. Модуль учебной работы связан с обсуждением современных базовых представлений о взаимодействии человека со средой его обитания. В ходе вступительных тестов нами выявлялись «пробелы» в этой области знаний. Так, например, у слушателей часто отсутствуют четкие представления о характере ответных реакций организма при воздействии различных вредных факторов на разных уровнях дозовых нагрузок. Выявляется также упрощенное представление о видах зависимостей «доза-эффект», «доза-ответ», чаще всего сводимое к линейной модели. Отмечается неверное представление об эффекте адаптации и т.д. В связи с этим в рамках проводимых циклов и семинаров мы считаем целесообразным проведение занятий по следующим темам.

■ Качество жизни и здоровье человека. Факторы, определяющие здоровье.

■ Характеристика основных объектов среды обитания человека, тенденции и масштабы их изменения на протяжении периода существования человечества.

■ Роль хозяйственной деятельности человека в изменении его среды обитания: тенденции, сценарии, масштабы влияния с учетом ретроспективы и перспективы.

■ Закономерности взаимодействия человека с химическими, физическими, биологическими, природно-климатическими факторами окружающей среды в зависимости от интенсивности, длительности, периодичности: модели, принцип пороговости. Роль социальных факторов в системе «среда-здоровье».

■ Решение проблемы интеграции СГМ и других видов мониторинга здоровья и среды обитания (экологического, эколого-гигиенического и др.), которая должна включать в себя единый объект мониторинга, возможность постоянного наблюдения за состоянием объекта в рамках единого информационного пространства и иметь единый комплекс научных обоснований критериев и аналитических подходов и методов для последующей автоматизированной оценки и прогнозирования состояния контролируемого объекта.

Организационно-методический. Блок учебной работы связан с обсуждением современных законодательных, нормативных и методических документов, имеющих отношение к СГМ. Важной задачей здесь является выработка у слушателей представления о том, что СГМ не только система определения причинно-следственных связей между состоянием здоровья населения и воздействием факторов среды обитания человека, но и основа для разработки предложений для устранения вредного воздействия. Отсюда следует другая задача – формирование целостного представления об СГМ не как об одном из видов работы Роспотребнадзора, но как о целостной технологии службы. В этом аспекте внедрение системы СГМ означает новый этап, а именно переход от тотального, равнозначного надзора к целевому

санитарно-гигиеническому управлению. Иначе говоря, в условиях конкретного региона создаваемые целевые программы, нормативные документы, меры административного воздействия должны определяться потребностью решения приоритетных задач конкретной территории в течение конкретного временного периода.

В методологии выбора приоритетов мы обращаем внимание на тот факт, что на здоровье населения влияет множество факторов. Однако, опасность для здоровья человека каждого из них, возможность изменения экспозиционных нагрузок, а, следовательно, и привносимого риска для здоровья, здесь весьма различны. Еще раз подчеркнем, что принципиальным здесь также является то, что смысл работы системы социально-гигиенического мониторинга должен быть нацелен на принятие конкретного управленческого решения, реализация которого приведет к получению результата, который может быть измерен и оценен.

Основу для разработки управленческих решений создают результаты системного анализа и оценка риска здоровью, которые способны показать приоритетные факторы, влияющие на здоровье, и количество людей пострадавших или пострадающих в результате воздействия этих факторов. За оценкой риска следует управление риском. Методы, которыми управляется риск, хотя еще и требуют существенного методологического и законодательного развития, но уже predeterminedены действующим законодательством в рамках существующего правового поля. Неизменной составляющей процедуры анализа риска, помимо названных (оценка риска и управлением риском), является распространение информации о риске. Правильное понимание причин риска, информированность о зонах риска и контингентах риска, способны создать адекватные условия для его снижения. Основой для снижения риска является снижение экспозиционных нагрузок вредных факторов, что может проводиться как на уровне источника (выбросы и сбросы), так и на уровне контингентов риска (запрет на употребление воды

централизованного водисточника в определенных ситуациях, недопущение длительного нахождения людей в загрязненных зонах и пр.).

Важнейшим направлением этого модуля является обсуждение методических приемов и подходов к определению экологического ущерба от неинфекционных заболеваний обусловленных вредным воздействием факторов среды.

Еще одной важной учебной задачей организационно-методического блока является ориентация на востребованность результатов СГМ не только в рамках службы Роспотребнадзора, но и другими учреждениями и организациями. Так, например, эти результаты представляют интерес для оценки различных сценариев развития экономической ситуации территорий, разработки генпланов поселений, проектов ОВОС промышленных предприятий и узлов и пр.

Информационный. Блок связан с обсуждением современных информационных возможностей обеспечения СГМ. Приоритетными, на наш взгляд, учебными задачами здесь являются следующие.

■ Выработка навыков оценки исходных данных как в рамках официальных показателей, так и дополнительно привлекаемой информации на предмет адекватности целям и задачам СГМ, достоверности, метрологического и методологического соответствия.

■ Обсуждение принципов формирования современных баз данных: создание структуры, администрирование, верификация, защита. В рамках наших занятий дается понятие о справочно-информационных ресурсах, текущей и пользовательской базах, архивах.

■ Параллельно с информационными задачами мы также считаем важным обсуждение вопросов программного обеспечения ведения баз данных. Мы обсуждаем возможности применения офисных приложений, специализированных СУБД, реализующих, в том числе, данные, содержащие не только атрибутивную, но и пространственную информацию, а также

технологии удаленного доступа, в том числе, основанные на принципе репликации.

■ Знакомство с наиболее распространенными форматами СУБД, на наш взгляд, является важной учебной задачей в преподавании вопросов СГМ. Эта задача решается параллельно с выработкой умений корректно формировать запросы к базам данных, не только с помощью специализированных интерфейсов конкретных программных комплексов, но с помощью универсальной системы SQL-запросов. В ряде случаев это дополняется информацией о принципах экспорта-импорта (т.е. конвертации) данных. Адекватная ориентированность специалистов СГМ в этих вопросах создает предпосылки к навыкам оперативного создания пользовательских баз данных в условиях разнородного информационного пространства для выполнения аналитических задач СГМ.

Аналитический. Модуль в преподавании СГМ включает обсуждение аналитической основы деятельности СГМ, которую составляют в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 2 февраля 2006 г. N 60 «Об утверждении положения о проведении социально-гигиенического мониторинга», системный анализ и оценка риска здоровью. Учебные планы занятий включают обсуждение следующих вопросов.

- Понятие о системном анализе и принципах доказательной медицины.
- Понятие о методологии оценки риска здоровью.
- Знакомство с основными типами статистических распределений.
- Принципы первичной статистической обработки данных лабораторного исследования объектов окружающей среды: оценка на соответствие нормальному распределению, методы расчета средних величин, дисперсии, ошибки, расчет максимальных и осредненных экспозиционных концентраций и доз заданной вероятностной обеспеченности, обсуждение показателя «процент нестандартных проб» в рамках системы показателей первичной статистической обработки данных.

■ Понятие о расчетных моделях определения экспозиционных нагрузок: эмпирические модели, статистические модели, имитационные математические модели.

■ Принципы первичной статистической обработки данных, имеющих отношение к показателям здоровья населения: интенсивные и экстенсивные показатели, расчет дисперсии и ошибок.

■ Принципы первичной обработки данных на основе комбинаторной логики.

■ Статистические методы анализа, используемые в системе установления причинно-следственных связей: оценка достоверности различий, корреляционно-регрессионный анализ, расчет относительного и атрибутивного рисков, оценка неопределенностей и пр.

■ Принципы обоснования предложений к управленческим решениям по устранению влияния вредных факторов на здоровье населения области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

■ Программно-техническое обеспечение СГМ на основе современных информационно-аналитических технологий.

Прикладной. Учебный блок включает практические задачи, направленные на формирование у слушателей навыков решения отдельных задач СГМ с применением современных информационных средств. В зависимости от типа задачи ее решение, как правило, подразумевает реализацию двух этапов: упрощенный и полный.

Целью упрощенного этапа является освоение алгоритма решения задачи. Обычно этот этап реализуется на относительной небольшой исходной выборке, а в качестве инструмента анализа используются известные офисные приложения, например, Excel. Второй этап – полный – направлен на освоение навыка решения задачи с помощью информационно-аналитических средств профессионального уровня. При этом используется относительно большая исходная выборка, а сам алгоритм может быть повторен для решения реальных задач. Проиллюстрируем сказанное двумя примерами.

При решении задачи обработки данных мониторинга атмосферного воздуха в упрощенном варианте слушателям предлагается исходная база данных по одному посту наблюдения в формате MS Excel. Задачей слушателя является формирование выборки стандартными средствами за заданный период, а также расчет процента нестандартных проб, максимальной и среднегодовой концентрации. Второй этап включает ознакомление с системой мониторинга атмосферного воздуха «Медэкориск», реализованной как ГИС-проект, где слушателям предлагается ознакомиться с системой администрирования баз данных, формирования выборок, проведения их анализа и т.д.

В качестве второго примера приведем решение задачи расчета ингаляционной экспозиционной нагрузки от источника выброса в приземный слой атмосферы в соответствии с основными положениями методики ОНД-86. В упрощенном варианте слушателям предлагается исходная база данных по одному источнику выброса в формате MS Excel. Задачей слушателя является расчет поля загрязнения средствами MS Excel, оснащенного специальным модулем надстроек, разработанным на нашей кафедре, и представление его как в графическом виде, так и в виде таблицы. Второй этап включает ознакомление с принципами работы программного комплекса «Эколог» фирмы Интеграл, где слушателям также предлагается ознакомиться с системой администрирования баз данных, формирования выборок, проведения их анализа и т.д.

В заключение отметим, что степень и глубина насыщения циклов усовершенствования врачей лекциями и занятиями по СГМ должны зависеть от конкретной тематики цикла, однако они должны обязательно присутствовать в программах обучения по всем специальностям санэпидслужбы.

Наиболее серьезное внимание в учебных программах следует уделять обучению работе в современных информационных системах, а также освоению аналитических методов, направленных на принятие управленческих решений. За прошедший период кафедра в основном совершенствовала модули по разделам гигиены окружающей среды. В настоящее время ведется расширение

направлений по санитарно-гигиеническому мониторингу путем включения новых модулей:

- оценка качества питания населения;
- производственные факторы;
- условия воспитания и обучения детей и подростков;
- эпидемиологическая ситуация и др.

РАЗДЕЛ 3. МЕДИЦИНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО И ФЕРМЕНТНОГО СОСТАВА СЛЮНЫ У ДЕТЕЙ С ХРОНИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИЕЙ ГАСТРОДУОДЕНАЛЬНОЙ ЗОНЫ, УПОТРЕБЛЯЮЩИХ ВЫСОКОМИНЕРАЛИЗОВАННУЮ ПИТЬЕВУЮ ВОДУ

Амиров Н.Х., Иванов А.В., Рылова Н.В., Малиновская Ю.В.,
Жернакова И.В.

Казанский государственный медицинский университет, г. Казань

Проблема установления причинно-следственных взаимоотношений между воздействием факторов окружающей среды и состоянием здоровья населения в последние годы выдвинулась в число более сложных и актуальных проблем. Проведённый анализ научной литературы, свидетельствует о неблагоприятном влиянии подземных вод, используемых в питьевых целях, на уровень инфекционных и неинфекционных заболеваний, страданий наследственной природы и особенностей развития организма человека.

В зависимости от характера биологического действия вредных факторов среды, в группу риска может входить всё население, проживающее на территории риска, но чаще – наиболее слабое структурно-функциональное звено популяции исследуемой территории. К этой группе в большинстве случаев относятся дети раннего и школьного возраста.

Это связано с рядом физиологических особенностей растущего организма: существованием критических периодов развития нервной, иммунной,

репродуктивной систем и метаболизма, когда чувствительность к действию ксенобиотиков значительно повышается; незрелостью ферментативных систем детоксикации; увеличением в процессе роста жировой и костной ткани, что создаёт условия для депонирования токсинов и др.

Целью наших исследований являлось установление взаимосвязи между качественным составом питьевой воды и показателями функционального состояния органов гастродуоденальной зоны у детей. Были проведены анкетирование и обследование 764 детей из двух районов г. Казани – поселка Дербышки и Приволжского района, снабжающихся водой контрастного минерального состава. Для объективной оценки влияния водного фактора на детский организм были сформированы группы на основании принципа идентичности и однородности по следующим показателям: климатогеографическим и бытовым условиям, возрастному, социально-экономическому и алиментарному факторам.

Первый район – Дербышки (пункт А) характеризуется высокой минерализацией (1,4 до 1,9 г/л) и жесткостью (10–18 мг-экв/л) питьевой воды. По данным наблюдений центров государственного санитарно-эпидемиологического надзора, вода, подаваемая в водопроводную сеть данного поселка, содержит сульфаты (400–750 мг/л), хлориды (70–190 мг/л), кальций (70–120 мг/л), магний (6–18 мг/л). Здесь под нашим наблюдением находились 688 детей в возрасте 7–9 лет, постоянно проживающих в указанном районе. Заболевания гастродуоденальной зоны выявлены у 60,6% детей.

Второй район – Приволжский (пункт Б) является контрольным, и в нем показатели качественного состава питьевой воды находятся в пределах гигиенических нормативов. Нами было обследовано 76 школьников данного района. Гастродуоденальная патология имела место у 15,8% детей.

Следующим этапом нашей работы стало изучение содержания микроэлементов (МЭ) цинка (Zn), меди (Cu), алюминия (Al), кадмия (Cd) в слюне детей методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии. Распределение детей по группам было следующим. 1-ю группу составили 27 здоровых школьников Приволжского (контрольного) района г. Казани, 2-ю – 40 здоровых

детей поселка Дербышки (группа экологического риска – ГЭР), 3-ю – 35 школьников поселка Дербышки, страдавших хроническим гастродуоденитом.

Результаты проведенного исследования слюны представлены в таблице.

Из таблицы видно, что содержание металлов в слюне школьников 2-й группы отличалось от соответствующих показателей контрольной группы ($p < 0,05$). Содержание эссенциального МЭ Zn у школьников ГЭР снижено ($p < 0,01$), а

Содержание металлов в слюне детей обследованных групп ($M \pm m$)

Показатели, мкг/л	Группы школьников		
	1-я (n=27)	2-я (n=40)	3-я (n=35)
Zn	57,4±2,1	39,3±1,6*	34,6±1,6 ^{*,**}
Cu	330,3±8,8	437,8±17,5*	635,1±20,2 ^{*,**}
Al	137,0±7,2	69,3±2,1*	98,6±5,3 ^{*,**}
Cd	52,2±2,8	85,3±4,2*	109,0±20,1*

* Достоверность различий по отношению к данным 1-й группы ($p < 0,01$),

** к данным 2-й группы ($p < 0,05$).

токсичного МЭ Cd повышено ($p < 0,01$). Следует отметить, что содержание в слюне эссенциального МЭ Cu закономерно увеличивается ($p < 0,01$) от 1-й группы к 3-й. Полученные результаты согласуются с данными литературы, свидетельствующими о повышении содержания меди в организме при острых и хронических воспалительных заболеваниях. Можно предположить, что подобные изменения концентрации Cu обусловлены мобилизацией данного МЭ из депо для активизации синтеза ферментов антиоксидантной системы.

Сравнительная оценка изучаемых показателей у школьников группы экологического риска и детей с хроническим гастродуоденитом показала, что у последних имеются изменения микроэлементного состава слюны за счет увеличения содержания токсичных МЭ Al ($p > 0,05$), Cd ($p < 0,05$) и Cu ($p > 0,05$), снижения уровня эссенциального Zn ($p > 0,05$). Повышенное содержание

алюминия и кадмия в слюне больных детей можно объяснить увеличением резорбции указанных элементов, обусловленным воспалительными изменениями в кишечной трубке — основным путем поступления МЭ. Уменьшение концентрации Zn в слюне больных школьников объясняется его повышенной утилизацией и позволяет подтвердить противовоспалительное действие этого МЭ, основанное на способности стабилизировать мембраны лизосом, тормозить катализируемое железом свободно-радикальное окисление, подавлять перекисное окисление липидов.

Мы изучили также состояние антиоксидантной системы (АОС) и перекисного окисления липидов у детей с хроническим гастродуоденитом, поскольку процессы липопероксидации тесно взаимосвязаны с микроэлементным статусом человека, и многие ферменты антиоксидантной защиты являются металлосодержащими. В частности, для функционирования церулоплазмينا необходима медь, а для супероксид-дисмутазы – цинк.

Полученные результаты свидетельствуют о повышении в крови у больных детей уровня гидроперекисей липидов почти в 2 раза ($9,87 \pm 0,86$) по сравнению с контролем ($5,88 \pm 0,45$ ед.). Уровень гидроперекисей липидов у детей с эрозивными изменениями слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки был вдвое выше нормы ($12,56 \pm 1,13$ ед.). При сравнительном изучении активности АОС по уровню церулоплазмينا в крови констатированы повышение данного показателя в 1,5 раза у больных детей ($8,89 \pm 0,54$ мг%), в отличие от контрольной группы ($5,64 \pm 0,3$ мг%), и четкое снижение концентрации данного белка в группе детей с эрозивными изменениями в слизистой оболочке желудка и двенадцатиперстной кишки ($4,1 \pm 0,22$ мг%).

Идентичные изменения были отмечены при исследовании церулоплазмينا в слюне: у больных детей содержание данного белка составило $16,43 \pm 0,64$ мг%, в контроле – $14,36 \pm 0,69$ мг%, в группе детей с хроническим эрозивным гастродуоденитом – $12,9 \pm 0,44$ мг%. Таким образом, выявленный микроэлементный дисбаланс аналогичен дисбалансу свободнорадикальных процессов и антиоксидантных систем в сыворотке крови и слюне больных

пациентов. Последнее особенно характерно для детей с эрозивными изменениями в слизистой оболочке желудка и двенадцатиперстной кишки.

Результаты обследования детей, проживающих в районе экологического риска, указывают на напряженность адаптационных возможностей их организма, испытывающего длительное воздействие питьевой воды неблагоприятного минерального состава. Напряжение механизмов гомеостаза и истощение резервных возможностей организма могут привести к срыву процессов адаптации и развитию патологических состояний, что подтверждается полученными нами данными о дисбалансе изучаемых нами показателей среди детей, имеющих гастродуоденальную патологию. Длительное воздействие питьевой воды повышенной минерализации на состояние верхнего отдела желудочно-кишечного тракта у детей оказывает на него весьма негативное влияние.

ТЕХНОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ РИСКА ДЕРМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

Белецкая Т.Ф.

Федеральное государственное унитарное предприятие

«Институт пластической хирургии и косметологии», г. Москва, Россия

Нашими исследованиями, проведенными на примере крупных промышленно развитых городов – Москвы и Воронежа, на основе применения методов параметрической статистики в оценке уровня дерматологической заболеваемости населения и техногенной нагрузки на окружающую среду территорий его проживания, показана роль неблагоприятных эколого-гигиенических условий в формировании изучаемой патологии у различных возрастных контингентов населения. При этом использовались фондовые данные региональных систем социально-гигиенического мониторинга за 10-ти летний период (1996-2005 гг.). Заболеваемость оценивалась по данным обращаемости населения (дети до 14 лет, подростки, взрослые) за медицинской помощью в расчете на 1000 соответствующего населения, факторы среды

обитания – по данным государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

Высокий уровень техногенной нагрузки в отдельных промышленно развитых городских районах характеризуется высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха ($K_{\text{атм.}}$ до 14,5,) неудовлетворительным качеством питьевой воды по санитарно-химическим показателям ($K_{\text{воды}}$ до 2,3), загрязнением почвы селитебной территории ($K_{\text{воды}}$ до 2,3). К основным дерматопатогенным загрязнителям атмосферного воздуха относятся соединения тяжелых металлов, фенол, формальдегид; питьевой воды – железо, а также общая жесткость.

Обобщая данные, полученные на примере отдельных внутригородских территорий городов Москвы и Воронежа, следует отметить ряд общих моментов.

Так, при анализе дерматологической заболеваемости на территориях отличных по уровню техногенной нагрузки обращает на себя внимание установленный факт достоверных различий среднепогодных показателей уровня болезней кожи и подкожной клетчатки у детского населения ($T_{\text{расч.}} = 7,41-7,93 > T_{\text{табл.}} = 2,262$ при $p < 0.05$) в том числе атопическому дерматиту ($T_{\text{расч.}} = 3,94-5,79 > T_{\text{табл.}} = 2,262$ при $p < 0.05$) и контактному дерматиту ($T_{\text{расч.}} = 3,09-3,16 > T_{\text{табл.}} = 2,262$ при $p < 0.05$), что свидетельствует о значительном вкладе в формирование их повышенного уровня факторов среды районов проживания, расположенных вблизи крупных производств.

Для взрослого населения достоверные различия показателей уровней заболеваемости по болезням кожи и подкожной клетчатки, атопическому и контактному дерматитам не выявлены, хотя на неблагоприятной территории среднепогодный показатель несколько выше (55,43 на 1000 населения), чем на условно чистой (51,38 на 1000 населения), что может быть связано с преобладающим влиянием на данную патологию факторов производственной среды.

Наибольший показатель относительного риска дерматологической заболеваемости получен для детского населения по контактному дерматиту – 1,66.

Следует отметить, что на примере г. Воронежа для взрослого населения, по сравнению с техногенно - загрязненными территориями Москвы, получен более высокий показатель относительного риска по atopическому дерматиту достигающий 1,23.

При сравнении территорий Воронежа и Москвы установлено, что как для детского, так и для взрослого населения Воронежа дерматологическая заболеваемость оказалась выше, чем в Москве. Причем, эта закономерность характерна как для внутригородских территорий с высоким уровнем техногенной нагрузки, так и территорий с низким уровнем техногенной нагрузки. Наиболее выраженными оказались различия по уровню atopического (в 2,79-2,96 раз) и контактного (в 2 раза) дерматитов у детского населения.

Проведенными исследованиями установлено, что по факторам риска среды обитания районов проживания населения прослеживаются достоверные корреляционные связи между уровнями техногенных нагрузок и показателями заболеваний кожи и подкожной клетчатки, как в целом по классу "болезни кожи", так и контактному и atopическому дерматитам.

Удельный вес статистически значимых корреляционных связей показателей дерматологической заболеваемости и факторов окружающей среды для загрязнения питьевой воды -25,3%, загрязнения атмосферного воздуха – 11,0%, загрязнения почвы – 9,8%.

Особенно отчетливо прослеживаются такие закономерности для дерматологической заболеваемости детского населения. Из числа статистически значимых и биологически правдоподобных корреляционных связей следует отметить показатели качества питьевой воды – комплексный показатель техногенной нагрузки ($K_{\text{воды}}$), концентрацию железа, мутность, цветность, жесткость, концентрацию нитратов ($r=0,45-0,79$ при $T_{\text{расч.}}=2,138-5,467 > T_{\text{крит.}}$, $p < 0,05$); загрязнение атмосферного воздуха формальдегидом,

взвешенными веществами, сажей ($r=0,43-0,57$ при $T_{расч.}=2,021-2,943>T_{крит.}$, $p<0,05$); комплексный показатель техногенной нагрузки на почву ($K_{почвы}$), концентрацию в почве свинца, никеля, цинка ($r=0,32-0,42$, $p<0,1$).

По сравнению с наиболее часто применяемыми в гигиене и наиболее простыми в математическом отношении линейными моделями, мы прибегли для описания взаимосвязи логарифмическую форму регрессионных уравнений, исходя из положения о существовании максимально возможного уровня заболеваемости населения и невозможности её бесконечного роста. Это позволило получить более значимые показатели, характеризующие адекватность моделей, а следовательно достоверность прогноза: величины достоверности аппроксимации R^2 составляют от 0,31 до 0,75, в то время как для линейных моделей, описывающих эти же взаимосвязи $R^2=0,11-0,39$.

Вместе с тем, формирование повышенного уровня заболеваемости населения болезнями кожи и подкожной клетчатки, обусловленного высокой техногенной нагрузкой на среду обитания района проживания, имеет, по всей видимости, косвенный, достаточно сложный биологический механизм через снижение показателей неспецифической резистентности организма. Отсутствие достоверных различий показателей дерматологической заболеваемости взрослого населения и менее выраженные корреляционные связи (как по их числу, так и силе) говорит о том, что для этого контингента населения факторы окружающей среды района проживания в формировании изучаемой патологии отходят на второй план, уступая место производственным воздействиям, где преобладающим является контактный механизм. При воздействии производственных факторов причина подъема уровня заболеваний кожи лежит, прежде всего, в увеличении количества химических веществ, используемых в промышленности, обладающих раздражающим и аллергизирующим свойствами, а также недостаточным финансированием работ по совершенствованию технологических процессов и обеспечению их безопасности, что, в конечном итоге, приводит к ухудшению условий труда, к увеличению времени контакта рабочего с производственными вредностями и,

естественно, к риску развития заболеваний кожи прежде всего профессионального характера.

Для более точной оценки уровня экспозиции и степени воздействия неблагоприятных факторов на организм целесообразно проводить направленный мониторинг в сочетании с использованием аналитических методов эпидемиологических исследований, биомониторинга, методов оценки донозологических отклонений в организме, особенно на выделенных территориях риска и группах риска.

ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА И РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩИХ НА ПРЕДПРИЯТИИ АВИАСТРОЕНИЯ

Борисов Н.А.

Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко,
г. Воронеж, Россия

Объектами исследования являлись условия труда и заболеваемости работающих ОАО "Воронежское авиационно-строительное объединение". На предприятии работает около 11 тыс. работающих.

По числу рабочих мест с неблагоприятными условиями труда в цехах основного производства ОАО «ВАСО» первое место занимает шумовой фактор, второе - воздействие химических веществ, имеющее место в основном при проведении окрасочных работ, третье - локальная вибрация, воздействие которой наиболее характерно для рабочих мест агрегатно-сборочного, заготовительного и механического цеха.

Заболеваемость с временной утратой трудоспособности в различных подразделениях ОАО "ВАСО" составляет от 55,2 до 132,3 случаев на 100 работающих. Обращает на себя внимание тот факт, что наиболее высокая заболеваемость отмечается в основных производственных цехах: механический цех – 132,3, сборочный – 128,7, заготовительный – 119,4 на 100 работающих, что соответствует уровню **■**высокий**■** по шкале Е.Л. Ноткина.

В этой связи, последующий анализ условий труда и заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ВУТ) проведен в механическом, сборочном (агрегатно-сборочном и механо-сборочном) и заготовительном цехах. При этом с учетом приоритетного воздействия производственных факторов были сформированы 6 профессиональных групп рабочих (общая численность 622 чел.).

Первую группу составили рабочие следующих профессий: мойщики технических изделий, смывщики технологических поверхностей, маляры, лаборанты центральной заводской лаборатории, занятые на изготовлении лакокрасочных изделий, клеев и герметиков (всего 90 чел.). Ведущим неблагоприятным фактором производственной среды является химический (воздействие толуола в концентрациях 15-150 мг/м³ при средних показателях 48,4-88,0 мг/м³).

Вторую группу составили сверловщики, токари, фрезеровщики, заточники (всего 90 чел.). Ведущим неблагоприятным фактором производственной среды является физический (воздействие широкополосного постоянного шума на уровне 85 – 98 дБ А с максимумом звуковой энергии в октавных полосах частот 125–4000 Гц).

В третью группу, подвергавшуюся сочетанному воздействию физических и химических факторов (шума с уровнем 85-95 дБ А и толуола в концентрациях 49,8-61,1 мг/м³) вошли клейщики резинотехнических изделий, герметизаторщики открытых объемов, операторы - машинисты моечных машин (90 чел.).

Четвертую группу составили рабочие виброопасных профессий (механический и сборочный цеха): слесари механосборочных работ, клёпальщики, слесари-сборщики, выколотчики-доводчики (200 чел.).

Пятую группу составили рабочие гальванического цеха. Ведущим неблагоприятным производственным фактором является химический: воздействие на работающих соединений хром⁺⁶, оксида цинка, паров кислых

растворов, содержащихся в воздухе рабочей зоны в концентрациях, как правило, не превышающих ПДК (62 чел.).

Шестую группу, служившую контролем, представляли рабочие вспомогательных профессий: сортировщики, упаковщики и грузчики (90 чел.).

В дальнейшем анализ условий труда и заболеваемости с ВУТ проведен в шести профессиональных группах, при формировании которых учитывалась общность воздействия производственных факторов с выделением приоритетных из них.

Результаты гигиенической оценки факторов производственной среды и трудового процесса этих групп показали, что обобщенный класс условий труда рабочих изученных профессий – 3.1 и 3.2.

При этом, наиболее неблагоприятные условия труда при сочетанном воздействии факторов, ведущими из которых являются присутствие толуола в воздухе рабочей зоны (превышение ПДК в 1,5-1,8 раза) и шум (превышение ПДУ на 5-9 дБ А) характерны для герметизаторщиков, клейщиков резинотехнических изделий, машинистов моечных машин работающих в сборочном цехе, что позволило классифицировать их условия труда как вредные 3 класса 2 степени.

Анализ заболеваемости с ВУТ в профессиональных группах авиастроительного производства показал, что удельный вес ежегодно болеющих лиц составляет 20,1-25,2% при стаже до 3 лет, 25,8-31,4% - при стаже 3-5 лет, 31,1-40,4% при стаже 6-9 лет, 37,4-45,9% - при стаже 10-14 лет и 39,7-50,5% - при стаже 15 лет и более. Зависимость числа случаев заболеваний с ВУТ от стажа также имеет тенденцию роста практически во всех профессиональных группах.

Показатели относительного риска заболеваемости работающих составляют от 1,64 до 2,00; этиологическая доля производственных факторов составляет от 38,9 до 50%.

Причем, наибольшая величина показателя пропорционального привнесенного риска заболеваемости (этиологической доли) получена для

профессиональной группы, работающей в условиях одновременного воздействия физических и химических факторов - клейщики резинотехнических изделий, герметизаторщики открытых объемов, операторы - машинисты моечных машин, что подтверждается статистической достоверностью по величине критерия X^2 .

В связи с тем, что в структуре профессиональной заболеваемости на ОАО «ВАСО» первое ранговое место занимает вибрационная болезнь (49,2%), нами, с целью раннего выявления признаков профзаболеваний, на базе центра профессиональной патологии было обследовано 157 рабочих виброопасных профессий: слесарей механосборочных работ, клепальщиков, слесарей-сборщиков, выколотчиков-доводчиков, подвергающихся воздействию локальной вибрации в сочетании с шумом и физическому напряжению.

Установлено, что в клинической картине вибрационной болезни ведущим был полинейропатический синдром верхних конечностей с различной степенью нейро-, мио-, остео-патических и периферических сосудистых проявлений. Из сопутствующих заболеваний выявлялись лишь негрубые дегенеративно-дистрофические изменения в шейном, грудном и пояснично-крестцовом отделах позвоночника (остеохондрозы, деформирующие спондилезы).

Из периферических нейрососудистых проявлений чаще всего встречались жалобы на зябкость, онемение, побеление пальцев рук, соответственно составляющие 97,3; 92,4 и 96,7%, и значительно реже жалобы на синюшность, покраснение и потливость кистей рук, соответствующие составившие 50,2; 52,4 и 57,7%. Периферическая нейро-сосудистая симптоматика, выявленная в нижних конечностях, встречается в значительно меньшем проценте случаев. В основном отмечались жалобы на зябкость и чувство онемения в пальцах стоп (32-48%).

Анализ симптоматики вегетативных нарушений надсегментарного уровня выявил значительную заинтересованность церебральных, кардиоваскулярных, терморегуляционных механизмов. Ведущими симптомами оказались головные боли, склонность к покраснению лица, плохая переносимость холода,

повышенная общая и локальная потливость, сердцебиения, метеопатия, повышенная утомляемость, нарушения сна; выявлялось преобладание красного разлитого стойкого дермографизма на коже. Все перечисленные признаки отмечались в 60,7-92,7%. Симптоматика церебрального дискомфорта, выявленная у больных вибрационной болезнью, повышенная утомляемость и лучшая производственная деятельность в утренние часы встречались с частотой от 34,6 до 90,1%, значительное место занимают и инсомнические проявления в виде затрудненного засыпания, тревожного неглубокого сна, "сонного опьянения" по утрам и дневной сонливости, головные боли по типу цефалгий диффузного характера и гемикраний к концу рабочего дня. Направленность отмеченных вегетативных проявлений церебрального уровня носит смешанный (симпатический и парасимпатический) характер.

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У МЕХАНИЗАТОРОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЦИКЛА

Буянов Е.С., Новикова Т.А.

ФГУН «Саратовский научно-исследовательский институт сельской гигиены»
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и
благополучия человека, г. Саратов, Россия

Исследования, проведенные ведущими специалистами в медицине труда, убедительно свидетельствуют о том, что наиболее "чувствительным" индикатором организма, реагирующим на изменения внешней, в том числе производственной, среды, является сердечно-сосудистая система.

Нами была предпринята попытка проанализировать влияние условий труда механизаторов на основную функцию сердца - сократительную. С этой целью были проведены исследования функционального состояния сердца у 142 механизаторов и 40 работников группы сравнения. У всех обследованных в состоянии относительного покоя в утренние часы были зарегистрированы и

проанализированы величины ряда показателей, характеризующих сократительную функцию сердца.

Полученные материалы показали, что производственные нагрузки приводят к формированию специфического варианта функционирования сердца механизаторов. Происходит перестройка регуляторов механизмов сократительного процесса в сердечной мышце, системе расходования энергетического субстрата, процессов расслабления миокарда и наполнения сердца кровью, о чем свидетельствуют изменения хромоструктуры сердечного цикла: время подготовки сердца к сокращению, время изгнания крови из желудочков, время расслабления сердечной мышцы и время наполнения полостей сердца кровью. На это указывают и величины внутрицикловых, межфазовых и гемодинамических расчетных показателей. Так, длительность сердечного цикла в группе механизаторов составила $0,780 \pm 0,014$ сек., у работников группы сравнения $0,881 \pm 0,025$, то есть у механизаторов сердце сокращается на 11,5% более часто. Временные соотношения процессов “сокращение - расслабление” сердечной мышцы за один сердечный цикл были не одинаковыми. Так, длительность фазы асинхронного сокращения (АС) у механизаторов на 30,0 % и фаза изометрического сокращения (ИС) на 11,8% больше, чем у лиц группы сравнения ($P < 0,05$). Период напряжения (ПТ) у механизаторов достоверно продолжительнее на 35,0%. Таким образом, сердцу механизатора требуется больше на 35% времени на подготовку к сокращению, по сравнению с сердцем представителей группы сравнения. И, наоборот, на 13,5% период изгнания (ПЕ) крови из сердца у механизаторов короче, чем у лиц группы сравнения (табл. 3).

Уменьшение продолжительности периода наполнения сердца кровью может приводить к снижению объема поступающей в сердце крови, а также дефициту времени в период удаления из сердечной мышцы продуктов обмена восстановлению энергетического потенциала.

Продолжительность фаз сердечного цикла
у трактористов-машинистов и лиц контрольной группы (сек)

Показатели	Группа сравнения n = 42	Механизаторы n=144	Разница величин в %	P < 0,05
	M±m	M±m		
1. С	0,881±0,025	0,780±0,014	11,5	*
2.АС	0,053±0,001	0,069±0,001	30,0	*
3. ИС	0,034±0,001	0,038±0,001	11,8	-
4. ПТ	0,087±0,002	0,117±0,002	35,0	*
5. ПЕ	0,264±0,003	0,231±0,003	13,5	-
6. См	0,298±0,003	0,269±0,003	10,0	-
7. Со	0,351±0,003	0,348±0,003	1,0	*
8. Пр	0,04±0,01	0,04±0,01	0	-
9. ИР	0,050±0,01	0,06±0,01	20,0	-
10. ПР	0,09±0,002	0,10±0,002	11,1	-
11. БН	0,097±0,003	0,085±0,003	3,0	*
12.МН	0,424±0,013	0,299±0,009	30,5	*
13. ПН	0,521±0,013	0,384±0,012	26,3	*
14. Д	0,530±0,023	0,394±0,021	25,7	*

*- достоверность различий.

Величины внутрисистолических показателей также подтверждают снижение сократительной способности у механизаторов. У них, по сравнению с работниками группы сравнения, снижен внутрисистолический показатель (ВСП) значительно на 29,7% увеличен индекс напряжения миокарда (ИНМ).

Однако более демонстративно различия в особенностях функционирования сердца механизаторов и лиц группы сравнения были найдены при анализе величин внутрисистолических показателей, характеризующих диастолу сердечного цикла. Так, у механизаторов внутрдиастолический показатель (ВДП), равнялся 37,3±0,5% , в группе сравнения 27,7±0,4%, то есть был на 34,6% больше. Индекс расслабления миокарда (ИРМ) в группе механизаторов составил 24,5±0,7%, в группе сравнения 17,0±0,6, то есть оказался практически на половину больше (49,4%).

Различия в механизмах сократительного процесса сердца у трактористов и лиц контрольной группы выявлены и при анализе внутрицикловых

показателей. Так, у механизаторов за один сердечный цикл больше времени требуется на подготовку к сокращению, о чем свидетельствуют величины внутрициклового периода напряжения (ВЦТ). Больше времени требуется сердцу механизаторов и на расслабление сердечной мышцы, так внутрициклового показатель периода расслабления (ВЦПР) на 17,5% у механизаторов больше. И напротив у механизаторов У них величина внутрициклового периода наполнения (ВЦПН) на 8,1% был меньшим (табл. 2).

Такой вариант регулирования центральной кардиогемодинамики безусловно относится к неблагоприятному, и для обеспечения необходимого уровня кровообращения привлекаются резервные механизмы, в частности у механизаторов изменяется регулирование сердечно-сосудистой системы.

На это указывает величина кардиогемодинамических показателей. У механизаторов выше на 12,8% диастолическое артериальное давление (ДАД), на 9,5% среднединамическое давление (СДД), на 14,1% общее периферическое сопротивление крови (ОПС), на 9,1% мощность сердечного сокращения (Р), на 27,2% выше показатель энергетического обеспечения сердца (ЭР).

Таблица 2.

Величины межфазовых и внутрицикловых показателей
у механизаторов и лиц сравнения (%)

Показатель и	Группа сравнения	Механизаторы	Разница величин в %	P < 0,05
	М±м	М±м		
ВСП	88,58±0,3	85,87±0,2	3,1	-
ИНМ	24,85±0,5	32,24±0,2	29,7	*
ВДП	27,7±0,4	37,3±0,5	34,6	*
ИРМ	17,0±0,6	25,4±0,7	49,4	*
ВЦТ	9,9±0,8	13,6±0,9	38,7	*
ВЦПИ	30,0±0,9	29,6±1,3	1,4	*
ВЦПР	5,7±0,1	6,6±1,1	17,5	*
ВЦПН	54,5±1,8	50,1±1,5	8,1	*

*- достоверность различий

И напротив, уменьшен на 15,0% ударный объем крови (УОК), на 13,5% минутный объем крови (МОК), на 2,0% время изгнания минутного объема крови (ВИМО) (табл. 3).

Таким образом, фазовая структура сердечного цикла механизаторов укладывается в фазовый синдром гипердинамии миокарда. Этот синдром, по мнению многих авторов, указывает на форсированный вариант регулирования кровообращения и может свидетельствовать о снижении сократительной способности сердца механизаторов. На это указывает и увеличение мощности сердечного сокращения (на 9,1%) и величины энергетического обеспечения систолы (на 27,2%).

Подводя итог вышеизложенному, можно заключить, что у механизаторов в процессе адаптации к производственным нагрузкам формируются специфические приспособительные механизмы регулирования системы

Таблица 3

Показатели кардиогемодинамики механизаторов
и лиц группы сравнения

Обсле дова нные	Показатели кардиодинамики									
	САД	ДАД	СДД	УОК	МОК	Ви	ВИМО	ОПС	Р	РЭ
	мм.рт.ст.			мл		мм.рт. ст./мин	сек.	дин. С.См ⁻⁵	Вт x 10 ⁻⁶	отн. ед.
	М ± м			М ± м		М ± м	М ± м	М ± м	М ± м	М ± м
Меха- низа- торы	129,0 ± 8,5	5,4 ± 3,5	99,9 ± 3,2	48,36 ± 2,8	3375,5 ± 12,3	2132,6 ± 28,6	17,8 ± 1,4	2148,6 ± 10,7	1,33 ± 0,01	8,15 ± 1,01
Груп- па сравне- ния	122,3 ± 2,1	75,7 ± 2,6	91,23 ± 1,6	56,88 ± 3,5	3850,8 ± 14,6	2079,4 ± 21,4	18,0 ± 1,1	1883,6 ± 11,3	1,22 ± 0,01	6,41 ± 1,03
Разни- ца вели- чин в %	+ 5,7	+12,8	+9,5	-15,0	-13,5	+2,5	-2,0	+14,1	+9,1	+27,2
Р	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

кровообращения. У них более часто по сравнению с группой сравнения более часто сокращается сердце. Детальный анализ хроноструктуры сердечного цикла показывает, что происходит увеличение времени на подготовку к сокращению

и наоборот уменьшается время на период наполнения сердца кровью. У механизаторов уменьшается ударный объем крови, минутный объем крови главные показатели итогов сократительной функции сердца. Это может указывать на снижение коэффициента полезного действия сердца и ухудшает прогноз его функционирования. Для поддержания оптимального уровня кровообращения организм механизаторов вынужден включать дополнительные механизмы, в частности увеличения тонуса сосудов, о чем свидетельствуют повышенные цифры диастолического артериального давления и показателя общего периферического сопротивления крови.

ЭКОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ХРОНИЧЕСКОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО БРОНХИТА У ШАХТЁРОВ ЮГА КУЗБАССА

Гафаров Н.И., Захаренков В.В.

ГУ НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний СО
РАМН, Новокузнецк

Согласно данным Госкомстата РФ, в 2003-4 гг. 84,5 млн. жителей Российской Федерации находились в трудоспособном возрасте, из них 15,1 млн. человек проживают в Сибири. В соответствии с прогнозами Минэкономки России, имеется тенденция к сокращению численности работающих, занятых в основных отраслях производства, и в ближайшие 10-15 лет она уменьшится на 20%. Поэтому приоритетными направлениями научных исследований в ГУ НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний СО РАМН в последние годы являются исследования по оценке риска для здоровья населения городов Сибири от воздействия неблагоприятных экологических и производственных факторов с целью научного обоснования своевременных мероприятий, направленных на сохранение и оптимизацию здоровья населения трудоспособного возраста

Кузбасс – это основной угледобывающий регион России, поэтому наиболее высокий уровень профессиональной патологии регистрируется в горнорудной и угольной промышленности. В структуре профессиональной

заболеваемости болезни органов дыхания занимают одно из первых мест. Имеются убедительные данные о том, что при одинаковом воздействии неблагоприятных факторов с равноценными социально-бытовыми и климатическими условиями заболевания возникают лишь у определенных лиц. Очевидно, вероятность возникновения и особенности формирования и течения заболевания при действии производственных факторов, определяются эндогенными причинами. В связи с этим бурно разрабатывается концепция экогенетики, которая объясняет разницу чувствительности отдельных людей к действию потенциально опасных внешних факторов индивидуальными генетическими особенностями. Они обычно устанавливаются путем определения различных полиморфных локусов.

Поэтому перспективным является изучение тех маркеров, которые наиболее часто встречаются у больных для прогнозирования заболевания. Оценка ассоциаций различных генетических маркеров с заболеваниями весьма актуальна и перспективна, так как это дает возможность судить об участии наследственных факторов в развитии того или иного заболевания, а в свою очередь степень вероятности подобных ассоциаций определенно указывает на значимость данного признака в этом процессе. Вместе с тем их исследование позволяет выявить среди населения группы лиц с фенотипом повышенного риска к отдельным заболеваниям, а это дает возможность разработки системы профотбора и определение мер профилактики.

Целью данного исследования было изучение ассоциации ряда генетических маркеров с предрасположенностью или устойчивостью к хроническому профессиональному бронхиту (ХПБ) у шахтеров-угольщиков Юга Кузбасса. Материалом для исследования служили образцы венозной крови, в которых стандартными методами выявлялись сывороточные и эритроцитарные генетические маркеры, а также группы крови. Для оценки предрасположенности или резистентности к заболеванию использовались критерии относительного риска RR и X^2 . Результаты представлены в таблицах 1-4.

При изучении распределения генотипов гаптоглобина (табл. 1) оказалось, что подвержены к заболеванию ХПБ лица с генотипом HP 22, а устойчивы – с HP 11. При анализе распределения вариантов GC не было выявлено статистически достоверных значений χ^2 и RR, но частота наиболее распространенного варианта GC 11 увеличивается с возрастом, а частота GC 22 снижается с 0,0533 до 0 (табл. 2). По системе MN (табл. 3) подверженными ХПБ оказались обладатели группы MM. Распределение вариантов PI (табл. 4) показало, что наиболее устойчивы к ХПБ лица с генотипами M1M1, подвержены – M2M2. Следует отметить, что с возрастом частота генотипа M1M1 градуально возрастает, а частота M1M3, M3M3, MR – постоянно падает, что может указывать на отбор в пользу или против этих генотипов в условиях производства.

Таблица 1

Распределение генотипов гаптоглобина HP у лиц разного возраста, страдающих хроническим пылевым бронхитом

Возраст	Генотипы			N	q ₁	S	X ²
	11	12	22				
до 51	128	117	54	299	0,6237	0,0198	8,24
	0,4281	0,3913	0,1806				
51-61	141	113	43	297	0,6649	0,0194	5,88
	0,4747	0,3805	0,1448				
от 61	38	23	6	67	0,7388	0,0379	1,37
	0,5672	0,3433	0,0895				
Σ	307	253	103	663	0,6538	0,0131	16,005
	0,463	0,3816	0,1554				
Контроль	33	17	3	53	0,783	0,04	0,555
	0,6227	0,3207	0,0566				
X ²	5,01	0,8	3,8				
RR	0,52	1,31	3,07				

Примечание к таблицам: N – размер выборки; N_Σ – суммарная выборка; q – доля фенотипа в общей выборке; q, p, d, m, le – частоты аллелей; S – ошибка частоты; χ^2 и RR – критерии различий распределений генотипов у здоровых и больных лиц и оценка ассоциации между изучаемыми маркерами и болезнью.

Таблица 2

Распределение генотипов группоспецифического компонента GC у лиц разного возраста, страдающих хроническим пылевым бронхитом

Возраст	Генотипы			N	q ₁	S	X ²
	11	12	22				
до 51	227	57	16	300	0,8517	0,0145	21,72
	0,7567	0,19	0,0533				
51-61	242	45	9	296	0,8936	0,0127	14,27
	0,8176	0,152	0,0304				
от 61	58	9	0	67	0,9328	0,0216	0,141
	0,8657	0,1343	0				
Σ	527	111	25	663	0,8786	0,0089	29,32
	0,7949	0,1674	0,0377				
K	38	12	2	52	0,8462	0,0354	1,31
	0,7308	0,2307	0,0385				
X ²	1,2	1,36	0,001				
RR	1,43	0,7	0,98				

Таблица 3

Распределение генотипов MN у лиц разного возраста, страдающих хроническим пылевым бронхитом

Возраст	Генотипы			N	q ₁	S	X ²
	MM	MN	NN				
до 51	59	20	14	93	0,7419	0,0321	19,02
	0,6344	0,2151	0,1505				
51-61	80	25	16	121	0,7645	0,0273	25,33
	0,6612	0,2066	0,1322				
от 61	10	2	1	13	0,8462	0,0708	0,44
	0,7692	0,1538	0,077				
Σ	149	47	31	227	0,7599	0,02	43
	0,6564	0,2071	0,1365				
K	26	19	11	56	0,6339	0,0455	3,7
	0,4643	0,3393	0,1964				
χ ²	6,81	3,82	1,53	–	–	–	–
RR	3,12	0,72	0,28	–	–	–	–

Таблица 4

Распределение вариантов ингибитора протеаз α -1-антитрипсина (PI) у лиц,
страдающих хроническим пылевым бронхитом

Возраст, лет	N/q	Фенотипы PI							N
		M1M1	M1M2	M2M2	M1M3	M2M3	M3M3	MR	
до 51	N	74	54	29	24	3	9	11	204
	q	0.3627	0.2647	0.1423	0.1176	0.0147	0.0441	0.0539	
51-60	N	89	51	15	14	1	1	4	175
	q	0.5087	0.2914	0.0857	0.08	0.0057	0.0057	0.0228	
>60	N	39	10	2	2	1	0	0	54
	q	0.7223	0.1852	0.0370	0.0370	0.0185	0	0	
Σ	N	202	115	46	40	5	10	15	433
	q	0.4666	0.2656	0.1062	0.0924	0.0115	0.0231	0.0346	
Контроль	N	1198	465	87	142	53	36	48	2029
	q	0.5905	0.2292	0.0429	0.0700	0.0261	0.0177	0.0236	
χ^2		22.34	2.67	20.03	2.61	3.29	0.56	1.73	
RR		0.61	1.22	2.65	1.35	0.43	1.31	1.48	

При изучении распределения генотипов кислой фосфатазы эритроцитов показано, что наиболее устойчивы к развитию ХПБ обладатели генотипов aa, ac и bc подвержены – ab, bb. Анализ распределения вариантов флуоресцентной эстеразы (EsD) показывает положительную ассоциативную связь генотипа EsD 11 с заболеванием ХПБ, и в тоже время частота вариантов EsD 12 и EsD 22 градуально снижается, что может указывать на отбор против этих генотипов с возрастом и, соответственно, стажем работы.

Следует отметить, что снижение частоты определенных генотипов в выборке больных лиц не обязательно свидетельствует о том, что этот генотип имеет протекторную роль. Просто в этом случае против больных, носителей таких генотипов, действует столь сильный отбор, что они очень быстро выбывают с производства вследствие высокой заболеваемости. Таким образом,

в зависимости от функциональной значимости продуктов отдельных генов и их сочетания в группе больных лиц может происходить и их накопление и их элиминация, поэтому для корректного анализа желательно разделять больных по возрасту и по стажу работы. На наш взгляд, это поможет выявить подверженность либо резистентность к данному профессиональному заболеванию.

Таким образом, проведенное исследование показало различия по частотам, как генетических маркёров, так и по показателям состава крови между больными ХПБ и здоровыми лицами. Полученные данные могут найти применение для профилактики профессиональных заболеваний и в системе профотбора.

ПРИНЦИПЫ ДОКАЗАТЕЛЬНОСТИ В ОЦЕНКЕ КЛИНИЧЕСКИХ ИСХОДОВ ПРИ ПРОФЗАБОЛЕВАНИЯХ И ЭКОПАТОЛОГИИ

Денисов Э.И., Сивочалова О.В., Чесалин П.В.

ГУ НИИ медицины труда РАМН, Москва, Россия

Доказательная медицина (ДМ) сформировалась в 1990-х как глобальная концепция современной медицины по оценке результатов исследований с едиными критериями их обоснованности для эффективного применения в практическом здравоохранении. ДМ – это «усиление традиционных навыков клинициста в диагностике, лечении, профилактике и других областях путём систематического формулирования вопросов и применения математических оценок вероятности и риска» (Гринхальх Т., 2004).

Медицина труда (МТ) и медицина окружающей среды (МОС), как разделы профилактической медицины, решают задачи, отличные от других клинических дисциплин. Среди основных задач профпатологии и экопатологии – каузация, т.е. установление связи нарушений здоровья (болезни) с факторами рабочей или окружающей среды, или их сочетанием. Однако, имея единые концептуальные основы, МТ и МОС различаются экспозициями и подверженными популяциями (по возрасту, здоровью и т.п.), что

предопределяет разные методы и критерии оценки эффектов, но теория должна быть единой. Это побуждает проанализировать применение ДМ с учетом указанной специфики, сформулировать принципы доказательности на примере МТ и рассмотреть некоторые перспективы.

Нами сформулированы принципы доказательности в МТ, основанные на:

а) постулатах МТ и критериях здоровых и безопасных условий труда (Измеров Н.Ф., Денисов Э.И., 2003);

б) общих положениях ДМ и Европейской программе «Здоровье в трудовой жизни» (ЕРБ ВОЗ, 2004);

в) моделях вклада профессиональных факторов риска в возникновение болезней работников (Lotters F. et al., 2003; Sluiter J.K. et al., 2001);

г) медико-социальных концепциях – принципе предосторожности (для новых факторов риска, уязвимых групп и т.п.) и консенсусе социальных партнеров (работников, работодателей, государства);

д) Международном кодексе этики специалистов по медицине труда (ИСОИ, 2002).

Принципы доказательности в МТ.

1. Основываясь на методологии профессионального риска (ПР), приоритетом ДМ в МТ является анализ риска и каузация (установление связи с работой) нарушений здоровья на основе современных принципов и математических методов популяционных и индивидуальных оценок.

2. Выявление факторов риска, связанных с работой, и определение их экспозиций должно проводиться с четким разграничением обследованной группы работников и группы сравнения при квантификации (количественной оценке) риска обеих групп.

3. Выявление нарушений здоровья работников должно проводиться по четко определенным клиническим исходам для профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний – острые и хронические формы, ближайшие и отдаленные последствия, влияние на потомство – для возможности сопоставления популяционных и индивидуальных данных.

4. Квантификацию ПР и каузацию нарушений здоровья проводят адекватными математико-статистическими методами, в т.ч. мета-анализа, отдавая предпочтение общепринятым показателям – отношение шансов, относительный риск, этиологическая доля.

При этом основными являются следующие положения:

а) оценка факторов риска – общие стандартизованные оценки риска являются наилучшим доказательством независимого действия факторов риска;

б) оценка базовой распространенности – зависящая от возраста распространенность нарушений здоровья среди неподверженных лиц должна рассматриваться как вероятность нарушений здоровья от факторов, не связанных с работой;

в) оценка каузации (принцип переноса данных) – этиологическая доля на групповом уровне может рассматриваться как средний вклад работы в нарушения здоровья на индивидуальном уровне.

5. Правовые и этические вопросы решают на основе как доказательности, так и принципа предосторожности и консенсуса социальных партнеров. Основным этическим принципом является сохранение здоровья и социального благополучия работников, индивидуального или коллективного (ИСОИ, 2002).

Сформулированные принципы, основанные на современных логико-математических методах, теории клинических решений и медико-социальных концепциях, являются научно-методическим обобщением, направленным на объективизацию оценки ущерба здоровью и его связи с работой или окружающей средой. Их дополняют количественные критерии оценки степени связи болезней с работой или экологией (Башарова Г.Р., Денисов Э.И., 2000; Денисов Э.И., Чесалин П.В., 2006). При отсутствии достаточных данных применяют подходы консенсусной медицины с качественной оценкой связи болезней с причиной.

Декларация о здоровье работников, принятая на совещании сотрудничающих центров ВОЗ по медицине труда в июне 2006 г., констатирует, что существенная часть заболеваемости работающего населения

связана с работой. Это относится и к нарушениям репродуктивного здоровья женщин-работниц, что отражено в Глобальной стратегии ВОЗ 2004 г. по репродуктивному здоровью.

В послании Федеральному Собранию в мае 2006 г. Президент В.В.Путин говорил о демографии как самой острой проблеме современной России и поставил вопрос о разработке эффективных программ поддержки материнства, детства, поддержки семьи. Проблема охраны репродуктивного здоровья в условиях падения рождаемости является важнейшим направлением государственной политики, что подтверждается принятием «Концепции демографического развития РФ на период до 2015 года».

На практике, как правило, имеет место сочетанное действие профессиональных и экологических вредных факторов. В то же время методы их оценки разрабатываются порознь. Можно упомянуть руководства по оценке профессионального (Р 2.2.1766-03) и экологического риска (Р 2.1.10.1920-04). Соответственно методы и критерии гигиенической оценки рабочей среды Р 2.2.2006-05 и методические рекомендации №01-19/12-17 (1996) «Унифицированные методы сбора данных, анализа и оценки заболеваемости населения с учетом комплексного действия факторов окружающей среды».

По существу созданы две параллельные системы, которые может объединить скорее доказательная медицины, чем методология риска, пришедшая в МТ и МОС из экологии или по крайней мере их конвергенция.

Например, необходимо обеспечить беременным женщинам-работницам, подвергающимся действию вредных факторов как на работе, так и по месту жительства, непрерывность наблюдения, соединив усилия цехового врача (терапевта и акушера-гинеколога) и семейного врача. Необходимо научно-методическое обеспечение этой работы на практике.

Проблемой является соотношение доказательности с принципами предосторожности и социального партнерства, что крайне важно для профпатологии и экопатологии во имя здоровья и социального благополучия человека.

К ВОПРОСУ О МЕТОДАХ ОЦЕНКИ РИСКА ЗДОРОВЬЮ ПРИ СОЧЕТАННОМ ДЕЙСТВИИ КОМПЛЕКСА ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

Дунаев В.Н., Боев В.М., Верещагин Н.Н.

ГОУ ВПО «Оренбургская государственная медицинская академия»,
ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Оренбургской области»,
г. Оренбург, Россия

Здоровье населения является одним из главных показателей и целей социально-экономического развития страны. В большинстве развитых стран здоровье человека рассматривается как основной критерий качества жизни и является главным приоритетом (Большаков А.М., 1999). В последнее время все большее внимание многими исследователями уделяется оценке факторов риска, при этом под риском здоровью понимается качественная, количественная и полуколичественная оценка вероятности развития тех или иных изменений в состоянии популяционного здоровья в определенных условиях экспозиции неблагоприятных факторов (Новиков С.М., 1998). Предлагаемая «Руководством по оценке риска...» (Р 2.1.10.1920-04) методика оценки предполагает проведение оценки риска здоровью как отдельными химическими факторами внешней среды, так и при воздействии комплекса химических веществ, предусмотрена оценка суммарного риска и риска формирования патологии в отдельных «критических» органах и системах. Вместе с тем на настоящее время нерешен ряд методологических вопросов, что в ряде случаев приводит к некорректным и несравнимым результатам расчетов риска. В своей работе мы попытались решить ряд возникших проблем.

При расчете среднесуточных концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе достаточно часто используют данные маршрутных постов наблюдения, которые несравнимы со среднесуточными ПДК и уж тем более является некорректным расчет коэффициента опасности (HQ) по этим исследованиям. На наш взгляд стационарные посты наблюдения также не дают в необходимой мере информацию об уровнях загрязнения для достоверной

оценки в связи с тем, что, во-первых, стационарных постов крайне недостаточно и перечень определяемых веществ сильно ограничен; во-вторых, применяемая схема наблюдения (4 отбора проб - в 01, 07, 13, 19 часов) не соответствует реальным процессам загрязнения воздушной среды в динамике за сутки; в-третьих, полученная характеристика уровней загрязнения существенно отличается от реальной воздействующей концентрации того или иного вещества, т.к. привязана к конкретной точке, в то время как человек в течение дня может находиться в разных местах, значительно отличающихся по уровню загрязнения воздушной среды.

Многолетние мониторинговые наблюдения за состоянием воздушной среды г. Оренбурга позволили установить закономерности в уровнях загрязнения и переносе поллютантов от источников выбросов на селитебные территории и в жилые помещения. Так для веществ, основным источником которых является автотранспорт, был установлен коэффициент зависимости (К) среднесуточных концентраций (C_{CC}) веществ от их содержания в воздухе зон, прилегающих к автодорогам (C_{AD}) – «0,37» (формула: $C_{CC} = K \times C_{AD}$), для большинства веществ определяемых в селитебной зоне (C_{out}) коэффициент расчета среднесуточной концентрации составил «0,88», для жилых помещений (C_{in}) – «2,43». Установлены также коэффициенты расчета среднегодовых концентраций различных веществ по результатам сезонных наблюдений. Данные коэффициенты, определяющие установленные закономерности, применимы для ориентировочной оценки риска в местах, где основным источником загрязнения является автотранспорт и где не сформирована корректная система мониторинговых наблюдений.

С целью определения среднесуточной дозы химических веществ, поступающих в организм с питьевой водой, была проведена оценка приоритетных мест водопотребления путем анкетирования населения, которым было установлено, что в большинстве своем городское население максимум воды потребляет в домашних условиях, т.е. по месту жительства – 52,6 % опрошенных, примерно поровну – дома и на работе – 39,6 %, вне дома – 7,8 %.

Сравнительно мало людей используют локальные фильтры для доочистки воды - 16,4 % и употребляют воду, расфасованную в емкости – 12,9 %. Полученные данные позволили установить коэффициент расчета средних концентраций загрязняющих веществ питьевой воды для оценки риска популяционного здоровья – «0,89», используемого в качестве множителя к среднеарифметическим значениям по основным водозаборам.

Приоритетными факторами физической природы, особенно на урбанизированных территориях, являются шум и электромагнитные излучения, как по уровню, так и по количеству населения, подвергающегося воздействию данных факторов. Расчет референтной дозы электромагнитных излучений не имеет большого прикладного значения, т.к. в селитебной зоне реальные уровни ЭМИ значительно ниже ПДУ, вместе с тем учитывая значительное распространение таких источников ЭМИ как компьютерная техника (до 15 ПЭВМ на 100 человек) и средства сотовой связи – мобильные радиотелефоны (750 МРТ на 1000 населения), а также с учетом суммарной интенсивности воздействия (СИБ) для пользователей МРТ была рассчитана референтная доза ЭМИ (для частоты свыше 300 МГц) - $2,4 \text{ мкВт/см}^2 \times \text{час}$ (для сценария воздействия в условиях жилой зоны при вкладе в суммарную дозу ЭМИ источников 50 Гц – 10 %, МРТ – 70 %, ПЭВМ – 20 %, а также с учетом действующей методики измерения плотности потока энергии от МРТ).

Расчет референтной дозы шума был проведен с учетом среднего алгоритма пребывания взрослого человека и ребенка под воздействием разных допустимых уровней шумовой нагрузки в течение суток. Референтная доза шума для взрослого человека вне воздействия промышленных источников шума составила $3,82 \times 10^{-4} \text{ (Па}^2 \times \text{час)}$ или 45,9 дБ. Референтная доза шума для детской популяции по расчету составила $1,2 \times 10^{-4} \text{ (Па}^2 \times \text{час)}$ или 40,98 дБ. Реальные уровни шумовой нагрузки составляют для разных категорий населения от 46,5 до 54,1 дБ.

Проведенный корреляционный анализ зависимости заболеваемости от факторов риска по среднемноголетним параметрам в пространственном аспекте

по территориям Оренбургской области выявил реализацию риска по ограниченному перечню факторов и нозологических групп. К вероятным причинам отсутствия корреляционной связи между уровнями заболеваемости по нозологическим группам и достаточно высокими уровнями риска при воздействии факторов, тесно соответствующим «критическим» органам и системам, были отнесены существенные различия в уровне организации медицинской помощи в разных районах области и, как следствие, сравнительно большой удельный вес не выявленной (не зарегистрированной) заболеваемости, а также различия в приборном оснащении лабораторий, участвующих в мониторинговых исследованиях, что привело к «огрублению» результатов при применении малочувствительных методов исследований.

Вместе с тем, на наш взгляд, имеет также место «фактор неопределенности», т.е. недоучет, неизвестных пока явлений, участвующих в формировании зависимости показателей здоровья от факторов внешней и внутренней среды. Многофакторный анализ, проведенный по результатам двенадцатилетних наблюдений выявил уровни зависимости состояния здоровья от тех или иных факторов. Данные уровни, выраженные в долях «единицы» могут быть использованы в качестве поправочных коэффициентов (k) при расчете неканцерогенных рисков – коэффициента опасности (HQ).

Формула расчета суммарного риска ($R_{\text{сум}}$) может быть представлена в виде:

$$R_{\text{сум}} = k_1 \frac{\text{Intake}_1}{\text{RfD}_1} + k_2 \frac{\text{Intake}_2}{\text{RfD}_2} + \dots + k_{\text{noise}} \frac{\text{DN}}{\text{RfD}_N} + k_{\text{emf}} \frac{\text{DEMF}}{\text{RfD}_{\text{EMF}}},$$

где $k_{1,2}$ - коэффициент влияния фактора (noise – шум, EMF – электромагнитные излучения); Intake – поглощенная (действующая) доза фактора; RfD – референтная доза данного фактора; DN – фактическая доза шума; DEMF – доза электромагнитных излучений.

Суммарный риск при сочетанном действии разных факторов окружающей среды равен сумме соотношений фактических доз факторов к их нормативным (безопасным) дозам с учетом поправочного коэффициента.

Данный коэффициент учитывает влияние того или иного фактора на орган, систему органов, функцию и т.п. Коэффициент можно не учитывать (или принимать за «1») в случаях, когда имеется достоверная подтвержденная информация о прямом влиянии того или иного фактора на орган, систему органов или функцию. Значение коэффициента принимается за «0», когда достоверно известно об отсутствии влияния данного фактора. В других случаях значение коэффициента устанавливается исходя из имеющихся научных источников о мере влияния факторов на организм человека. Установление уровня данного коэффициента для каждого фактора и каждой системы органов является предметом дальнейших исследований.

Такой подход оправдан не только при оценке формирования отдельных нозологических форм и их групп, в отношении которых проводится изучение неблагоприятного влияния того или иного изучаемого фактора или комплекса факторов, но и всей совокупности заболеваний - общей заболеваемости. Учитывая последние работы о влиянии самых разных факторов на систему адаптации человека к воздействию окружающей среды, значение работ по установлению меры неблагоприятного влияния на организм человека в целом через установление уровня риска существенно возрастает (Рахманин Ю.А., 2001; Ступаков Г.П., 2001).

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ
НЕВРОТИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ У ЛИЦ, ПОДВЕРГАЮЩИХСЯ
ВОЗДЕЙСТВИЮ ОРГАНИЧЕСКИХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ
В УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВА.**

Дунаева С.А.

ГУ НИИ Медицины труда РАМН, Москва, Россия.

Органические растворители широко используются в различных отраслях промышленности и занимают одно из ведущих мест среди вредных химических веществ, загрязняющих окружающую среду. В настоящее время характерные для современной промышленной экологии низкие уровни воздействия

химических веществ, внедрение новых соединений, комбинированный и комплексный характер их воздействия определяют клинико-патогенетические особенности профессиональных интоксикаций с вовлечением различных систем организма и развитием неспецифических реакций, которые нередко доминируют в клинической картине заболевания.

К настоящему времени накоплено достаточно данных, указывающих на ранний характер изменений со стороны ЦНС при воздействии органических растворителей. Преобладают стертые формы (на Западе широко употребляется термин “мягкие“ энцефалопатии (mild chronic toxic encephalopathy)) или их часто обозначают также как астеноорганический синдром, когда на фоне так называемой токсической астении или астеновегетативного синдрома выявляются неврологические мелкоочаговые симптомы. Однако, выявление этих изменений и главное подтверждение их профессиональной обусловленности при отсутствии специфических изменений в крови вызывает большие трудности.

На основании выше сказанного, целью настоящей работы явилась комплексная оценка функционального состояния головного мозга у работающих в контакте с органическими растворителями при использовании спектрально-когерентного анализа биоэлектрической активности головного мозга в комплексе с психологическим тестированием.

Основную группу обследованных составили 38 маляров автомобильного производства без характерных для хронической интоксикации органическими растворителями изменений в периферической крови и других видов анемий. Средний возраст составил 41,4 \square ,6 лет. Стаж работы маляров в основном превышал 10 лет. Группу сравнения (25 человек) составили лица с первичными невротическими состояниями, обусловленными психоэмоциональным перенапряжением, пожарные по профессии со стажем работы 14,6 \square ,3 лет.

В работе впервые использован комплекс психологических тестов для оценки высших психических функций (памяти, внимания, мышления) и модифицированный вариант теста ММРІ для оценки невротического профиля

личности. Для подтверждения результатов ММРІ о формировании невротических расстройств использовался тест Спилбергера. Также впервые в работе обязательные функциональные методы исследования ЦНС (электроэнцефалография, реоэнцефалография) были дополнены компьютерным математическим анализом взаимосвязи биоритмов коры больших полушарий головного мозга по известной методике спектрально-когерентного анализа.

Анализ результатов клинико-функционального обследования показал, что наиболее ранним клиническим проявлением реакции ЦНС на хроническое действие органических растворителей следует считать психоневротические жалобы (на подавленность настроения и бессонницу, на различные фобии и раздражительность), которые по мере развития интоксикационного процесса уступают место астеноневротическим и вегетодистоническим клиническим проявлениям. Показано, что у маляров автомобильного производства формирование головной боли, наиболее распространенного у них церебрального симптома, обусловлено хроническим неблагоприятным действием органических растворителей непосредственно на кору больших полушарий (наркотический эффект) и не определяется состоянием стволовых центров вегетативной регуляции или цереброваскулярной недостаточностью.

На основании психофизиологических сопоставлений установлено, что у маляров в основе невротизации личности и снижения уровня высшей нервной деятельности (ВНД) лежит нарушение восходящих влияний неспецифической активирующей системы ствола на структуры лимбического комплекса и кору больших полушарий головного мозга. При этом выявлена определенная специфичность изменения психологических показателей в виде умеренного диффузного повышения профиля личности ММРІ (шкалы 1, 2, 3, 6, 7, 8 в среднем 70,7■,8 баллов) по вторичному невротическому типу и преобладания в структуре нарушения ВНД снижения функции внимания.

Использование межполушарного и внутрислошарного когерентного анализа биоритмов головного мозга позволило количественно объективизировать раннее токсическое действие органических растворителей

на ЦНС. Установлено, что в разработанных показателях спектрально-когерентного анализа отражается специфическое для действия органических растворителей выраженное снижение регулирующих влияний со стороны таламо-гипоталамического комплекса на нейродинамику коры. В случае психогенных невротических расстройств (группа сравнения) нарушаются нейродинамические связи прежде всего между центрами коры больших полушарий головного мозга.

На основе результатов спектрально-когерентного анализа биопотенциалов головного мозга разработаны контрольные шкалы нейродинамических показателей (стволовых влияний, состояния субстрата психических функций и общего тонуса коры больших полушарий), характерные для нормы, общевротических расстройств и токсической гипоталамической дисфункции (шкалы А, Б, В), способствующие нозологической и дифференциальной диагностике раннего действия органических растворителей на ЦНС.

По результатам клинико-психофизиологических сопоставлений выделен критериальный комплекс ранних признаков действия органических растворителей на ЦНС: изменение количественных спектрально-когерентных показателей мозговой нейродинамики по интоксикационному типу (обязательный признак); характерное качественное и количественное изменение личностного профиля ММРІ по вторичному невротическому типу; количественно определяемый II-III уровень нарушения высшей нервной деятельности и II степень снижения функции внимания (по предлагаемой в работе бальной системе оценки).

**ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ФАКТОРОВ РИСКА
ФОРМИРОВАНИЯ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ У ДЕТЕЙ В
СОЧЕТАНИИ С ЗОБНОЙ ТРАНСФОРМАЦИЕЙ В УСЛОВИЯХ
ГЕОХИМИЧЕСКОГО И ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ**

Зайцева Н.В., Акатова А.А. Землянова М.А.

Научно-исследовательский клинический институт детской экопатологии,
г. Пермь, Россия.

На современном этапе актуальным является дальнейшее изучение факторов риска формирования бронхиальной астмы у детей, как широко распространенного аллергического заболевания с неблагоприятным прогнозом, для задач ранней диагностики и профилактики патологического процесса.

Проблема представляет особую актуальность для техногенно-нагруженных территорий с геохимическими аномалиями, прежде всего йодным дефицитом. Сочетанное воздействие техногенных и геохимических факторов риска различной степени выраженности создают условия для патоморфоза бронхиальной астмы у детей и обуславливают особенности ее течения в каждом регионе.

Целью исследований являлась гигиеническая оценка факторов риска формирования бронхиальной астмы у детей в сочетании с зубной трансформацией в условиях геохимического и техногенного воздействия.

Установление взаимосвязи и закономерностей формирования бронхиальной астмы, ассоциированной с зубной трансформацией у детей, и доказательство их зависимости от характера и степени воздействия природных (йодный дефицит) и техногенных (химиотоксикантная нагрузка) факторов риска среды обитания выполнено по специально разработанному алгоритму на примере Пермской области.

Алгоритм базировался на анализе заболеваемости детей, УЗИ-сканировании и клинической диагностике патологических изменений щитовидной железы, включал сравнительную оценку распространенности зоба, частоты изменения экоструктуры щитовидной железы в выборке детей с бронхиальной астмой и другими нозологиями (функциональные заболевания ЖКТ и нервной системы), оценку значимости факторов риска в заболеваемости бронхиальной астмой у детей с зобом, проживающих в условиях различного состояния йодного обеспечения и техногенного химического загрязнения среды обитания. В результате установлен ряд принципиальных особенностей и

закономерностей формирования и течения взаимосвязанных форм бронхиальной астмы и эндемического зоба у детей.

На первом этапе гигиенических исследований проведен анализ заболеваемости детского населения Пермской области бронхиальной астмой, отнесенной ВОЗ к индикаторным заболеваниям в отношении экологических факторов, и тиреомегалией, являющейся приоритетной патологией в группе заболеваний, связанных с дефицитом йода. Результаты исследований показали, что бронхиальная астма является наиболее типичной экозависимой патологией среди детей области и ее распространенность растет наиболее быстрыми темпами из класса болезней органов дыхания. Уровень заболеваемости астмой у детей в 2005 г. составил 15,51‰, что в 1,5 раза выше аналогичного показателя по Российской Федерации (10‰). Темп прироста за 3 года составил 1,9%, за 5 лет – 21,2%, за 10 лет – 287,3%. В то же время среди йоддефицитных заболеваний в Пермской области с доказанным йодным дефицитом идентифицируются такие нозологии как эндемический зоб, аутоиммунный тиреоидит, субклинический гипотиреоз и другие формы тиреоидной патологии. Распространенность эндемического зоба в Пермской области у детей 6-12 лет (по данным пальпации) составляет 29,7%. Удельный вес эндемического зоба в структуре заболеваний щитовидной железы составляет 55,2%, субклинического гипотиреоза – 14,2%, аутоиммунного тиреоидита – 30,6% (Софронова Л.В., 2001, г. Пермь).

В целом, анализ заболеваемости детей Пермской области бронхиальной астмой и тиреомегалией свидетельствует о наличии выраженных негативных тенденций по данным нозологиям и требует детального исследования их ассоциированных форм.

На втором этапе реализации алгоритма проводилась оценка распространенности тиреоидной патологии у детей всей выборки (на основании результатов ультразвуковых исследований щитовидной железы), частоты ассоциации бронхиальной астмы с зобной трансформацией и другими заболеваниями, как в целом, так и в зависимости от степени выраженности и

сочетанности природного и техногенного воздействия факторов среды обитания.

Результаты углубленного гигиенического исследования позволили установить достоверно большее влияние на формирование ассоциированных форм бронхиальной астмы и зоба совместного воздействия химических геотехногенных факторов по сравнению с изолированным. Сравнение сочетанного течения различных заболеваний с зобом показало, что у больных с бронхиальной астмой ассоциация ее с тиреомегалией определялась в 1,4 раза чаще, чем при патологии желудочно-кишечного тракта и нервной системы (39,8% и 27,6% соответственно, $p < 0,001$). Это свидетельствует о возможном существовании единых взаимоотношающихся патогенетических звеньев в механизмах формирования бронхиальной астмы и зобной трансформации.

В то же время сочетанное воздействие техногенных стромогенов и природного йоддефицита способствовало наиболее высокой распространенности зобной трансформации у детей с бронхиальной астмой (57% $p < 0,001$), что в 1,9-2,2 раза превысило аналогичный показатель у детей при монофакторном воздействии природного йодного дефицита (25%, $p < 0,01$) или химиотоксикантной нагрузки (29%, $p < 0,05$) за счет роста ассоциированных с зобом форм заболеваний среди детей с бронхиальной астмой. Кроме этого установлено нарастание частоты бронхиальной астмы у детей с зобом с увеличением степени выраженности йодного дефицита и техногенного загрязнения. Уровень распространенности астмы у детей с тиреомегалией на территориях с совместным воздействием факторов риска в 1,5-2 раза превысил данный показатель на территориях с монофакторным воздействием. Это отражает более значимое воздействие токсичных техногенных факторов на фоне йодного дефицита на общие механизмы формирования астмы и эндемического зоба и более значимое взаимное их отягощение.

Расчет показателей относительного и атрибутивного риска влияния техногенного загрязнения среды обитания и йодного дефицита на заболеваемость бронхиальной астмой, как по данным медицинской статистики,

так и по результатам собственных исследований, свидетельствуют о более высоком вкладе техногенной химической нагрузки по сравнению с йодным дефицитом. Совместное воздействие этих факторов значительно увеличивает риск развития бронхиальной астмы у детей с зубной трансформацией по сравнению с изолированным (таблица).

Обращает на себя внимание, что на территориях с сочетанной геотехногенной нагрузкой у детей с бронхиальной астмой тиреомегалия характеризуется преобладанием более выраженной степени увеличения объема во все возрастные периоды по сравнению с другой патологией. В целом у 71%

Таблица

Относительная значимость факторов риска заболеваемости бронхиальной астмой у детей с зобом

Факторы риска	По данным медицинской статистики		По результатам собственных исследований	
	Относительный	Атрибутивный, ‰	Относительный	Атрибутивный, ‰
Повышенная техногенная химическая нагрузка на фоне нормального йодного обеспечения	2,2	9,0	1,82	11,4
Йодный дефицит на фоне минимальной техногенной химической нагрузки	1,04	0,57	1,7	7,3
Повышенная техногенная химическая нагрузка и йодный дефицит	2,4	9,57	3,1	18,7

детей с бронхиальной астмой зарегистрирована 3 и 4 степень тяжести гиперплазии щитовидной железы, что в 2,2 раза больше аналогичного показателя у детей с другой патологией. Данный факт свидетельствует о большем адаптивном напряжении тиреоидной системы, а, следовательно, о

более значимом сочетании бронхиальной астмы с зобом по сравнению с другой патологией.

Гигиеническая оценка морфологических нарушений структуры щитовидной железы показала, что наибольшие негативные изменения структуры щитовидной железы по частоте встречаемости и глубине морфофункциональных нарушений также наблюдались у детей с бронхиальной астмой, проживающих на территориях с сочетанием природного йодного дефицита с высоким уровнем промышленного загрязнения по сравнению с детьми территорий с монофакторным воздействием одного из них. Сравнительный анализ показал, что диффузно-неоднородный характер нарушений структуры щитовидной железы регистрировался в 2 раза, а пролиферативно-неопластические внутриорганные образования в виде узлов и фолликулярных кист – в 4,5 раза чаще, что является фактором риска развития аутоиммунного процесса в организме.

Таким образом, гигиеническая оценка факторов риска формирования бронхиальной астмы, ассоциированной с зобной трансформацией, у детей позволила доказать, что увеличение интенсивности химического техногенного воздействия и степени выраженности йодного дефицита, особенно их сочетание, достоверно влияет не только на распространенность бронхиальной астмы у детей с зобом и степень адаптивного увеличения щитовидной железы, направленного на поддержание состояния эутиреоза и сохранение тканевого гомеостаза, но и способствует более частому переходу адаптивных процессов в состояние патологии. Установленные закономерности позволяют своевременно выявлять и оценивать факторы риска формирования, степень распространенности, особенности морфофункциональных проявлений ассоциированных форм бронхиальной астмы и тиреомегалии у детей в условиях сочетанного воздействия факторов природно-техногенного генеза.

ВИТАУКТОЛОГИЯ В ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЕ

Захарченко М.П.

Санкт-Петербургский институт экологии и здоровья

Еще в 1941 г. профессор Г.Сигерист отмечал, что “здоровым может считаться человек, который отличается гармоничным физическим и умственным развитием и хорошо адаптирован к окружающей его физической и социальной среде. Он полностью реализует свои физические и умственные способности, может приспособливаться к изменениям в окружающей среде, если они не выходят за пределы нормы и вносит свой вклад в благополучие общества, соразмерный с его способностями. Здоровье, поэтому, не означает просто отсутствие болезней: это нечто положительное, это жизнерадостное и охотное выполнение обязанностей, которые жизнь возлагает на человека”. Впоследствии, как известно, указанные мысли были положены в основу классического определения здоровья Всемирной организации здравоохранения.

Проблема здоровья населения является предметом исследования целого ряда наук: философии; демографии; социологии; гигиены и др. Здоровье человека может оцениваться в различных целях. Клиницист устанавливает диагноз болезни, лечит, контролирует его эффективность. В интересах профессионального отбора определяется способность индивидуума выполнять социально-полезные функции. Врачебно-трудовая экспертиза констатирует необходимость социального обеспечения в случае инвалидности. Судебно-медицинская экспертиза живых преследует решение юридических задач по степени утраты здоровья и дееспособности. Спортивная медицина изучает возможности использования резервов человеческого организма для получения высоких спортивных результатов. Сам человек анализирует здоровье в интересах самосовершенствования. Здоровье изучается в интересах медицинского страхования. И, наконец, здоровье изучается в интересах профилактики, целью которой является предупреждение болезней, продление активной жизни. Каждая из перечисленных дисциплин решает свои задачи, а в

комплексе – обеспечивается комплексный подход к оценке и прогнозированию состояния здоровья при воздействии факторов окружающей среды.

Следует заметить, что в настоящее время управление здоровьем идет по пути принятия интуитивных решений без четкого системного понимания проблемы и ее информационной обеспеченности. Такая система, как здоровье, в значительной степени зависит от управляющих воздействий человека (общества) и эта зависимость будет тем большей, чем большей энергетической и информационной мощностью будет располагать общество. Цели же управления могут быть достигнуты только при условии знания закономерностей развития, функционирования и самоорганизации системы, ибо реагировать на управляющие воздействия система будет по своим законам.

Достижение системного уровня знаний о здоровье является промежуточным этапом на бесконечном пути познания человеком самого себя для перехода к последующему, процессуальному уровню знаний. На сегодняшний день не допустимо, чтобы пространственно объемная, многомерная, находящаяся в постоянной эволюции система в современных научных изысканиях выглядела обыкновенной двумерной диаграммой. Уровень подходов должен соответствовать сложности проблемы во всей ее целостности.

В России деление профилактической медицины произошло в соответствии с факторами окружающей среды: гигиена питания; гигиена труда; коммунальная гигиена; военная гигиена и др. Пренебрежение правительства и общества к охране окружающей среды вынуждало профилактическую медицину досконально изучать факторы риска для здоровья и меньше внимания уделять изучению и оценке состояния здоровья. Указанные вопросы были отнесены к компетенции лечебной медицины и социальной гигиены, которая, после ее уничтожения в 30-х годах прошлого столетия, превратилась в организацию лечебной помощи населению и учет его заболеваемости без какой-либо связи с условиями жизни.

Лишь с конца 80-х годов прошлого столетия начинается прорабатываться концепция гигиенической донозологической диагностики, под которой подразумевается система мышления и действия, направленная на изучение адаптационных резервов и установление донозологических состояний (ДС) организма человека в связи с воздействием факторов окружающей среды. ДС – процесс, при котором оптимальные адаптационные возможности организма обеспечиваются более высоким, чем в норме, напряжением регуляторных систем, что ведет к повышенному расходу функциональных резервов организма. Протекает в виде двух стадий: с преобладанием неспецифических изменений при сохранении гомеостаза основных жизненно важных систем организма; с преобладанием специфических изменений со стороны определенных органов и систем, гомеостаз которых нарушен, но, благодаря механизмам компенсации, заболевание может быть не выражено или находиться в начальной фазе и иметь компенсаторный характер.

Исходя из изложенного, витауктология (ВТЛ) – наука, разрабатывающая методы и способы увеличения продолжительности жизни людей, максимальные значения которой, по данным отечественных и зарубежных ученых, должны находиться в пределах 150-170 лет. В связи с тем, что ВТЛ претендует на роль самостоятельной науки, необходимо дать определения пяти атрибутивных признаков: цель, объект, предмет, метод исследования, а также возможность выделения на уровне практики и преподавания. Цель ВТЛ – разработка методов и способов увеличения продолжительности жизни людей. Объект – человек и человеческие популяции. Предмет – эндостатус практически здоровых людей на индивидуальном и популяционном уровне. Метод достижения цели – не допущение болезней и обеспечение максимально возможных резервов организма. На уровне практики имеется настоятельная необходимость введения в штаты лечебно-профилактических учреждений врачей-витауктологов, а на уровне преподавания при подготовке студентов на всех факультетах медицинских ВУЗов следует ввести ВТЛ.

Здоровье, с позиций ВТЛ, отражает динамическое равновесие между эндостатусом и окружающей средой сохранность гомеостаза организма человека, выработанного в процессе его эволюционного развития в условиях естественной окружающей среды и поддерживаемого благодаря нейрогуморальной и эндокринной регуляции. Значимость здоровья как критерия оценки состояния общества и значимость усилий, прилагаемых для увеличения продолжительности жизни людей было давно осознано в государствах, ставших на путь цивилизованного развития, о чем свидетельствуют высказывания многих политических деятелей прежде всего Европейского континента. Премьер-министр правительства Его Величества лорд Б.Дизраели на митинге в Манчестере еще в 1873 г. говорил: “Улучшение состояния народного здоровья, по моему мнению, есть такая социальная задача, которая стоит впереди всех прочих и которая прежде всего должна обращать на себя внимание государственного человека и политического деятеля каждой партии ... Величие и сила государства зависят прежде всего от физического развития его жителей, а все, что совершается для улучшения состояния здоровья его народа, служит вместе с тем также и основой для величия и славы нации”.

В связи с такой значимостью здоровья и продолжительности жизни людей в системе ценностей человека и общества, их места в системе атрибутивных признаков ВТЛ разработка методов и способов, направленных на достижение максимальных значений жизни, является ключевой проблемой этой науки.

МАКРО-ПОКАЗАТЕЛИ ЗДОРОВЬЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Корчевский А.А.

Центр охраны здоровья и экопроектирования, Алматы, Казахстан

Демографические процессы являются базисными и системообразующими аспектами социального развития в современном мире /1/. Для человеческого общества, как и для иных биологических сообществ, наиболее важными

характеристиками, отражающими стабильность и устойчивость во взаимодействии организма и среды его обитания, являются такие параметры, как выживаемость, фертильность, продолжительность жизни. Динамика демографических характеристик отражает особенности адаптации популяций к меняющимся внешним условиям /2, 3/.

Демографические показатели являются важным примером интегральных, или макро-показателей, характеризующих состояние здоровья населения. Представляет интерес рассмотрение макро-показателей с точки зрения возможности их применения в гигиенических исследованиях.

Под высокоагрегированным показателем мы понимаем количественную характеристику некоторого объекта, которая рассчитана на основе первичных данных по «достаточно большому» числу его структурных элементов.

Иными словами, показатель является макро-показателем, если его можно представить в виде

$$P = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M P_{ij} ,$$

где суммирование справа идет по двум разным типам внутренней структуры объекта, а именно по элементам (например, по подгруппам населения) и характеристикам (например, по различным патологиям, входящим в показатель заболеваемости), причем N и M должны отличаться достаточной величиной (например, N много больше 100, M много больше 4).

Степень агрегированности характеризуется величиной NM.

Примером макро-показателя является показатель общей смертности, рассчитываемый по Республике Казахстан в целом. Он агрегирует данные по элементам (население, проживающее в 15 областях, двух областных центрах) и по характеристикам (многочисленные причины смерти). Макро-показателем является и показатель смертности по любой из областей, и по одному из классов причин смерти (куда также входят первичные причины смерти). Во втором случае, однако, показатель агрегированности будет ниже.

Макро-показатели традиционно считаются менее эффективными

инструментами гигиенического исследования, чем первичные данные по отдельным объектам (например, показатели здоровья конкретного индивидуума и его персональная экспозиция негативными внешними факторами).

Однако, агрегированные показатели обладают рядом важных свойств:

- макро-показатель характеризует свой особый уровень объекта, отличающийся дополнительными свойствами по отношению к простой сумме составных элементов;
- макро-показатель может иметь качество (точность) не только не ниже, но и выше, чем у первичных показателей за счет закона больших чисел («взаимное погашение погрешностей»);
- макро-показатели, характеризующие различные процессы, могут находиться во взаимосвязи друг с другом в независимости от коррелированности или некоррелированности первичных показателей.

Зависимость между макро-показателем актуализирует наличие материальных закономерностей в жизни общества, экономики и природы. Не вызывают сомнения такие тезисы, как «улучшение экономической ситуации улучшает состояние здоровья населения страны», «рост антропогенного прессинга на окружающую среду ведет к повышению заболеваемости населения». На уровне первичных показателей и индивидуумов, однако, такие тезисы могут не выполняться. Например, повышение индивидуального благосостояния может не повысить, а понизить статус здоровья; конкретный человек может остаться здоровым, проживая в загрязненной зоне и своей деятельностью оказывая влияние на состояние среды и т.д.

Этим объясняется важность исследования макро-показателей, характеризующих состояние здоровья населения и окружающей среды. В таблице 1 приведены примеры макро-показателей.

Нами установлен ряд зависимостей между макро-показателями, характеризующими здоровье населения и факторы, его формирующие, на примере данных по различным странам мира.

Таблица 1. Макро-показатели состояния здоровья и окружающей среды

Здоровье населения	Окружающая среда
Продолжительность жизни Общая смертность (прямая и стандартизованная) Рождаемость Материнская смертность Младенческая смертность Смертность по классам причин Общая заболеваемость Первичная заболеваемость Физическое развитие Среднее содержание тяжелых металлов в биосредах	Валовый выброс Сброс в водоемы Количество размещенных отходов Потери мощности Потребление энергии Индекс экологической устойчивости Валовый внутренний продукт на душу населения

На рисунке 1 показана найденная нами модель зависимости средней продолжительности предстоящей здоровой жизни (с поправкой на время болезни) от ВВП на душу населения по странам мира.

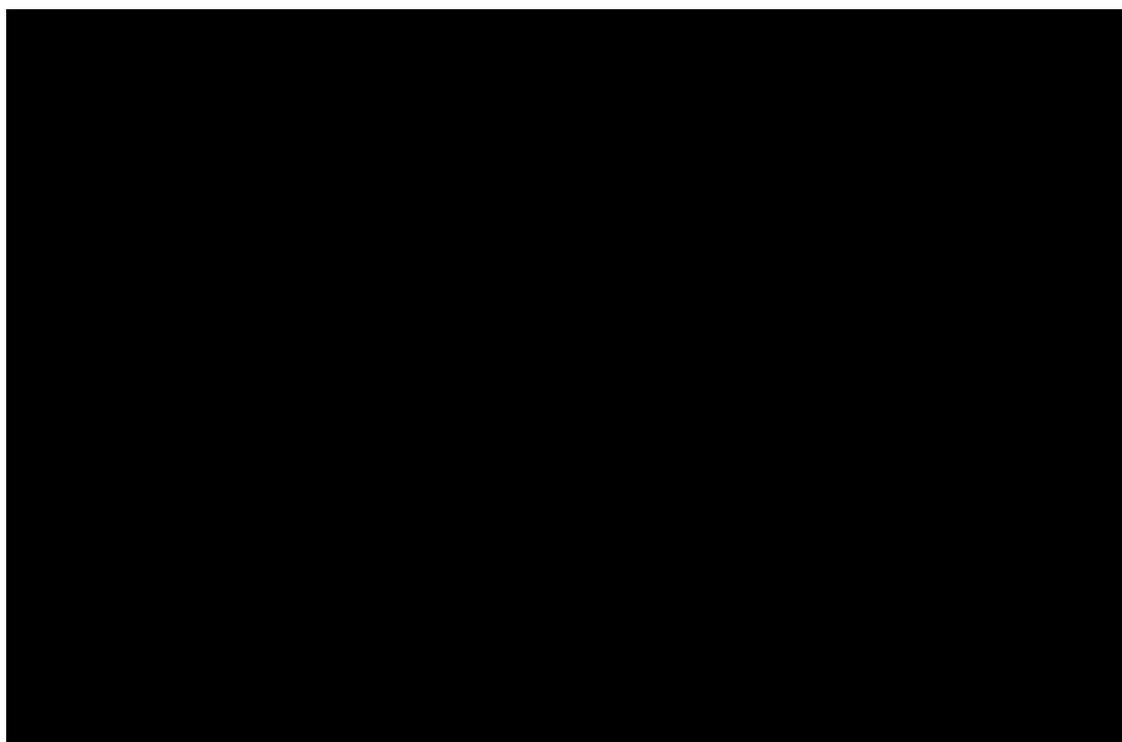


Рисунок 1. Зависимость средней продолжительности предстоящей здоровой жизни от ВВП на душу населения (тыс. долларов США, по паритету покупательной способности)

Для описания данной зависимости предложена модель:

$$LE = A - \frac{B}{GDP + C} \quad (A = 70,3, B = 90,6, C = 2,19, R = 0,82, P < 0,05)$$

(рисунок 2)

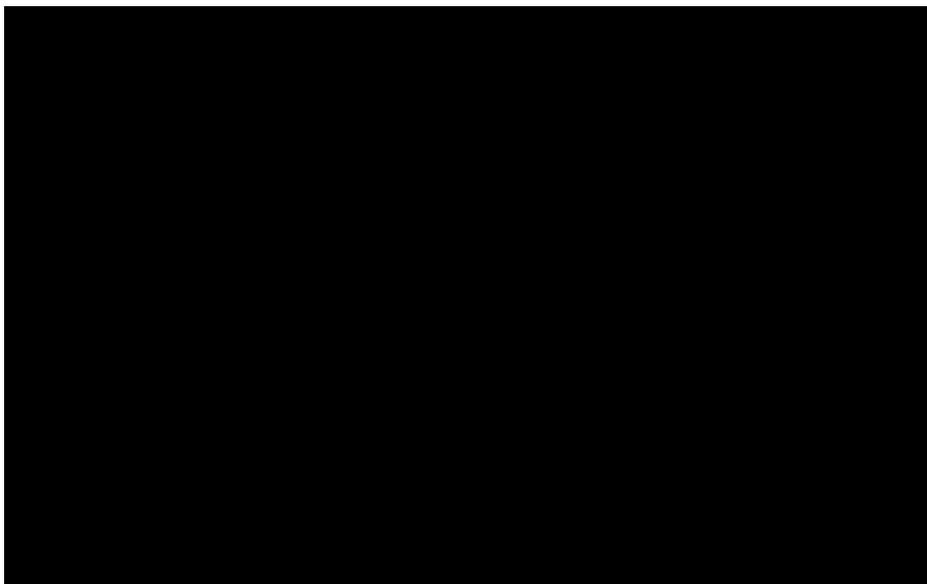


Рисунок 2. Модель зависимости СППЖ от ВВП на душу населения

На рисунке 3 показано соотношение средней продолжительности предстоящей здоровой жизни по странам мира от индекса экологической стабильности, рассчитанного по методу Йельского центра экологического законодательства и политики /4/. Существует общая тенденция, согласно которой

$$HLE = 30,83 + 0,48 ESI \quad (r = 0,36).$$

Нами найдена также многомерная модель, которая связывает показатель средней продолжительности жизни мужчин при рождении с показателями валового внутреннего продукта на душу населения и коэффициентом экологической устойчивости.

Построенная модель имеет вид:

$$LEM = 115 - \frac{397}{\ln(ESI * GDP) + 1,2} \quad (\text{в прежних обозначениях}).$$

$$(r = 0,81, P < 0,05).$$

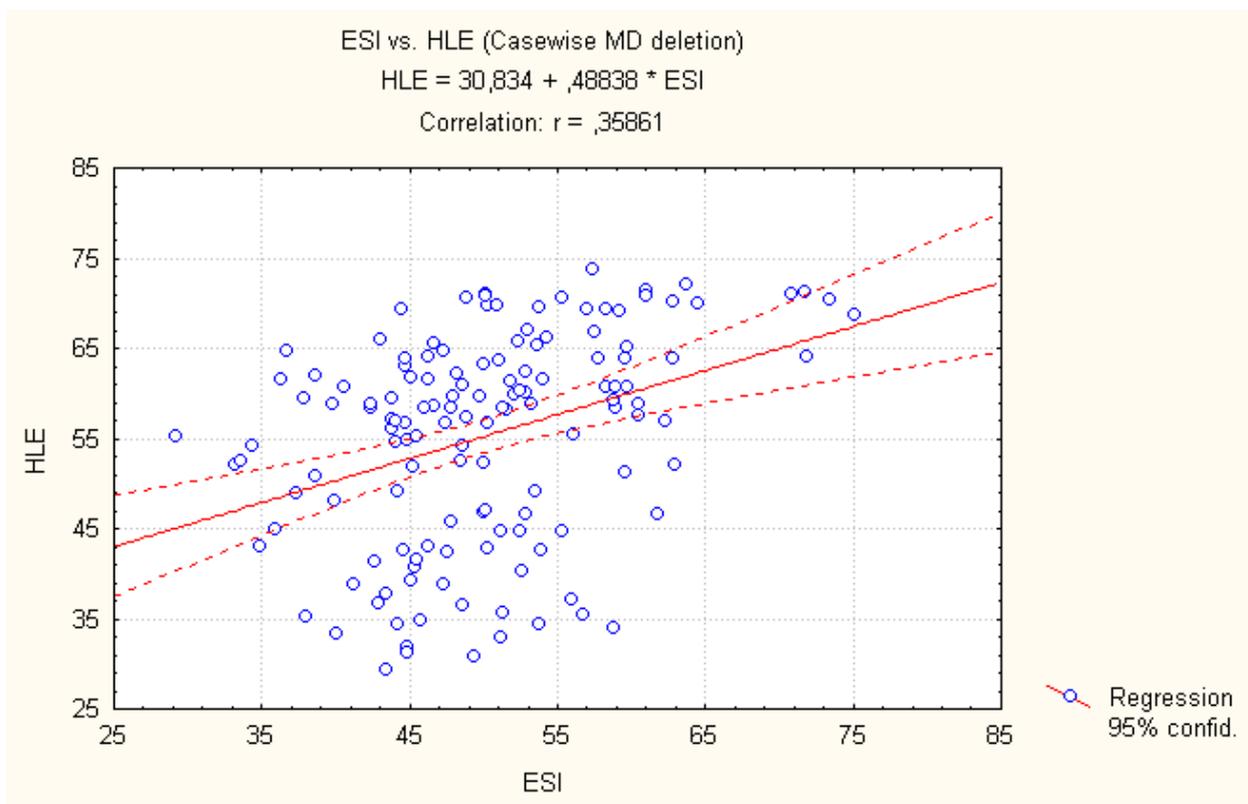


Рисунок 3. Соотношение между средней продолжительностью предстоящей здоровой жизни (HLE) (лет) и индексом экологической устойчивости (ESI) (баллов).

Первый элемент модели (115) может рассматриваться как предельное значение, к которому стремится средняя продолжительности жизни мужчин при нынешнем уровне социально-экономической и экологической ситуации.

Анализ результатов моделирования позволяет оценивать вклад факторов окружающей среды в формировании макро-показателей здоровья населения и демографических параметров.

В этих целях нами предложена следующая эвристическая методика.

Пусть далее

А – смертность от инфекционных и паразитарных заболеваний,

В – смертность от новообразований,

С – смертность от болезней системы кровообращения,

Д – смертность от болезней органов дыхания,

Е – смертность от болезней системы пищеварения,

Ф - смертность от несчастных случаев, отравлений и травм.

(все – на 100000 населения).

Пусть кроме того

К – доля вклада экономических факторов в общий (макро) показатель смертности,

L – доля вклада факторов окружающей среды,

M – доля вклада системы здравоохранения,

N - доля вклада наследственности,

P – доля вклада образа жизни (все – в %).

Согласно предложенной нами гипотезе,

$K = A+F,$

$L = B+D,$

$M = A/2+C/2+D/2+E/2,$

$N = B/3+C/3,$

$P = B/2+C+E+F/2.$

В таблице приведена оценка вклада факторов в смертность населения различных регионов Республики Казахстан.

Таблица. Вклад различных факторов в уровень смертности населения регионов Республики Казахстан (%)

Регион	Экономика	Окружающая среда	Здравоохранение	Наследственность	Образ жизни
Республика Казахстан	10,8	11,1	20,6	13,4	44,1
Акмолинская	9,3	11,5	20,7	13,8	44,7
Актюбинская	12,5	10,8	19,9	13,0	43,8
Алматинская	10,1	10,5	20,9	13,6	44,8
Атырауская	11,9	10,0	20,1	13,2	44,8
В-Казахстанская	9,5	11,4	20,4	14,1	44,6
Жамбылская	9,4	10,8	21,2	13,9	44,7
З-Казахстанская	11,4	11,9	19,7	13,4	43,6
Карагандинская	11,5	9,1	20,8	13,5	45,0
Кызылординская	10,7	12,8	20,9	13,5	42,1
Костанайская	9,7	11,4	21,4	13,5	44,1
Мангыстауская	16,6	10,1	19,1	12,1	42,1
Павлодарская	12,3	11,8	19,4	13,3	43,2
С-Казахстанская	9,5	13,4	21,3	13,4	42,4
Ю-Казахстанская	10,1	11,9	21,6	12,6	43,7
г. Астана	16,2	13,1	18,3	11,7	40,7
г. Алматы	12,0	9,9	19,7	13,5	44,9

Исходя из этого, нами определены цели в области улучшения демографической ситуации по регионам Республики Казахстан, и намечены конкретные меры по их достижению в период перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию (с 2006 по 2024 годы).

1. Д. Валентей. А. Кваша. Основы демографии. – Москва, 1989.
2. Н. Агаджанян. Экология души. – Москва, 2002. – 311 стр.
3. Клементьев. Демографическое моделирование. – Москва, 1989.
4. Отчет о разработке индекса экологической устойчивости. – Йельский университет, 2005

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННАЯ НАГРУЗКА ОРГАНИЗМА КАДМИЕМ И СВИНЦОМ КАК ФАКТОР РИСКА ДОКЛИНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ ПАТОЛОГИИ У ДЕТЕЙ.

Кузьмин С.В., Кацнельсон Б.А., Хрущёва Н.А., Привалова Л.И., Е.П. Киреева
Е.П., Бейкин Я.Б., Дегтярёва Т.Д., Поровицина А.В., Журавлёва Н.С.,
Постникова Т.В., Фадеева М.М., Макаренко Н.П.
(ФГУН «Екатеринбургский Медицинский научный центр профилактики и
охраны здоровья рабочих промпредприятий Роспотребнадзора»,
Уральская государственная медицинская академия,
Диагностический Центр лабораторной диагностики ВИЧ, инфекционной
патологии и болезней матери и ребёнка, Екатеринбург, Россия)

Введение. Для экологической ситуации Уральского региона характерно загрязнение среды обитания токсичными металлами, создаваемое предприятиями цветной и чёрной металлургии и горнорудной промышленности. Почки служат основным органом выведения металлов из организма и подвергаются наибольшему токсическому воздействию. Возможно, этим объясняется то, что в Свердловской области и, в особенности, в тех её городах, которые связаны с металлургическими предприятиями, распространённость хронической патологии системы мочевого выделения с

поражением почечных канальцев у детей из года в год выше, чем в целом по Российской Федерации.

Некоторые металлы (например, кадмий, свинец, ртуть) специфически обладают высокой степенью нефротоксичности. Однако имеющиеся в литературе данные эпидемиологических исследований, подтверждающих нефротоксичность свинца и кадмия, во-первых, относятся почти исключительно к рабочим или к взрослому населению территорий с высокими уровнями кадмиевого загрязнения, причём, как правило, получены в ситуациях, в которых имеет место только или заведомо превалирует действие либо кадмия либо свинца. Впервые проведенные нами исследования на детях дошкольного возраста показали, что у них начальные (доклинические) признаки повреждения эпителия почечных канальцев статистически значимо связаны с токсической нагрузкой на почки, оцениваемой по концентрации кадмия и свинца в моче. Именно на этой ранней стадии развития почечной патологии можно ожидать эффекта от применения средств, направленных как на выведение токсичных металлов из организма, так и на ослабление их токсических эффектов. Экспериментальными исследованиями Отдела токсикологии и биологической профилактики ЕМНЦПиОЗРПП была подтверждена высокая противотоксическая эффективность ряда биопрофилактических комплексов (БПК), далее апробированных в контролируемых курсах их применения у детей и внедрённых для широкой биопрофилактики. Однако ранее не обращалось специальное внимание на показатели нефротоксического действия и, кроме того, ни один комплекс не исследовался на фоне комбинированного токсического действия кадмия и свинца.

Методика исследований. В 2004 г. было проведено эколого – эпидемиологическое исследование (ЭЭИ) в городах Среднеуральске (расположенном вблизи крупного завода по огневому и электрохимическому рафинированию черновой меди) и Сысерти, расположенной вдоль транспортной магистрали. Расстояние между ними около 60 км. Второе ЭЭИ было выполнено

в 2005 году в городах Первоуральске и Ревде, которые расположены на расстоянии приблизительно 9 км друг от друга. Важным источником загрязнения для этих двух городов является, медеплавильный завод, расположенный в черте Ревды с наветренной стороны по отношению к Первоуральску. В исследовании участвовали дети обоего пола в возрасте 3 – 7 лет. Педиатрами - нефрологами был проведен медицинский осмотр в дошкольных образовательных учреждениях, по данным которого были отобраны практически здоровые дети, не имеющие в данное время или в анамнезе явных признаков заболеваний системы мочевого выделения. Группы детей, включенные в дальнейшее исследование, составляли 89 человек в 2004 году и 184 – 2005 г. У них были получены пробы утренней мочи для общего клинического анализа, определения концентрации кадмия, свинца и микроглобулина В2и, общепризнанного высоко чувствительного маркера повреждения почечных канальцев. Концентрация В2и микроглобулина измерялась иммуноэнзимным способом. Металлы определяли методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии с электротермической атомизацией.

Оба исследования были построены по дизайну «случай – контроль». Как «случаи» обозначались дети, у которых уровень В2и оказался выше медианного в данном распределении значений, а как «контроли» – те, у которых он не превышал медианы. В качестве ориентировочного свидетельства возможной связи между экспозицией и ответом мы использовали различие между «случаями» и «контролями» по средним концентрациям свинца или кадмия в моче. Затем при логистическом регрессионном анализе определялись величины отношения шансов (odds ratio – OR) по очереди для каждого из индивидуальных факторов риска (ИФР), а также для каждого металла в отдельности, но во всех уравнениях с поправкой на пол и город. Те ИФР, для которых на этой стадии анализа были найдены OR, отличающиеся от 1,0 при $P < 0,1$ (чаще всего $P < 0,05$), наряду с концентрацией свинца или кадмия, а также с переменными «пол» и «город», затем включались в многовариантную регрессионную модель.

Наконец, эта процедура анализа повторялась с включением в модель концентраций обоих металлов одновременно.

После получения результатов первого ЭЭИ, нами был проведен токсикологический эксперимент на белых инбредных крысах для оценки эффективности биопрофилактического комплекса (БПК), который включал в себя глутаминат натрия, пектинсодержащий энтеросорбент, поливитамино-минеральный комплекс и препарат кальция. Далее для подтверждения эффективности данного БПК, показанной в этом эксперименте, в 2006 г. был проведен контролируемый курс биопрофилактики для численно ограниченной группы детей 3-7 лет (38 человек) с врачебной и клинико-лабораторной оценкой состояния организма ребенка до и после курса.

Основные результаты. В обоих ЭЭИ средние концентрации В2и и металлов в моче в группах «случаев» выше, чем в группах «контролей». В исследовании 2004 года средние концентрации в группе «контроли» оказались равными (мкг/л): $61,0 \pm 4,0$ для В2и, $0,75 \pm 0,13$ для кадмия, $12,71 \pm 2,01$ для свинца а в группе «случаев» $227,0 \pm 28,0$ мкг/л для В2и, $1,31 \pm 0,26$ для кадмия, $23,73 \pm 3,43$ для свинца. В исследовании 2005 года показатели в «контрольной» группе равнялись: $82,1 \pm 3,0$ мкг/л для В2и, $4,9 \pm 0,6$ для кадмия, $41,9 \pm 2,5$ для свинца, а в группе «случаев» $241,5 \pm 19,7$ мкг/л для В2и, $6,5 \pm 0,7$ для кадмия, $62,1 \pm 2,7$ для свинца. Индивидуальные значения В2и в первом исследовании варьировали между 10 и 1200 мкг/л с медианой на уровне 100 мкг/л. Во втором исследовании диапазон значений был тем же, но медиана несколько выше: 120 мкг/л. Только у 5 детей в первой когорте (5,6%) и у 12 детей во второй (6,5%) были обнаружены концентрации В2и ≥ 300 мкг/л – уровень, который в настоящее время принимается в качестве диагностически значимого.

Результаты регрессионного анализа в обоих исследованиях также в принципе совпали, свидетельствуя о том, что повышение нагрузки организма как кадмием, так и свинцом повышает вероятность более высокой концентрации В2и. Для иллюстрации приводим некоторые результаты исследования 2005 года. Статистически значимые величины отношения шансов ($OR > 1,0$) на каждое

повышение концентрации металла на 1 мкг/л полученные в «однометаллической» регрессионной модели включающей поправки только для пола и города равнялись для свинца 1.03 (1.02-1.05), и для кадмия 1.13 (95% доверительный интервал 1.05-1.22), с $P < 0.005$ и < 0.001 , соответственно. Влияние остальных ИФР не столь однозначно и не всегда воспроизводимо, однако риск начального повреждения почек под влиянием частых респираторных инфекций был подтверждён в обоих исследованиях.

Проживание в Ревде, которая расположена ближе к медеплавильному заводу, чем Первоуральск, определяло не только более высокие уровни металлов в моче, но и более высокий шанс попадания в группу случаев.

В «двуметаллической» регрессионной модели статистически значимое $OR > 1.0$ были найдены только для свинца: 1,04 (1,02-1,05) $P < 0,001$. Между тем, в исследовании 2004 года именно в «двуметаллической» модели были получены наиболее высокие значения OR для обоих металлов. Неполное воспроизведение этого важного результата может объясняться тем, что в отличие от первого исследования, во втором концентрации свинца и кадмия значимо коррелировали ($r=0,49$, $P < 0,001$) в связи с наличием общего источника загрязнения окружающей среды этими металлами.

В эксперименте на крысах было выявлено комбинированное повреждающее действие этих металлов на почки и показано, что защитный эффект биопрофилактического комплекса проявляется по функциональным и морфометрическим показателям снижения нефротоксичности даже в большей степени, чем по показателям системной токсичности металлов (публикуется в «Токсикологическом Вестнике», 2006, №3).

После проведения аналогичного биопрофилактического курса детям наблюдалось статистически значимое снижение экскреции металлов и микроглобулина В₂ с мочой. Средние концентрации металлов и составляли: микроглобулина В₂ $0,21 \pm 0,02$ до курса и $0,11 \pm 0,01$ после него, для кадмия – соответственно, $15,23 \pm 1,17$ и $10,19 \pm 1,35$, для свинца – соответственно, $216,57 \pm 85,72$ и $94,4 \pm 16,72$ мкг/л.

ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ И МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА У СЛУЖАЩИХ ПОЖАРНОЙ ЧАСТИ НА КРАЙНЕМ СЕВЕРЕ

Леханова Е.Н., Бахтина Е.А., Буганов А.А., Кирилюк Л.И.

ГУ НИИ медицинских проблем Крайнего Севера РАМН (г. Надым)

В настоящее время для решения ряда экологических вопросов особое значение приобретает концепция биогеохимических провинций и определяется приоритетность проблем, связанных с эколого-биогеохимическим районированием территорий, предпосылки которых являются основой развития микроэлементозов и значительно влияют на физиологические и патологические процессы в организме человека. Накоплено множество данных, подтверждающих зависимость элементного состава живых организмов, в том числе человека, от содержания химических элементов в среде обитания, т.е. состав внутренней среды организма, испытывает влияние внешней среды.

Эколого-географические особенности северных территорий предъявляют высокие требования к здоровью как пришлых, так и коренных жителей. Для мигрантов это, прежде всего, связано с процессом адаптации к новым экстремальным природно-климатическим условиям Крайнего Севера, а для коренных (малочисленных) с процессами урбанизации и антропогенного загрязнения окружающей среды. Одними из первых на изменения в окружающей среде реагируют регулирующие системы организма, а именно вегетативная нервная система (ВНС). Далее перестраиваются и регулируемые подсистемы. В доступной нам литературе исследований по изучению особенностей перестроек ВНС и микроэлементного статуса при комбинированном влиянии экологических факторов окружающей среды и профессионально обусловленных факторов не найдено.

В связи с этим целью данного исследования явилось изучение взаимодействия вегетативной регуляции и микроэлементного статуса у служащих пожарной части г. Надыма Ямало-Ненецкого автономного округа.

Для решения поставленной цели всего обследовано 25 служащих пожарной части мужского пола, средний возраст составил $35,0 \pm 1,3$ лет, с северным стажем 13,4 года. Группа контроля была соотносимой по всем исходным показателям. Протокол исследования включал: определение вегетативного статуса методом кардиоинтервалографии (КИГ) на приборе «Элон-001» с регистрацией индекса напряжения Баевского (ИНБ), моды (Mo), амплитуды моды (AMo), вариационного размаха (ΔX); определение концентрации микроэлементов (Fe, Zn, Cu, Co, Ni, Mn, Cd, Pb) в волосах атомно-абсорбционным методом («Spectr AA-50B», фирмы «Varian», Австралия) согласно методическим рекомендациям. Полученные данные сравнивались с нормативными показателями разработанными Н.Р. Vertram и дополненные А.В. Скальным (2000). Статистический анализ проводился на программе «Биостат». Значения считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты исследования уровня функционирования ВНС показали, что по конституциональным особенностям всех обследованных можно разделить на симпатотоников 8,0%, ваготоников 20,0% и 72,0% на эутоников. Полученные результаты совпадают с результатами более ранних исследований среди неорганизованной популяции пришлого населения г.Надыма, где в структуре адаптированных лиц преобладали лица с эутонией (55,6%), затем ваготоники (27,7%) и симпатотоники (16,7%).

Анализ абсолютных значений основных показателей КИГ в состоянии покоя и ортостаза представлен в таблице 1.

Статистический анализ показал, что у пожарных ИНБ в ортостазе поднимается в 6,5 раз ($p < 0,0001$), AMo на 27,3% ($p < 0,001$) и одновременно происходит снижение Mo на 12,4% ($p < 0,001$) и ΔX на 45,0% ($p < 0,03$). У здоровых пришлых лиц в ортостазе ИНБ увеличивается в 5,1 раза ($p < 0,0001$), AMo 62,5% ($p < 0,0001$), Mo снижается на 18,1% ($p < 0,0001$), ΔX снижается на 56,4% ($p < 0,0001$). Учитывая ответную реакцию на ортостатическую пробу и более высокие значения абсолютных показателей в исходном состоянии и положении стоя по ИНБ, AMo и ΔX можно сделать заключение, что для

Таблица 1

Показатели кардиоинтервалографии среди здоровых пришлых лиц с учетом профессиональной принадлежности в ортостазе

Показатель	Пожарные, проживающие в г. Надыме					
	исход			Ортостаз		
	25	50	75	25	50	75
ИНБ, у.е.	0	8	28	0	52*	90
Мо, мс	732	772	868	612	676*	716
АМо, %	8	11	13	10	14**	16
ΔХ, мс	224	304	720	120	166***	256
	Здоровые пришлые жители г. Надыма					
ИНБ, у.е.	0	6	12	18	33*	70
Мо, мс	807	884	948	692	724*	828
АМо, %	5	8	11	10	13*	16
ΔХ, мс	272	440	792	128	192*	296

Примечание: при сравнении с исходным показателем * $p < 0,0001$, ** $p < 0,001$,

***- $p < 0,03$

сохранения гомеостазиса организма у пожарных работа выполняется при большем напряжении регуляторных систем. Следовательно, ответная реакция со стороны ВНС у пожарных выше, чем у пришлых здоровых лиц при тех же эколого-географических условиях высоких широт, что вероятно связано с профессионально обусловленными высоким и частыми стрессовыми факторами окружающей среды.

Результаты исследования микроэлементного статуса показали, что концентрации и оказались по Cu $1,81 \pm 0,18$ мкг/г., Co $0,35 \pm 0,04$ мкг/г., Ni $0,56 \pm 0,04$ мкг/г., Fe $44,84 \pm 2,59$ мкг/г., Mn $3,32 \pm 1,04$ мкг/г., Zn $18,46 \pm 1,36$ мкг/г., Cd $0,007 \pm 0,0002$ мкг/г., Pb $0,26 \pm 0,11$ мкг/г., Ca $76,35 \pm 21,77$ мкг/г., Ag $0,04 \pm 0,0$ мкг/г. Количественный анализ показал, что концентрации Ca, Ni, Co, Ag, Pb, Cd находятся в пределах нормативного диапазона и наряду с этим выявлены избыточные концентрации Fe и Mn в сочетании с дефицитом Zn и Cu. Другими словами, у пожарных выявлен полимикроэлементоз, который совпадает со структурой микроэлементного дисбаланса пришлых здоровых лиц в условиях высоких широт. Полученные данные по классификации микроэлементозов А.П. Авцына и А.А. Жаворонкова (1985) можно отнести к природным экзогенным,

которые не связаны с деятельностью человека и приурочены к определенным эколого-биогеохимическим локусам.

Корреляционный анализ показал, что в исходном состоянии установлена прямая взаимосвязь между ИНБ и концентрациями Ag ($r=0,53$, $p<0,02$), Ca ($r=0,57$, $p<0,01$), Cd ($r=0,63$, $p<0,003$), Mn ($r=0,59$, $p<0,007$), Cu ($r=0,79$, $p<0,0001$). При этом выявлена обратная взаимосвязь между Mo и концентрацией Cu ($r=-0,58$, $p<0,007$), Ca ($r=-0,45$, $p<0,05$), а также ΔX и концентрациями Mn ($r=-0,40$, $p<0,04$) и Cu ($r=-0,48$, $p<0,02$). Следовательно, в исходном положении самым чувствительным микроэлементом на изменения вегетативной регуляции оказался такой эссенциальный микроэлемент как медь, концентрация которого в 4 раза меньше нижней границы норматива. В состоянии ортостаза ситуация между двумя изучаемыми системами меняется. Выявлена взаимосвязь между ИНБ и концентрациями Ag ($r=0,50$, $p<0,03$), Cd ($r=0,64$, $p<0,003$), Mn ($r=0,45$, $p<0,03$) и Cu ($r=0,56$, $p<0,008$). Выявлена обратная взаимосвязь в ортостазе между показателем ΔX и концентрацией Mn ($r=-0,55$, $p<0,01$), Cu ($r=-0,55$, $p<0,01$), Ca ($r=-0,46$, $p<0,04$). Следовательно, при ортостазе у пожарных помимо меди свои биотические свойства проявил еще один эссенциальный микроэлемент – марганец, концентрация которого на 39,8 % превышает верхнюю границу норматива. Следует отметить, что при ортостазе по сравнению с исходным взаимодействием уменьшается количество ассоциаций между двумя системами и происходят качественные перестройки - снижается его сила. Другими словами, биотические свойства таких микроэлементов как Cu Mn, Ag, Cd, Fe, Ca зависят от состояния регулирующих систем, а именно ВНС.

Таким образом, состояние регулирующих систем организма напрямую зависят от состояния окружающей среды и уровня стрессированности пришлых жителей. Эндогенный микроэлементный статус пришлых жителей Ямальского региона согласуется с микроэлементным дисбалансом в объектах окружающей среды, а биотические свойства зависят от состояния вегетативной нервной системы.

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКИ-НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ УСЛОВИЯХ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Машинцов Е.А.¹, Яковлев А.Е.²

¹ Тульский государственный университет, Тула, Россия,

ООО «Новые эффективные технологии», Москва, Россия

В последнее время появляется все больше работ по разработке эффективных программ и оценке эффективности управленческих решений по улучшению состояния здоровья населения, проживающего в экологически-неблагополучных регионах. Новым и перспективным направлением в этой области представляется исследование количественных зависимостей между изменением факторов среды обитания и состоянием здоровья населения на основе математического моделирования и геоинформационных технологий обработки информации.

Теоретической базой нашего подхода к количественной оценке здоровья выступает математическая модель В.Н.Новосельцева, разработанная в начале 1990-х г.г. Она представляет собой базовую математическую модель целостного организма человека, которая может изменяться во времени, последовательно проходя стадии развития, старения и умирания. В основе ее лежит понимание организма человека как некоторой технологической схемы (системы), состоящей из функциональных подсистем (компарментов). Для нее характерен баланс веществ и энергии, который в ходе жизнедеятельности непрерывно нарушается, и его поддержание осуществляется механизмом обеспечения устойчивости – гомеостазом. Для описания такой системы используются методы компарментального моделирования и аппарат теории управления.

В модель включено описание факторов старения, негативно влияющих на основные подсистемы организма человека, и определяющих его ожидаемую продолжительность жизни (ОПЖ). При этом под здоровьем человека понимается совокупность показателей функционального состояния его

жизненно-важных подсистем, а количественной оценкой здоровья выступает величина ОПЖ. Факторы старения классифицируются на внутренние (генетически обусловленные, запрограммированные) и внешние (случайные, связанные с экологическими, социальными и другими условиями жизни).

Принимается, что естественное старение действует одинаково на все физиологические системы организма. А включение его описания в базовую математическую модель позволяет моделировать «номинальную» продолжительность жизни человека, которая выбрана из условия 80 лет для мужчин и 90 лет для женщин.

Задача включения в модель внешних факторов старения связана с модельно-математическим анализом влияния на здоровье человека и продолжительность жизни патологических процессов, развивающихся в организме. Весь комплекс внешних факторов старения, оказывающих негативное влияние на организм человека и сокращающих ожидаемую продолжительность жизни, мы условно разделили на 4 основных блока. Это – экологические факторы старения, социально-экономические, жилищно-коммунальные, а также факторы образа жизни. Относительно просто такой анализ удалось провести для экологических факторов старения, обусловленных загрязнением атмосферного воздуха R_1 и питьевой воды R_2 . Для этого целесообразно использовать концепцию гигиенического нормирования.

На базе этой модели была разработана методика оценки здоровья населения по критерию продолжительности жизни (см. рис. 1). Входными данными является набор показателей качества среды обитания, характеризующих экологическое загрязнение атмосферного воздуха и питьевой воды. Численная величина ОПЖ рассчитывается с помощью математической модели, которая позволяет оценивать негативное влияние этих факторов на организм в потерянных годах жизни. И, наконец, используя значение цены одного потерянного года жизни, натуральные показатели ущерба здоровью переводятся в денежные.

Данная методика позволяет формировать управленческие решения и

оценивать их эффективность с использованием современных геоинформационных технологий. Схема выработки управленческих решений включает в себя методику как, независимый от прикладной задачи, подблок.

В практическом плане данная методика была апробирована для решения некоторых практически-значимых задач в системе «Человек-Среда Обитания» с использованием реальных данных г.Тулы :

1. «Прямая задача» заключается в нахождении значений выходных показателей (ущерб, выраженный в натуральном и денежном выражениях) по входным показателям, полученных на основе данных экологического мониторинга. Решение прямой задачи позволило проанализировать реальную ситуацию в системе «Человек – Среда обитания», проранжировать районы города по величине ущерба здоровью населения, выявить экстремальные проявления негативного воздействия факторов среды обитания на здоровье населения.

2. «Прогнозная задача» состоит в нахождении прогнозных выходных показателей, варьируя значениями входных показателей. С помощью прогнозирования были установлены степень и характер изменения величины ущерба здоровью населения в результате ухудшения или улучшения экологической обстановки, а также показано, улучшение каких составляющих среды обитания привело бы к снижению величины ущерба здоровью и дало бы наибольший социально-экономический эффект.

3. Решение «обратной задачи» представляет собой особую важность в процессе принятия решений. Оно дает ответ на вопрос, какой вклад в величину ущерба дают исходные показатели, характеризующие среду обитания в данном дискрете территории и в городе в целом, а также какие составляющие в наибольшей/наименьшей степени влияют на величину ущерба здоровью туляков.

«Обратная задача» рассматривалась в двух постановках. Первая- заключалась в том, чтобы оценить качество атмосферного воздуха г.Тула за период 2000–1^{ый} квартал 2004гг. по известным данным за 1993–1997гг. и в



Рис. 1. Технология выработки управленческих решений с использованием методики количественной оценки здоровья населения по критерию ОПЖ.

зависимости от известного изменения СПЖ населения за указанные периоды. Для этого были получены значения безразмерного показателя качества атмосферного воздуха R_1^* за целевой период и затем определены ингредиентные концентрации веществ-загрязнителей.

Важным результатом стало построение тематической карты распределения аэрозолей металлов в атмосферном воздухе за целевой период. Она позволяет ранжировать территорию города по качеству атмосферного воздуха и наглядно демонстрирует, что качество атмосферного воздуха по городу в значительной степени зависит от деятельности промышленных предприятий и выбросов автотранспорта.

Одновременно было проведено исследование для достижения второй

цели – количественной оценки в «будущем» качества питьевой воды. Результаты исследования продемонстрировали улучшение показателя качества питьевой воды R_2 в среднем по городу, что обусловлено увеличением статистической ПЖ. (А именно: мужчины стали жить в среднем 61,7 лет по сравнению с 57,07 годами, а женщины – 74,33 года по сравнению с 68 годами за рассматриваемые периоды). Отметим, что качество питьевой воды определяется, прежде всего, состоянием системы водоснабжения, которое сильно различается в зависимости от района города.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОБНАРУЖЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Нагорный С.В., Маймулов В.Г., Олейникова Е.В., Цибульская Е.А.,
Ломтев А.Ю., Тидген В.П., Чернякина Т.С., Шохин П.А., Трофимов О.Н.
НИИ гигиены, профпатологии и экологии человека Федерального медико-
биологического агентства России, Санкт-Петербург, Россия
Санкт-Петербургская государственная медицинская академия
им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

С целью обнаружения экологически обусловленных заболеваний, т.е. болезней, связанных с воздействием вредных факторов среды обитания, в наших исследованиях выполняются следующие этапы работы:

- выбор приоритетных загрязнителей и показателей загрязнения окружающей среды (ОС) по классу опасности и концентрации вредных веществ;
- регулярная регистрация выбранных показателей, отражающих степень загрязнения ОС (формирование базы данных);
- выбор репрезентативной группы населения ("экспонированной" и «контрольной»);
- выбор вида патогенетически-обусловленной ("условно специфической" патологии для рассматриваемого вредного фактора (проявления которой были

выявлены с подтверждением причинной связи в предшествующих исследованиях населения или персонала, контактирующих с определенным вредным фактором);

- подготовка базы данных об изменениях в состоянии здоровья выбранной, статистически представительной группы наблюдаемых;

- построение математической модели причинно-следственной связи регистрируемых показателей в системе "здоровье – вредные факторы среды обитания".

Первым этапом исследований является обнаружение лидирующих для данной территории заболеваний.

Поскольку в основе оценки заболеваемости населения каждой территории лежит принцип сравнения ее с другой (контрольной) территорией, очевидным является необходимость использования методических приемов для исключения ошибочных выводов; а именно подбор адекватных территорий сравнения, стандартизация показателей, оценка их достоверности и др.

Поскольку популяционные статистические наблюдения основываются на использовании больших чисел (сотен, тысяч и т.д.) это позволяет, по закону больших чисел, исключить возможность статистических ошибок.

На последующих этапах углубленных исследований используются методы: "направленного отбора" (метод, позволяющий выявить неизвестные факторы при устранении влияния известных), "когортный" с подбором групп людей, или "когорт", подвергшихся воздействию установленного(ых) или предполагаемого(ых) вредного(ых) фактора(ов) и не подвергшихся его(их) воздействию, т.е. лиц контрольных групп (территорий); метод "копия-пара" или "случай - контроль" (больные – здоровые и т.д.) и другие.

Последовательность анализа патологии, обусловленной воздействием среды обитания (СО), заключается в первоначальном изучении всех видов патологии среди населения (и отдельно - его возрастных групп) по классам болезней и «ведущим» нозологическим формам (в соответствии с

Международной классификацией болезней 10-го пересмотра и статистической формой (ф)-12) в динамике за ряд лет.

При этом осуществляется сопоставление показателей заболеваемости (распространенности болезней и др.) среди населения изучаемой территории с контрольными, в том числе-с данными по районам области, средне-областными и средне-российскими показателями. Указанное сопоставление позволяет выявить патологию, достоверно и стабильно (на протяжении ряда лет) чаще регистрируемую на изучаемой территории, так называемую, «лидирующую» патологию. Перечень «лидирующих» классов болезней и нозологических форм вносится в специальные таблицы (1-я категория патологии) для последующего поиска и выделения из них «экологически обусловленных» болезней. Этот этап осуществляется после проведения анализа причинно-следственных связей между каждым видом патологии и выявленными в СО вредными факторами. Достоверно доказанная связь в системе «патология – вредный фактор» позволяет сформировать 2-ю категорию патологии – «экологически обусловленные болезни (ЭОБ)».

Из указанного перечня «экологически обусловленной» патологии (ЭОП) особому наблюдению (т.е. мониторингу за динамикой показателей заболеваемости) подлежат, так называемые, «условно специфические» болезни и синдромы, т.е. состояния, развивающиеся при острых и хронических воздействиях на человека и животных специфических веществ. (3-я категория болезней).

Примерами установления этиопатогенетических связей между повышенными уровнями заболеваемости и распространенности ряда нозологических форм (и даже классов) болезней среди населения и соответствующим состоянием среды его обитания (повышенным или пониженным содержанием в питьевой воде или продуктах питания вредных химических соединений или микроэлементов) и соответственно установление экологически обусловленной патологии и ее причин могут быть наблюдения, проведенные нами на территориях г. Липецка, пос. Красный Бор

Ленинградской области и др. территориях. Экологически обусловленными болезнями, развившимися в группах риска населения обследованных территорий в связи с длительным воздействием на них вредных факторов среды обитания являются:

в г. Липецке - болезни нервной системы, врожденные аномалии, болезни кожи и подкожной клетчатки, болезни крови и кроветворных органов, новообразования, болезни печени, почек, костно-мышечной системы, где вредными факторами среды обитания являются свинец, марганец, мышьяк, полихлорированные дибензодиоксины (ПХДД), полихлорированные дибензофураны (ПХДФ);

в пос. Красный Бор Ленинградской области - хронический бронхит и анемии, где вредными факторами среды обитания являются диоксид азота, серы, формальдегид, фенол, бензол, толуол, ксилол, бенз(а)пирен, никель, ванадий

При этом необходимо подчеркнуть, что последовательность приемов эпидемиологического расследования причин развития и диагностики ЭОП в значительной степени зависит от исходной (на момент начала расследования) ситуации в плане наличия или отсутствия информации о вредных факторах СО.

Последовательность приемов предварительной комплексной гигиено-эпидемиологической оценки ситуации в случаях с первоначально известными и неизвестными причинными вредными факторами на изучаемой территории представлена следующими алгоритмами.

I. Ситуация с первоначально известными вредными факторами

Формула поиска причинного фактора: «От известных вредных факторов к здоровью».

Последовательность приемов расследования:

1. Картографирование территории по характеру и уровням загрязнения всеми известными вредными факторами;

2. Ретроспективный и оперативный анализ заболеваемости различных возрастных групп населения в динамике по годам и по классам болезней и

нозологическим формам (по журналам регистрации обращений в скорую и неотложную помощь, а также в соответствии со стат. Formой 12) по территориям с различными уровнями нагрузки вредных факторов на среду обитания;

Определение «лидирующей» патологии:

3. Выделение территорий с максимальной и минимальной (внутренний контроль) нагрузкой вредных факторов на среду обитания (СО);

4. Сопоставление структуры и уровней заболеваемости на территориях с максимальной и минимальной нагрузкой вредных факторов;

5. Определение и анализ «экологически обусловленной» и «условно специфической» патологии (соответствующей ранее установленной в подобных исследованиях клинической симптоматике при действии известных вредных факторов).

II. Ситуация с первоначально неизвестными вредными факторами

Формула поиска причинного фактора: «От изменений здоровья к вредным факторам».

Последовательность приемов расследования:

1. Ретроспективный и оперативный анализ заболеваемости различных возрастных групп населения в динамике по годам и по классам болезней и нозологическим формам (по журналам регистрации обращений в скорую и неотложную помощь, а также в соответствии со стат. Formой 12) в сопоставлении с контрольными территориями и фоновым уровнем;

Определение «лидирующей» патологии:

2. Установление времени риска, групп риска, территорий риска;

3. Разработка и заполнение анкет (карт)гигиено-эпидемиологического обследования «очагов», где проживают лица групп риска и контрольные контингенты;

4. Анализ ситуации по методу «случай-контроль»;

5. Построение 4-х-польных таблиц по признакам предполагаемых причинных факторов с использованием метода «когортных» исследований;

6. Предварительный гигиено-эпидемиологический диагноз с гипотезой о предполагаемом причинном факторе изменений здоровья населения.

Из представленного алгоритма следует, что ситуации с первоначально известными и неизвестными вредными факторами в СО различаются между собой последовательностью приемов диагностики в связи с различием формулы поиска причинного фактора: в одном случае это «от известных факторов к изменению здоровья», в другом - «от изменений здоровья к вредным факторам».

Рассматриваемые приемы были применены при комплексном медико-экологическом исследовании по программам "Силламяэ" (Эстония и Ленинградская область), "Алтай", "Липецк", "Красный Бор" (Ленинградская область) и на других территориях.

К ПАТОГЕНЕЗУ ДЫХАТЕЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ ПРИ СОЧЕТАННОМ ДЕЙСТВИИ ПЫЛИ И ВИБРАЦИИ У РАБОЧИХ «ПЫЛЕВЫХ ПРОФЕССИЙ».

Никифорова Н.А., Просина И.И.

ГУ НИИ Медицины труда РАМН, Москва, Россия

В условиях современного производства чаще всего на организм работающих влияет комплекс неблагоприятных факторов – пыль, вибрация, токсические металлы и др.

В структуре причин смертности среди профессиональных заболеваний бронхолегочная патология (хронический бронхит, пневмокониозы и др.) занимает одно из ведущих мест.

Целью данной работы являлось изучение приспособительной роли основной и вспомогательной мускулатуры в обеспечении нормальной функции дыхания при изолированном и комбинированном действии кремнеземсодержащей пыли и локальной вибрации. В работе использовались методы, характеризующие различные стороны деятельности дыхательной

системы – спирография, кислотно-основное состояние крови. Для оценки бронхиальной обструкции определяли жизненную емкость легких (ЖЕЛ), пробу Тиффно (ОФВ1 ЖЕЛ в %), «поток-объем» – среднюю скорость в интервале от 25% до 75% объема ЖЕЛ, максимальные объемные скорости в момент выдоха 25%, 50%, 75%, ФЖЕЛ, МВЛ – максимальная вентиляция легких (МВЛ/ДМВЛ в %) на приборе Спиросифт –300 (Япония). О степени нарушения дыхательной системы судили по результатам спирографии, а о кислородной недостаточности, т.е. степени гипоксемии по результатам насыщения крови кислородом (SaO₂) на пульсоксиметре «PM-S-31» (Россия).

Для оценки деятельности дыхательного центра использовался метод электромиография. ЭМГ- исследования дыхательных мышц получили широкое распространение в клинике при нарушениях функции дыхания, связанных с заболеваниями легких, бронхов, нарушениями кровообращения, а также при нарушении самих дыхательных мышц в результате полиомиелита, пирамидных нарушений и других поражений нервной системы. Этот метод позволяет судить о степени возбуждения дыхательного центра по электрической активности дыхательных мышц, которая обуславливается импульсацией, исходящей из дыхательного центра через мотонейроны спинного мозга к дыхательной мускулатуре. Биоэлектрическая активность (БА) регистрировалась с наружных межреберных мышц (6-7 межреберье по аксиллярной линии), прямой мышцы живота и вспомогательной мускулатуры – грудино-ключично-сосцевидной мышцы правой и левой стороны. В качестве функциональных проб использовались глубокий вдох и выдох, произвольная гипервентиляция.

В качестве основных моделей, специально были подобраны группы с различными формами патологии, возникающими при длительном изолированном и сочетанном воздействии кремнеземсодержащей пыли (преимущественно поражающей бронхо-легочный аппарат) и локальной вибрации (действующей на двигательную сферу).

Больные были распределены на следующие группы: 1 «а» – формовщики, имеющие контакт с кремнеземсодержащей пылью, но без клинических и

рентгенологических признаков пылевой патологии (8чел.); 1 «в» – больные силикозом, работающие в литейных цехах формовщиками (21чел.); 1 «с» – больные силикозом, имевшие контакт с локальной вибрацией – проходчики и бурильщики (15чел.). II «а» – больные вибрационной болезнью – полировщики (14чел.); II «в» – больные вибрационной болезнью, имевшие контакт с кремнеземсодержащей пылью – обрубщики (20чел.). В качестве контрольной группы были отобраны практически здоровые лица физического труда, не имевшие контакта с неблагоприятными производственными факторами.

Сопоставление обследованных групп по основным вентиляционным показателям выявило, что наиболее резкие отклонения по сравнению с контрольной группой, наблюдались у больных силикозом, подвергающихся локальной вибрации, т.е. сочетанному действию пыли и вибрации (1 «с»). При изучении насыщения крови кислородом у больных силикозом оказалось, что в 25% случаев было более 94%, а у 75% больных находилось в пределах 93-90%, т.е. гипоксемия I-III (1 «в»). У больных силикозом, имевших контакт с вибрацией, в 15% случаях SaO_2 находилось в пределах нормы, а у 85% больных насыщение крови кислородом было резко снижено в пределах 91-89%, т.е. гипоксемия II-III (1 «с»).

Таким образом, анализ показателей, характеризующих дыхательную функцию позволил выявить более частые и выраженные отклонения функции внешнего дыхания у лиц, подвергающихся сочетанному действию пыли и вибрации по сравнению с лицами, подвергающимися изолированному действию этих факторов. Многие респираторные расстройства, такие, как одышка, дыхательный дискомфорт, затруднение вдоха и выдоха, в значительной степени зависят от диафрагмы и других, так называемых вспомогательных дыхательных мышц. Нарушение функции дыхательных мышц способствует значительному возрастанию потребления кислорода как из-за повышенной работы при дыхании, так и из-за пониженной ее эффективности. Вероятно, дефицит кислорода одна из причин утомления мышц при дыхательной недостаточности.

С целью выявления ранних отклонений в деятельности дыхательной системы казалось целесообразным наряду с детальным исследованием функции внешнего дыхания подойти к изучению механизмов ответственных за формирование дыхательного цикла.

При электромиографическом исследовании дыхательных мышц у практически здоровых людей отмечалась адекватное включение основной дыхательной и вспомогательной мускулатуры в ответ на функциональные нагрузки. Качественный анализ ЭМГ показал, что структура имела интерференционный характер (1 тип).

Во всех обследованных группах больных при дыхательных пробах выявилась своеобразная перестройка в деятельности основной и вспомогательной дыхательной мускулатуры, а именно увеличение амплитуды колебаний (АК) наблюдалось преимущественно во вспомогательной мускулатуре. Отношение АК шейной мускулатуры к АК межреберной мускулатуре было $> 1,0$. Необходимо отметить, что эта перестройка особенно четко наблюдалась у больных силикозом, подвергающихся вибрации (1 «с»). У лиц этой группы АК основной дыхательной мускулатуры была низкая, а при нагрузках большей интенсивности не только не наблюдалось ее увеличение, напротив АК, как правило снижалась. Качественная оценка БА основных и вспомогательных мышц выявила изменения структуры ЭМГ по II типу, характерному для поражения спинальных мотонейронов. В наибольшем проценте случаев такой тип изменений электромиограмм обнаружен в 2-х группах больных: больных силикозом, подвергавшихся локальной вибрации и больных вибрационной болезнью, имевших контакт с кремнеземсодержащей пылью.

У больных, подвергавшихся сочетанному воздействию кремнеземсодержащей пыли и локальной вибрации число мышц с измененной структурой электромиограмм было достоверно выше, чем у больных, подвергавшихся изолированному действию этих факторов.

Таблица

Встречаемость электромиограмм с измененной структурой (по II типу)
в % от общего числа мышц при дыхательных пробах (M_н).

Группа обследованных	Общее число Мышц	Шейные мышцы	Межреберные мышцы	Прямые мышцы живота
I «а»	144	16,0 ₀	7,0 ₂	4,0 ₆
I «с»	68	32,0 ₆₇	56,0 ₀	15,0 ₃
II «а»	116	24,0 ₀	21,0 ₈	6,0 ₂
II «в»	108	38,0 _{7,0}	31,0 ₅	10,0 ₉

По-видимому, у больных подвергавшихся сочетанному действию пыли и вибрации, низкую амплитуду колебаний межреберных мышц и урежение ее структуры представляется возможным объяснить повреждением спинальных мотонейронов в результате воздействия локальной вибрации. Сопоставление БА основной и вспомогательной мускулатуры у лиц с нормальной и измененной дыхательной функцией позволило качественно и количественно оценить напряженность дыхательного центра и выявить возможность изучаемой мускулатуры в процессах компенсации дыхательной функции. АК основной дыхательной и вспомогательной мускулатуры при дыхательных пробах была выше у больных с нормальной дыхательной функцией, чем у больных с измененной функцией дыхания.

У больных силикозом, подвергавшихся сочетанному действию пыли и вибрации выявились более значительные изменения дыхательной функции – гипоксемия II-III и более низкие АК межреберной и шейной мускулатуры с наличием признаков, свидетельствующих о повреждении иннервирующих их мотонейронов. В связи с чем представляется возможным говорить, что по-видимому, срыв компенсации у этих больных связан с невозможностью производить усиленную работу дыхания неполноценной мускулатурой и

невозможностью центральной нервной системы осуществлять совершенную координацию различных групп мышц, реализующих дыхательный акт.

Выявление более значительной активации, особенно шейных мышц, у лиц с патологией бронхо-легочного аппарата у которых не было обнаружено существенных отклонений дыхательной функции, может свидетельствовать в пользу необходимости выделения в качестве самостоятельной формы «скрытую» дыхательную недостаточность, при которой нормализация основных показателей газообмена достигается значительной напряженностью регуляции дыхательного центра. Объективным критерием ее обнаружения являются показатели БА различных групп мышц.

Выяснение ведущей роли дыхательного центра в процессах компенсации дыхательной функции, выявление своеобразной перестройки деятельности между собственно дыхательной и вспомогательной мускулатурой, увеличенная активность которых предотвращает развитие декомпенсированной формы дыхательной недостаточности, подчеркивает необходимость включения в комплекс лечебно-профилактических мероприятий для рабочих «пылевых профессий» дыхательной гимнастики, направленной на правильную организацию дыхательного акта и тренировку реализующей его мускулатуру.

РАЗВИТИЕ МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ РИСКА КАК ОДНО ИЗ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ МЕДИЦИНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Новиков С.М. Шащина Т.А., Скворцова Н.С., Кислицин В.А., Скворонская С.А..

ГУ НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им.А.Н.Сысина

РАМН, Москва

Методология оценки риска является наиболее надежным методом, позволяющим получить количественную оценку риска заболеваемости и смертности в связи с имеющимися, прошлыми или будущими вредными воздействиями; определить причинно-следственные связи между воздействиями факторов на здоровье и хозяйственной деятельностью;

установить вклад конкретного источника загрязнения окружающей среды в изменение заболеваемости и смертности; ранжировать существующие проблемы и меры по снижению ущерба здоровью.

Активное участие в совершенствовании данной методологии принимают сотрудники специализированных лабораторий ГУ НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н.Сысина РАМН, - научно-методического Центра по оценке риска для здоровья населения, связанного с воздействием факторов окружающей среды, аккредитованного в Системе аккредитации органов по оценке риска Министерства здравоохранения Российской Федерации. За прошедшее пятилетие Институт претерпел ряд организационно-структурных изменений, позволивших укрепить и расширить возможности проведения научных и практических исследований в области оценки риска. В начале данного периода базовой являлась лаборатория комплексной оценки риска здоровью (с 1986 г. заведующий - профессор, д.м.н. С.Л. Авалиани, с 1998 г заведующий - профессор, д.м.н. С.М. Новиков). На основе ее были созданы две специализированные лаборатории: оценки риска и ущербов здоровью населения (заведующий - профессор, д.м.н. С.М. Новиков) и научных основ социально-гигиенического мониторинга и оценки экспозиции вредных факторов (заведующая - к.м.н. Т.А. Шашина), которые вошли в отдел анализа риска здоровью населения при воздействии факторов окружающей среды, образованный по инициативе академика РАМН Ю.А. Рахманина в 2003 г. В настоящее время Отдел объединяет пять лабораторий, с 2004 г. заведующий отделом - заместитель директора Института по научной работе профессор, д.м.н. С.И. Иванов.

На базе Отдела действует проблемная комиссия “Научные основы комплексной оценки риска воздействия факторов окружающей среды на здоровье человека” НС по ЭЧ и ГОС РАМН и МЗ СР РФ, координирующая исследования по разработке научной и нормативно-методической базы оценки экспозиций и рисков, ущербов здоровью населения. За последнее пятилетие проведены ряд Пленумов Научного совета по экологии человека и гигиене

окружающей среды РАМН и МЗ СР РФ (2001, 2003, 2005), а также Первая Всероссийская научно-практическая конференция (2004), посвященные методологическим и практическим проблемам оценки риска и ущербов здоровью.

Основными приоритетными направлениями развития научных исследований по оценке риска за данный период являлись: разработка и унификация научных подходов к оценке риска для здоровья населения кратковременного и хронического, а также многосредового воздействия химических веществ, загрязняющих основные объекты окружающей среды; совершенствование методологии социально-гигиенического мониторинга на основе концепции риска здоровью, связанного с воздействием факторов окружающей среды; сравнительная оценка рисков, в том числе стоимостных критериев с определением числа лет с пониженным качеством жизни; развитие методологии экологических рисков.

Основные результаты пятилетней научно-методической и научно-практической деятельности Института в области оценки экспозиций и рисков, а также ущербов здоровью населения отражены в нескольких десятках научных публикациях, в том числе в 4-х книгах и монографиях, Руководстве по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду (Р 2.1.10.1920-04) и в 8-ми методических указаниях, рекомендациях и информативно-методических документах федерального и регионального уровня.

За данный период разработаны алгоритмы, методы и критерии характеристики острых (в том числе, аварийных) воздействий, а также обширная система критериев оценки риска, дифференцированная по продолжительности экспозиции, экспонируемому контингенту и тяжести возможных неблагоприятных последствий для здоровья человека; определены количественные значения и показатели качества атмосферного воздуха для ряда химических веществ, величины параметров оценки риска и ущерба острых и хронических (канцерогенных и неканцерогенных) воздействий,

используемых для оценки неблагоприятных санитарно-эпидемиологических смоговых ситуаций, исследований, связанных с оценкой опасности техногенных чрезвычайных ситуаций, в том числе террористических актов.

Среди проблемных вопросов оценки экспозиции основными являются: отсутствие надежной системы для корректного моделирования распространения атмосферных загрязнений и динамического прогноза их межсредовых переходов и накопления в сопредельных средах; непригодность существующей системы сбора данных о качестве среды для добротной оценки ущерба для здоровья человека; невозможность с помощью существующей системы социально-гигиенического мониторинга проводить оценку ущерба для здоровья; крайняя недостаточность сведений о факторах экспозиции для различных групп населения России. В отличие от стандартных, принимаемых по умолчанию, количественных значений факторов экспозиции, определение региональных и национальных параметров позволяет оценить, насколько конкретная популяция подвержена воздействию при конкретных условиях воздействия.

Основными группами факторов экспозиции, подлежащих определению с учетом региональных особенностей, являются: показатели суточной активности с установлением времени пребывания в различных микросредах; потребление питьевой воды и основных видов пищевых продуктов местного происхождения с установлением их доли в суточном рационе населения; общепфизиологические показатели при разных видах деятельности основных групп населения.

Особенности суточной активности следует учитывать при формировании экспонируемых групп населения в зависимости от цели и задач исследования. Так, при формировании экспонируемых групп среди работающее население (мужчины и женщины от 18 до 59 лет) необходимо учитывать фактор интенсивности труда в зависимости от характера профессиональной деятельности.

На основе совместного опыта работы с социологами в международном проекте по оценке риска и собственных исследований разработана анкета по оценке региональных факторов экспозиции населения. Анкета апробирована среди

взрослого городского и сельского населения в совместных исследованиях с региональными органами Роспотребнадзора в мегаполисе (г. Москва), промышленном центре (г. Липецк), менее крупных городах (гг. Саяногорск, Рязань), и небольшом населенном пункте (с. Новомихайловка). Общее число респондентов составило около 2000 человек. По данным анкетирования установлено, например, что в городах с централизованным водоснабжением в зависимости от величины и развития инфраструктуры изменяется доля использования только водопроводной воды для питья и приготовления пищи. Так, в Рязани она составляет 80%, в более крупном городе Саяногорске – 64%, в промышленном центре Липецке – 35%, а в городе–мегаполисе Москве – всего 20%. При этом почти половина опрошенных респондентов подвергают водопроводную воду дополнительной очистке. В сельской местности (с. Новомихайловка) лишь 1,8% населения используют питьевую воду только из централизованной системы водоснабжения. Среди альтернативных видов водопотребления лидирующая роль у городского населения (в среднем 70%) принадлежит бутылированной воде, у сельского населения – колодезной и родниковой. Результаты анкетирования позволили установить сезонные колебания потребления питьевой воды на исследованных территориях. Выявленные региональные особенности водопотребления следует учитывать при оценке экспозиций и рисков, связанных с загрязнением питьевой воды.

Среднее время пребывания на постоянном месте жительства для городского населения на исследуемых территориях составляло 320 дней в году. Среднее время пребывания в основных микросредах для городского населения распределилось следующим образом: на работе (учебе) – 8,4 часов в сутки, в транспорте - 1,9 часа в сутки, на открытом воздухе – 3,7 часа в сутки, внутри помещения (кроме работы, учёбы) - 13,2 часа в сутки. Данные величины колебались в будни и выходные в зависимости от особенностей проживания населения на исследованных территориях. Выявленные особенности распределения суточной и годовой активности населения следует учитывать при оценке экспозиций и рисков многосредового и микросредового

воздействия. Результаты анкетирования позволили разработать подходы к созданию региональных перечней значений факторов экспозиции, включающих оценку потребления воды для питьевых целей с учетом дополнительной очистки водопроводной воды и использования бутылированных вод, контакта с водой (умывание, принятие душа/ванны, купание), оценку параметров суточной активности на исследуемой территории и времени пребывания в основных микросредах (внутри жилища, в транспорте, на открытом воздухе вблизи и/или вдали от подвижных источников загрязнения атмосферного воздуха) в зависимости от возраста, пола и социальной группы (работающие, занятые в производственной, предпринимательской или иной сфере, учащиеся и другие).

Важным направлением развития методологии оценки риска является совершенствование оценки многосредового риска. Созданные системы алгоритмов оценки риска при одновременном поступлении химических веществ из всех основных объектов окружающей среды (атмосферный воздух, воздух жилища, почва, питьевая вода, вода открытых водоемов, пищевые продукты), реализованные в крупнейшей российской компьютерной системе для оценки рисков (TERA) и обобщенные в справочном пособии (1999), информационно-методическом письме Департамента госсанэпиднадзора Минздрава РФ (2001), методических рекомендациях (2001) и Руководстве Р 2.1.10.1920-04 (2004) апробированы в исследованиях на ряде территорий в зоне влияния объектов химической, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности в Самарской области, алюминиевой промышленности в Республике Хакасия, городской среды в одном из административных округов Москвы.

Впервые в России выполнена оценка многосредового риска для количественного определения ущерба здоровью населения от всего многообразия многофакторного загрязнения различных сред, выявленного в Самарской области с учетом ингаляционного, перорального и кожного путей воздействия на человека. Оценка экспозиции проводилась на основе результатов мониторинга атмосферного воздуха и других сред, моделирования распространения химических веществ в окружающей среде, специально

проведенных скрининговых исследований. При расчете дозовых нагрузок учитывались возможности межсредовых переходов и косвенных воздействий на население, когда оценивалось поступление вещества не только из первично загрязненной среды, но и из контактирующих с ней сред, при этом были рассчитаны два основных типа риска: для канцерогенных и неканцерогенных эффектов.

Среди более 20 предприятий установлены ведущие источники загрязнения окружающей среды: нефтеперерабатывающих заводы (КНПЗ и НК НПЗ), Новокуйбышевский нефтехимический комбинат, Самарский резервуарный завод и завод «Волгобурмаш» (Самара) и др. Оценка экспозиций и рисков проведена для 79 веществ, загрязняющих атмосферный воздух, для 98 веществ, содержащихся в воде, для 9 веществ, загрязняющих пищевые продукты местного производства.

Результаты работы позволили выявить довольно высокий уровень суммарного индивидуального канцерогенного риска при всех путях поступления в организм выявленных канцерогенов ($2,0 \cdot 10^{-3}$ - в пос. Липяги; $2,8 \cdot 10^{-3}$ - в Куйбышевском районе г. Самары и $8,4 \cdot 10^{-3}$ - в г. Новокуйбышевске). Ведущей средой, обуславливающей канцерогенный риск, во всех случаях был атмосферный воздух, вклад которого в суммарный уровень риска составлял соответственно: в Куйбышевском районе г. Самары - 82%, в пос. Липяги - 90% и в г. Новокуйбышевске - 98,8%. Уровень суммарного канцерогенного риска в г. Новокуйбышевске был выше в 3 раза по сравнению с Куйбышевским районом г. Самары и в 4,2 раза выше, чем в пос. Липяги. Популяционный риск составлял в Куйбышевском районе г. Самары приблизительно 166 случаев на население в 72,1 тыс. человек, в г. Новокуйбышевске - 991 случай на население в 118 тыс. человек. Ведущей средой, определяющей риск развития неканцерогенных эффектов, также был атмосферный воздух, однако, в этом случае самая неблагоприятная ситуация сложилась в Куйбышевском районе г. Самары (НИ=120), в пос. Липяги НИ был равен 77, а в г. Новокуйбышевске - 38. Наиболее подверженной суммарному воздействию неканцерогенных веществ

оказалась во всех случаях респираторная система. Однако, наибольший риск для нее был выявлен в г. Новокуйбышевске (HI=32), наименьший - в пос.Липяги (HI=28).

При анализе результатов оценки неканцерогенного риска на основе зависимостей доза-ответ наибольший риск отмечен в отношении прогнозируемой смертности от заболеваний органов дыхания, в первую очередь, за счет воздействия взвешенных веществ и диоксида серы. При хроническом воздействии взвешенных частиц выявлено также существенное увеличение числа дополнительных случаев бронхита у детей. На всех трех территориях выявлен примерно одинаковый риск увеличения случаев заболеваний органов дыхания от воздействия диоксида азота.

По критериям «затраты - выгоды» и «затраты – эффективность» в региональных целевых программах выбраны наиболее эффективные мероприятия для снижения индивидуального риска до приемлемого уровня.

На основе полученной количественной оценки риска для здоровья населения от воздействия наиболее опасных химических загрязнений атмосферного воздуха, питьевой воды, почвы, продуктов питания и анализа эффективности затрат на природоохранные мероприятия разработана стратегия сокращения риска в г. Новокуйбышевске и Куйбышевском районе г.Самары, направленная на оптимизацию экологической политики Самарской области.

В республике Хакасия на территориях г. Саяногорска и с. Новомихайловка, расположенных в зоне влияния одного из крупнейших и современных алюминиевых производств России, - ОАО «САЗ». Проведена оценка многосредового риска с учетом возможного ингаляционного, перорального и кожного поступления в организм из воздуха, питьевой воды, и пищевых продуктов местного производства. Расчеты дозовой нагрузки на население поведены для 23 приоритетных по влиянию на здоровье химических веществ на основании информации из томов ПДВ и форм 2ТП-воздух, данных мониторинга 7 атмосферных загрязнений на стационарных постах Росгидромета и ОАО «САЗ» (38370 проб за 1998-2003 гг.); данных многолетнего мониторинга фтористых

соединений и металлов в питьевой воде, почве, пищевых продуктах (десятки тысяч проб за 1996-2004 гг.), а также результатов углубленных химико-аналитических исследований веществ, представляющих наибольшую опасность для здоровья населения из-за достаточно высокого содержания в окружающей среде, выраженной токсичности и канцерогенности, способности накапливаться в почве, растениях и биоте (фтор и фтористые соединения, свинец, хром, медь, марганец, бензо(а)пирен, дибензо(а,h)антрацен, бенз(а)антрацен, бензо(б)флуорантрен, бензо(к)флуорантрен, индено(1,2,3,-e,d)пирена, хризен) в атмосферном воздухе, воде, почве, пищевых продуктах (364 определения) и биологическом материале (177 определений в волосах и 20 определений в грудном молоке).

Для выявления региональных особенностей факторов экспозиции (частота и продолжительность воздействия, сезонные различия контакта с воздействующей средой, величина потребления питьевой воды, местных пищевых продуктов и т.д.) было проведено анкетирование 1% городского и 7,7% сельского населения приоритетных территорий, результаты которого использовались при расчете суммарной дозовой нагрузки при многосредовом воздействии.

Анализ рассчитанных индивидуальных канцерогенных рисков для каждой из оцениваемых сред (атмосферный воздух, питьевая вода и почва), а также суммарных канцерогенных рисков для городского и сельского населения показал, что полученные уровни не превышали допустимых величин. Приоритетной средой с учетом результатов дополнительных исследований является питьевая вода. Уровни индивидуальных канцерогенных рисков воздействия от различных химических веществ обнаруженных в питьевой воде г.Саяногорска находятся в диапазоне от $2,4 \cdot 10^{-8}$ до $2,4 \cdot 10^{-5}$, а питьевой воде с.Новомихайловка от $2,9 \cdot 10^{-8}$ до $6,3 \cdot 10^{-5}$. Суммарный канцерогенный риск от воздействия всех химических веществ, присутствующих в питьевой воде, находились на сигнальном для населения уровне (г.Саяногорск – $1,0 \cdot 10^{-4}$, с.Новомихайловка – $2,1 \cdot 10^{-4}$), что свидетельствует о потенциальной канцерогенной опасности при поступлении химических веществ в организм из питьевой воды и предполагает проведения дальнейших углубленных исследований. Оценка неканцерогенной опасности показала, что поступление в

организм из почвы меди и хрома не превышает референтные концентрации, отражающих прямые токсические эффекты на здоровье.

Расчет рисков от поступления химических веществ с пищевыми продуктами проводился с использованием данных о региональных особенностях суточного потребления городскими и сельскими жителями и доли местных продуктов в рационе. При оценке полученных результатов учитывалось, что для меди - вещества, в наибольшей степени влияющего на величину суммарного неканцерогенного риска, допустимая суточная доза по данным ФАО/ВОЗ составляет 0,05 - 0,5 мг/кг. Полученные суммарные суточные дозы поступления меди со всеми изученными пищевыми продуктами в организм взрослого человека составили для жителей с. Новомихайловка 0,005 мг/кг, а для жителей г. Саяногорска – 0,01 мг/кг, что значительно ниже допустимых уровней и укладываются в оптимальные значения для данного элемента. Аналогичные выводы можно сделать на основании рассчитанных суточных доз для других изученных микроэлементов.

Результаты углубленных медицинских исследований не выявили неблагоприятного влияния выбросов ОАО «САЗ» на здоровье детского и взрослого населения. Среди детского населения, постоянно проживающего на приоритетных территориях в зоне влияния ОАО «САЗ», за последние 15 лет не выявлено флюороза зубов. У взрослого и детского населения приоритетных территорий содержание в волосах фтора, меди, хрома и свинца не превышало физиологического фонового уровня для населения, не контактирующего с данными элементами в условиях производства. Значения индивидуальных и суммарных канцерогенных рисков для здоровья детей в возрасте до 1 года при обнаруженных концентрациях канцерогенных ПАУ в грудном молоке не превышали приемлемого уровня. При оценке экспозиции по данным моделирования проводился расчет среднегодовых концентраций в атмосферном воздухе для 17 веществ по 273 источникам выбросов ОАО «САЗ». При моделировании использовалась сетка рецепторных точек с шагом в

1 км, которая равномерно покрывала территорию вокруг ОАО «САЗ» на расстоянии до 34 км.

По результатам проведенного анализа рисков по данным моделирования рассеивания выбросов как от существующего предприятия (ОАО «САЗ»), так и от проектируемой 2-ой очереди комбината (ОАО «ХАЗ») установлено, что прирост как канцерогенного, так и неканцерогенного рисков при расширении производства незначителен во всех исследованных населенных пунктах и не вызовет заметного ухудшения в состоянии здоровья населения, проживающего в зоне воздействия алюминиевого производства, что послужило основанием для согласования величины СЗЗ с учетом расширения производства с Роспотребнадзором.

Выполнена оценка многосредового риска для 15 муниципальных районов (МР) Северного административного округа (САО) г. Москвы с использованием данных мониторинга в различных объектах окружающей среды, - атмосферный воздух, питьевая вода, почва (около 15 тыс. проб за 1998-1999 гг.), и моделирования среднегодовых концентраций от выбросов наиболее значимых из 169 стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха и автотранспорта (всего проанализировано свыше 70 веществ, в том числе более 20 компонентов выбросов от автотранспорта) на исследуемой территории, где проживает 879,2 тыс. человек. Установлено, что ведущей средой по вкладу в многосредовой канцерогенный риск является атмосферный воздух (от 70% до 96,5% в зависимости от МР), причем в среднем в равных частях от стационарных и подвижных источников. В целом по САО вклад в суммарный канцерогенный риск составляет соответственно: атмосферный воздух – 83,6%, питьевая вода – 16,1%, почва – 0,3%. По неканцерогенным эффектам вклад загрязнений атмосферного воздуха в суммарный риск варьировал в зависимости от МР от 55% до 96,5%. По результатам проведенных исследований даны рекомендации префектуре САО по совершенствованию мониторинга химических веществ в окружающей среде. По загрязнителям атмосферного воздуха следует уделить особое внимание формальдегиду, бензолу, хромум YI и 1,3-бутадиену. Для питьевой воды рекомендовано

установить и снизить влияние источника загрязнения винилхлоридом, а также провести мероприятия по снижению содержания хлороформа и тетрахлорэтилена, что связано с мероприятиями по устранению продуктов трансформации, образующихся при хлорировании питьевой воды.

Требует дальнейшего развития проблема сравнительного анализа рисков, к которой относятся вопросы эколого-гигиенического нормирования, совершенствования экологического и социально-гигиенического мониторинга, экологического риска и риска здоровью человека, на основе которых возможно проведение сравнительного анализа рисков и ущербов, а также определение приоритетов и принятие управленческих решений.

В основе оценки и характеристики экологического риска лежит сопоставление фактических уровней воздействия загрязняющих веществ на конкретной территории с реперными или референтными (недействующими) концентрациями для разных видов наземных и водных биосистем. Чаще всего в качестве этих величин используются значения PNEC (Predicted No-Effect Concentration), рассчитываемые путем уменьшения недействующих концентраций (NOEC) на величину коэффициента безопасности, составляющего от 10 до 1000 раз. Проводимое нами обобщение всех доступных значений референтных концентраций для разных биосистем позволит в дальнейшем осуществлять как оценку экологического риска, так и сравнительную характеристику рисков здоровью человека и экологических рисков.

Выполнен корреляционный анализ между параметрами, входящими в интегрированную систему для оценки риска TERA (разработана профессором С.М. Новиковым), среднесмертельными дозами для крыс (LD50, число значений в базе данных - 5543), ПДК в воде водных объектов (MACW), а также в почве и среднесмертельными (или эффективными) концентрациями для разных видов рыб (*Brachydanio rerio* - DARER, 22; *Poecillia reticulata* - GUP, 154; *Lepomis macrochirus* – BLUG, 154; *Salmo gairdneri* – RBTR, 120; *Carassius auratus* – GOLF, 66; *Leuciscus idus* – GOLO, 162), бактерий (*Photobacterium phosphoreum* – Microtox, 429),

Tetrahimena pyriformis - ТНМ, 280; водорослей: Scenedesmus quadricauda, Chlorella vulgaris – ALGEC, 233), CL50 для дафний (DMLC, 358).

Как показали исследования, наилучшие корреляции с DL50 для крыс обнаруживаются по мере повышения филогенетического уровня биотеста. Коэффициенты корреляции и стандартные ошибки прогноза (S) составили: Microtox 0,231, S=0,763, n=283; ТНМ 0,444, S=0,506, n=135; ALGEC 0,443, S=0,554, n= 183; DMLC 0,5 , S=0,723, n=305; BLUG 0,483, S=0,091, n=139; DARER 0,463, S=0,595, n=21; FMIN 0,455, S=0,789, n=396; GOLF 0,773, S=0,702, n=65; GOLO 0,444, S=0,569, n=148; GUP 0,594, S=0,579, n=137; RBTR: 0,546, S= 0,819, n=108, LD50 для мышей 0,9256, n=3549. Слабые корреляционные связи выявлены между токсичностью в биотестах и ПДК в воде водных объектов: Microtox 0,481, S=0,907, n=148; ТНМ 0,106, S=1,005, n=58; DMLC 0,437, S=1,00, n=181; LD50 для крыс 0,345, S=0,957, n=1303. ПДК в почве имели следующие значения коэффициентов корреляции с токсичностью в биотестах: Microtox 0,727, S=0,9, n=20; DMLC 0,667, S=0,813, n=23. Еще слабее ПДК в почве зависит от LD50: $r = 0,189$, S=0,802, n=169 (с учетом изомеров и соединений металлов). Большие значения S указывают на наличие значительного числа соединений, отклоняющихся от выявленных зависимостей.

За исключением токсичности для разных видов рыб, хорошо коррелирующей между собой, связи между другими биотестами, несмотря на достоверные значения коэффициентов корреляции, оказались малонадежными: корреляция между токсичностью для водорослей и Photobacterium phosphoreum характеризовалась следующими параметрами: $r=0,732$, S=0,754, n=81); между токсичностью в тесте MICROTOX и токсичностью для дафний: $r=0,733$, S= 1,024, n=141; между MICROTOX и ТХМ: $r=0,546$, S=0,825, n=76. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости оценки экологического риска одновременно с использованием разных биологических моделей. Значительный и интерес представляет анализ соединений, отклоняющихся от общих моделей (“выскакивающие” варианты).

Наиболее часто эти соединения были представлены проэлектрофилами, влияющими на активность алкогольдегидрогеназы, монооксидаз и глутатионтрансферазы; электрофильными соединениями, способными к активации аллильных и пропаргиловых группировок, замещению альфа-галогенов, образованию 2-членных гетероциклов, участию в Михаэловских реакциях; цианогенные соединения и вещества, образующие шиффовые основания. Таким образом, ведущей причиной расхождений токсичности на разном филогенетическом уровне является наличие у многих химических веществ специфических особенностей метаболизма, что требует обязательно учета при межвидовых экстраполяциях. В дальнейших исследованиях в анализ будут включены новые виды наземных организмов и учтены особенности метаболизма для проведения межвидового анализа чувствительности.

Основным преимуществом методологии анализа риска является возможность прогнозирования вероятности ущерба здоровью населения в зависимости от влияния факторов окружающей среды (физических, химических и других) как в реальной, так и в моделируемой ситуации. Величина ущерба здоровью может быть представлена в натуральных (число дополнительных случаев рака и других заболеваний, синдромов и симптомов, число дополнительных случаев преждевременной смерти).

Например, для расчета ущерба здоровью от шумового воздействия используют показатели, выражаемые в ожидаемом числе случаев нарушения здоровья в популяции (на 1000 экспонируемых взрослых лиц) при определенном уровне шума. При этом оцениваются следующие эффекты на здоровье: число дней нарушения сна из-за шума автомобильного, железнодорожного, авиационного транспорта; число дней пониженной работоспособности вследствие стенокардии; число дней с временной утратой трудоспособности вследствие стенокардии, инфаркта миокарда; число дней госпитализации по поводу гипертензии; стенокардии, инфаркта миокарда; число потерянных лет жизни, обусловленных смертью от инфаркта миокарда

Единой мерой, позволяющей сравнивать эффекты (ущербы здоровью), имеющие разную медико-социальную значимость, являются экономические показатели их стоимости (дополнительные затраты на медицинское обслуживание, недополучение национального дохода).

Наряду с натуральными и экономическими критериями, для оценки ущерба важное значение имеет субъективное восприятие рисков здоровью, которое во многом определяет оценку качества жизни, степень удовлетворенности человека осуществляемыми профилактическими мероприятиями.

Анализ результатов исследований по оценке восприятия факторов риска здоровью путем анкетирования населения г. Саяногорска и г. Москвы показал, что к приоритетным факторам относятся загрязнение объектов окружающей среды, при этом ведущими факторами, определяющими восприятие населением рисков и гипотетическую готовность платить за их снижение, является принадлежность к социальной группе и доступ к достоверным данным о сравнительной значимости для здоровья различных факторов риска.

Результаты проведенных исследований показали, что самые опасные с точки зрения населения г. Саяногорска и г. Москвы события, угрожающие их здоровью и жизни, далеко не всегда являются таковыми на самом деле. В частности, известно, что вклад образа жизни и индивидуального поведения в состояние здоровья, который по результатам опроса занимает пятое ранговое место (г. Саяногорск) и второе ранговое место (г. Москва), существенно превышает вклад факторов окружающей среды, которые занимают первое ранговое место по результатам опроса. Восприятие загрязнения окружающей среды, в частности, радиоактивными веществами (которые отсутствуют в г. Саяногорске), является следствием неправильного освещения данных проблем в средствах массовой информации, радио- и хемофобиями, активно внедряемыми в сознание населения некоторыми экологическими общественными организациями. Полученные данные свидетельствуют также о недостаточной просветительской деятельности врачей и гигиенистов.

Для оценки готовности платить предложен гипотетический сценарий, позволяющий нивелировать влияние на данный показатель фактического уровня дохода, несопоставимого, в силу особенностей российской экономики, с валовым продуктом на душу населения и с международными оценками.

Установлено, что готовность покупать жилье и величина желаемой скидки, в основном, определяются восприятием риска. Расхождения в готовности платить населения г. Саяногорска и Москвы при наличии источников опасности, различающихся по тяжести возможных последствий для здоровья, не велики. Причем, в отличие от результатов зарубежных исследований, респонденты не проявляли выраженную настороженность в отношении канцерогенных эффектов по сравнению с общетоксическими. Необходимо отметить, что в г. Саяногорске процент населения не готового покупать жилье рядом с различными источниками опасности гораздо выше, чем в г. Москве. Например, при наличии источника канцерогенной опасности с уровнем риска 1×10^{-3} отказывается от покупки квартиры в г. Саяногорске 87,6% населения, а в г. Москве 43,6% населения.

С использованием данных, полученных в результате изучения «готовности платить» за снижение риска здоровью населения, результатов экспертной оценки применения метода «переноса выгод» (benefit transfer), данных о «готовности получать компенсацию за дополнительный риск» и теоретических разработок ряда экономистов (Быков А.А., 1999; Быков А.А., Фалеев М.И., 2005; Абалкина И.Л., Демин В.Ф., Иванов С.И. и др., 2005) были получены величины экономического ущерба здоровью, обусловленного воздействием факторов окружающей среды, составившие в случае преждевременной смерти 600 000 руб./год, госпитализации от заболеваний органов дыхания и сердечно-сосудистой системы - 140 000 и 130 000 руб./год соответственно (исходя из среднего курса доллара в 2005г. по данным Центробанка, равного 28,3 руб.).

В заключение необходимо отметить основные проблемные вопросы, частично отраженные в данной статье, решение которых позволит развивать

перспективные направления методологии оценки и анализа риска: совершенствование сравнительной характеристики различных по своей природе рисков; дальнейшее совершенствование методологии оценки многосредовых рисков и уровней экспозиции; гармонизация отечественной и зарубежной нормативной базы; совместное проведение работ по оценке риска, медико-биологических исследований (включая генетическое разнообразие, особенности реакций на воздействие различных представителей изучаемой популяции и др.), изучения качества жизни, психо-эмоционального статуса обследуемых лиц, а также особенностей восприятия риска; проведению методических исследований, направленных на расширение возможностей оценки натуральных ущербов здоровью как важнейшего инструмента для принятия управленческих решений.

Список литературы

1. Абалкина И.Л. Страхование экологических рисков (из практики США).- М.: ИНФРА-М, 1998. - 88 с.
2. Абалкина И.Л. Экологическая ответственность. Правовые и экономические механизмы – М.: ИСКРАН, 2002.
3. Абалкина И.Л., Демин В.Ф., Иванов С.И. и соавт.. Экономические параметры оценки риска для расчета ущерба, обусловленного воздействием на здоровье населения разных факторов вреда. Проблемы анализа риска. –2005. -2, №2 – С.132
4. Быков А.А., Кудрявцев Г.И. Управление риском: оценка натурального и экономического ущерба для здоровья от техногенных воздействий. Проблемы региональной экологии, 1997, N4.
5. Быков А.А., Кудрявцев Г.И. Управление риском: оценка натурального и экономического ущерба для здоровья от техногенных воздействий. Проблемы региональной экологии, 1997, N4.
6. Быков А.А., Фалеев М.И. К проблеме оценки социально-экономического ущерба с использованием показателя цены риска. Проблемы анализа риска. –

2005. -2, №2 – С.114.
7. Козлов А.В., Новиков С.М., Шашина Т.А. и соавт. Оценка риска для здоровья населения, проживающего в зоне влияния предприятия алюминиевой промышленности. Материалы Всероссийской научно-практической конференции "Проблемы риска здоровью населения России от воздействия факторов окружающей среды" г. Москва 20-22 октября 2004г. с.98.
 8. Новиков С.М. Алгоритмы расчета доз при оценке риска, обусловленного многосредовым воздействием химических веществ. – М.: Консультационный Центр по оценке риска, 1999, -51 с.
 9. Новиков С.М., Аксенова О.И., Семутникова Е.Г., и соавт. Оценка ущерба здоровью населения г.Москвы, связанных с загрязнением атмосферного воздуха летом 2002 года. Гигиена и Санитария. 2003 № 6 стр. 99-101
 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 / под. ред. Рахманина Ю.А., Онищенко Г.Г. - М.: НИИ ЭЧ и ГОС, 2002. - 408 с.
 11. Оценка риска многосредового воздействия химических веществ (расчет дозовой нагрузки, критерии оценки риска канцерогенных и неканцерогенных эффектов). Информационно-методическое письмо Департамента госсанэпиднадзора Минздрава России №1100/731-01-111 от 26.03.2001, М, 2001, - 31 с.
 12. Расчет доз при оценке риска многосредового воздействие химических веществ. Методические рекомендации, М.: НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. Сысина РАМН, ММА им. И.М. Сеченова, Консультационный Центр по оценке риска, Центр госсанэпиднадзора в г.Москве, - 2001, - 38 с.
 13. Рахманин Ю.А., Новиков С. М. Оценка риска здоровью человека как основа для дальнейшего развития экологии человека и гигиены окружающей среды. Тематический номер Вестника Академии им. Мечникова, С-Пб – 2003. с.5-13.
 14. Рахманин Ю.А., Новиков С.М., Румянцев Г.И., Иванов С.И. Оценка ущерба

здоровью человека как одно из приоритетных направлений экологии человека и инструмент обоснования управленческих решений. Материалы пленума научного совета по экологии человека и гигиене окружающей среды. М., 2005г., с.7

15. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ загрязняющих окружающую среду. Р 2.1.10.1920-04, утв.05.03.04, 143 с.
16. APHEIS. Air Pollution and Health: a European Information System. Monitoring the Effects of Air Pollution on Health in Europe. Scientific report 1999-2000
17. Bobilev S., Avaliani S., et al.; Health Risk Assessment And Valuation Of Human Health , 2003.
18. Braga A.L.F., Zanobetti A., Schwartz J. The effects of weather on respiratory and cardiovascular deaths in 12 U.S. cities.// Environmental Health perspectives. – 2002. – Vol.110. p.859-863/
19. Dockery, D.W., C.A.Pope III. Acute respiratory effects of particulate air pollution. Ann. Rev.Public Health. 1994., vol.15, p.107-132
20. Pope C.A. III, Burnett R.T., Thun M.J., Calle E.E. et al.// Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to Fine Particulate air pollution// The Journal of the American Medical Association. – March 6, 2002. – vol. 287, № 9. – p. 1132- 1142.
21. Rupa Basu, Jonatahan M.Samet. An exposure assessment study of ambient heat exposure in an elderly population in Baltimore, Maryland // Environmental Health Perspectives. – 2002. vol.110. number 12. – p. 1219-1223.

**ФОРМИРОВАНИЕ ПАТОЛОГИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ
СИСТЕМЫ В АСПЕКТЕ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ И
АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА
У РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОЛИЗНЫХ ЦЕХОВ АЛЮМИНИЕВОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

Одинаев Ш.Ф., Курабанов А.Ч.

Таджикский НИИ профилактической медицины, г. Душанбе, Р. Таджикистан

Длительное функционирование Таджикского алюминиевого завода неизбежно повлекло за собой загрязнение окружающей среды вредными выбросами алюминиевого производства. Особую актуальность проблема приобретает из-за особенностей климато-географического расположения завода в тектонической впадине между отрогами Гиссарского хребта, создающих предпосылки формирования интенсивного загрязнения приземного слоя атмосферы фтором и его токсическими соединениями. Отдаленность территории Таджикистана от океанов и морей обуславливает засушливость, редкость осадков - дождей, снега и резкую континентальность климата с низкой влажностью, высокой температурой в весенне-летний период и низкой степенью самоочищающей способности атмосферы. Все это способствует оптимальному загрязнению окружающей среды в регионе размещения завода (1,5, 8).

Накопленный к настоящему времени материал по воздействию фтора и его токсических соединений на организм человека и животных дает полное представление его патологического влияния на высокоминерализированные ткани. Однако, на практическом опыте часто встречаются проявления токсического поражения фтора других систем организма. В частности, у рабочих электролизных цехов завода помимо костного флюороза наблюдаются патологические изменения бронхолегочной системы, желудочно-кишечного тракта, опорно-двигательной системы, репродуктивной и эндокринной систем (1, 2, 5, 6). Не является исключением сердечно-сосудистая система. Проблема сердечно-сосудистых заболеваний, особенно их осложнений, у рабочих алюминиевого производства остается одной из актуальных, так как заболевания сердечно-сосудистой системы всё ещё лишают трудоспособности значительную часть высокостажированных рабочих завода.

Материал и методы исследования

Объектом исследования послужили 112 рабочих электролизных цехов Таджикского алюминиевого завода, у которых определялись показатели

характеризующие перекисное окисление липидов (ПОЛ) и антиоксидантную защиту организма (АЗ). Аналогичные исследования проводились у 45 лиц, не контактирующих с вредными факторами алюминиевого производства (контрольная группа). В зависимости от производственного стажа работы в электролизных цехах рабочие были подразделены на стажевые группы 1-4 года, 5-9 лет, 10-14 лет, 15-20 лет, 20 лет и более. Состояние перекисного окисления липидов оценивалось по уровню промежуточных продуктов: гидроперекиси (ГП), диеновые конъюгаты (ДК) и конечного токсичного продукта – малонового диальдегида (МД). Состояние антиоксидантной защиты оценивали по уровню активности каталазы в соответствии с описанными методами (Ю.А. Владимиров, А.И. Арчаков, 1972; Стальная И.Д. 1977).

Статистическая компьютерная обработка материала, полученного в результате исследований, проведена с использованием программы «Stat plus». Достоверность подтверждалась с учетом 95% доверительного интервала с использованием критериев Стьюдента (t).

Результаты исследования

Результаты исследования показывают, что содержание ДК у рабочих повышается с увеличением производственного стажа работы. Так, наиболее высокие показатели ДК регистрируются у рабочих, проработавших на заводе более 20 лет, в среднем составляя $0,253 \pm 0,08$ мкмоль/мл. Содержание другого промежуточного продукта перекисного окисления – гидроперекисей имеет тенденцию к увеличению с увеличением продолжительности стажа работы. Концентрация гидроперекисей у рабочих со стажем 1-4 года и 5-9 лет существенно не отличается от показателей контрольной группы и составляет соответственно $0,177 \pm 0,03$ и $0,183 \pm 0,02$ усл. ед. Более достоверное их повышение отмечается у рабочих со стажем 20 лет и более $0,219 \pm 0,02$ усл. ед.

Наиболее важным и информативным в является показатель малонового диальдегида –наиболее токсичного продукта ПОЛ. Концентрация МД достоверно повышена у рабочих всех стажевых групп с тенденцией увеличения производственного стажа, составляя у рабочих со стажем 1-4 года

0,680±0,04 мкмоль/мл; и максимальная у рабочих стажевой группы 20 лет и более, составляя в среднем 0,756±0,05 мкмоль/мл.

Результаты исследования показателей ПОЛ у рабочих завода, работающих в контакте с вредными условиями труда, выявили усиление процессов липопероксидации, приводящими у стажированных рабочих к увеличению в крови концентрации гидроперекисей и малонового диальдегида, по всей вероятности обусловленных токсическим влиянием фтора, солей фтороводородной кислоты.

Обращает внимание довольно стабильное изменение активности каталазы - фермента антиоксидантной защиты организма у рабочих всех стажевых групп. У рабочих, проработавших 1-4 года и 5-9 лет, уже можно наблюдать накопление токсических продуктов ПОЛ (малонового диальдегида и гидроперекисей), т.е. активацию перекисного окисления на фоне снижения антиоксидантной защиты организма. Так, показатель активности каталазы соответственно в этих группах составил в среднем 130,4±3,2 и 123,7±2,6 ммоль/л. У рабочих со стажем работы 5-9 лет, 10-14 лет и 15-19 лет отмечается аналогичная тенденция активации перекисного окисления липидов и выраженное снижение фермента антирадикальной защиты, достигая максимального значения в группе рабочих с производственным стажем 20 лет и более 109,2±2,0 ммоль/л.

Обсуждение

Результаты исследований свидетельствуют об активации ПОЛ со снижением активности ферментов антиоксидантной защиты у рабочих алюминиевого производства. Наблюдаемая тенденция приобретает более выраженный характер у рабочих с производственным стажем 15-19 лет и 20 лет и более, что свидетельствует о том, что у рабочих со стажем работы более 15 лет регистрируется более высокий уровень процессов перекисного окисления липидов ($P < 0,01$), который сопровождается со значительным снижением активности ферментов антиоксидантной защиты (каталазы).

Значительная активация ПОЛ у рабочих с большим производственным стажем приводит к накоплению токсических продуктов. Снижение активности ферментов антиоксидантной защиты препятствует обезвреживанию токсических продуктов окисления, способствует нарушению клеточных мембран и развитию патологических состояний (4).

Известно, что промежуточные и конечные продукты перекисного окисления липидов являются неспецифическими токсическими агентами. Накопление свободных радикалов нарушает нормальное течение процессов окислительного фосфолирования, с нарушением структуры мембран клеток, что в конечном итоге приводит к лизису и гибели клеточных структур (4, 7).

По мере накопления (кумуляции) в организме фтора и его соединений, баланс ПОЛ, связанный с повреждающим воздействием фтористых соединений на организм рабочих нарушается. Фтор и его соединения, нарушая проницаемость клеточных мембран, приводят к интенсификации ПОЛ, угнетают активность мембранной каталазы

У рабочих электролизных цехов алюминиевого производства основным фактором инициирования реакций ПОЛ можно считать токсическое действие фтора и его соединений, а также процессы перекисления при гипоксии, поскольку у рабочих алюминиевого производства в результате длительного перенапряжения и значительных физических усилий наблюдаются и гипоксические процессы. Прежде всего, обращает на себя внимания тот факт, что как при токсическом действии фтора, так как и при недостатке кислорода, дистрофические изменения развиваются первоначально в митохондриях - в основном источнике энергии в клетках. Поскольку все функции клетки осуществляются с затратой энергии, блокирование выработки ее сопровождается быстрой гибелью клетки.

Таким образом, реакция ПОЛ является отражением защитно-приспособительных реакций организма на клеточном уровне, характерной чертой которых является возможность выхода из под контроля (в определенных

условиях) гомеостатических систем.

ВЫВОДЫ

1. Фтор и его токсические соединения выбрасываемые в окружающую среду при производстве алюминия определенным образом отражаются на показателях перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты организма, что выражается в накоплении токсических продуктов липопероксидации в организме рабочих.
2. У рабочих со стажем более 10 лет превалируют процессы перекисного окисления липидов над системой антиоксидантной защиты, что способствует формированию сердечно-сосудистой патологии.

Литература

1. Ахмедов А.А. Состояние здоровья населения в районе, загрязнений фторсодержащими выбросами Таджикского алюминиевого завода // Гигиена и санитария. 2001 № 2.
2. Ахмедов А.А., Одинаев Ф.И., Вялушкина М.Д. Влияние экологических факторов на иммунный статус детей, проживающих в Турсунзадевском районе // Здравоохранение Таджикистана 2000, № 4.
3. Бабаев И.И., Расулов Х.Г., Шукурова Д.И. Содержание растворимых фторидов в продуктах растениеводства, кормах, разнотравья, в воде и почве в зонах технического влияния Таджикского Алюминиевого Завода // В сб.научн.трудов Тадж.НИИ профилакт.медицины – Душанбе – 2000 – с.16-21.
4. Болдырев А.А. Биологические мембраны и транспорт ионов.// М. – 1985. – с.207.
5. Мухов В.И, Блюдзин Ю.А. ПОЛ в патологии. / Вопрос медицинской химии 1988 г. Том 33 стр. 38-42./
6. Одинаев Ш.Ф., Расулов Х.Г., Ахмедов А.А. Комплексное исследование условий труда рабочих ТадаЗа. сборник науч. Трудов ТНИИПМ1996 г. 229-230.

7. Одинаев Ш.Ф. Физиологическое состояние работников электролизного цеха в регионе с жаркими климатическими условиями Мат первой конф. Центральной Азии «Здоровье болезни и экология» 1996, Худжанд. С.84
8. Солиев Ф.Г. Состояние здоровья рабочих таджикского алюминиевого завода. Дисс. к.м.н. 1997.
9. Стальная И.Д., Гаришвилли Т.Г. Методы определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты. Сборник “Современные методы и биохимия”, стр. 66 -68.
10. Стальная И.Д., Романова Л.А. Метод определения гидроперекисей липидов с помощью тиоцината аммония. Сборник “Современные методы и биохимия”. Москва 1977 г. стр. 62-64.

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
ПРИ ВЫЯВЛЕНИИ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ ВРЕДНЫХ
ФАКТОРОВ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННЫХ БОЛЕЗНЕЙ**

Олейникова Е.В., Нагорный С.В, Зуева Л.П., Маймулов В.Г., Ломтев А.Ю.,
Шохин П.А., Чернякина Т.С.

НИИ гигиены, профпатологии и экологии человека Федерального медико-
биологического агентства России, Санкт-Петербург, Россия

Санкт-Петербургская государственная медицинская академия им.

И.И.Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

"Законом о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения",
принятом в 1991 и 1999 г.г., в понятие "санитарно-эпидемиологический надзор"
впервые было вложено новое содержание, предусматривающее не отдельный
надзор за объектами внешней среды и очагами инфекционных заболеваний, а
оценку соответствующих факторов риска как в отношении инфекционной, так и
неинфекционной заболеваемости.

Методической основой эпидемиологического надзора (в широком смысле -
"мониторинга") является эпидемиологическая ("популяционная") диагностика.
Эпидемиологическую диагностику определяют совокупность приемов и

способов, с помощью которых устанавливается причина возникновения и развития эпидемического процесса. Диагностику массовых заболеваний неинфекционной природы можно определить как совокупность приемов и методов, с помощью которых устанавливается причина возникновения "напряженности (или "неблагополучия") медико-экологической ситуации на соответствующей территории.

Практика показывает, что расследование по поводу возникновения и развития массовых неинфекционных заболеваний (особенно в случаях с первоначально неочевидной этиологией) среди населения на той или иной территории, предполагает использование всеми специалистами, участвующими в расследовании, комплексного анализа с целью установления причин указанных заболеваний. Постановка диагноза о причине(ах) массовых заболеваний начинается с формулировки цели, с разработки предварительной гипотезы о причинно-следственных связях между высоким уровнем (или неблагоприятной динамикой) заболеваемости (или (и) смертности) и предполагаемыми, определяющими их факторами (по аналогии с эпидемическим процессом - выявление источников инфекционных заболеваний путем ретроспективного и оперативного анализов). Таким образом, происходит поиск этиологического (причинного) фактора и путей его распространения, т.е. характеристика состояния среды обитания (с механизмом ее загрязнения), анализ путей поступления экотоксикантов в организм человека, а также выявление "восприимчивых" контингентов, т.е. лиц, имеющих максимальный риск «восприятия» вредных факторов ("группы риска"). Перечисленные позиции весьма соответствуют концепции социально-гигиенического мониторинга (СГМ).

Следует сказать, что любой мониторинг (наблюдение, слежение), представляющий собой либо текущий эпидемиологический надзор, либо решение задач СГМ, имеет целью установление причинно-следственных связей между изменениями в состоянии здоровья популяции (в виде роста «обычных» классов болезней или нозологических форм, либо - появления «необычной»

патологии) и различными вредными факторами среды обитания, а также построение и проверку гипотез о ведущих вредных причинных факторах с разработкой мероприятий по их устранению или возможному ослаблению их влияния.

В эпидемиологии является общепринятым, что в интересах эпиднадзора необходимо осуществлять слежение не только за проявлениями эпидемического процесса (т.е. за распределением заболеваемости, смертности, потери трудоспособности и другими показателями, при том это распределение анализируется во времени, в пространстве, на различных территориях и среди различных групп населения), но и за состоянием эпидемиологически значимых природных и социальных факторов жизни населения, а также за качеством и эффективностью осуществляемых профилактических и противоэпидемических мероприятий. В связи с этим в информационный фонд эпиднадзора всегда входили базы данных (БД) об эпидемиологической ситуации, о состоянии здоровья населения (в том числе, наблюдения за демографическими процессами), БД за состоянием социальной среды обитания, за качеством водоснабжения и питания, качеством продовольственного сырья» и т. д.»

При этом следует подчеркнуть, что анализ динамики демографических показателей и заболеваемости популяции и отдельных ее возрастных групп (с изучением структуры заболеваемости, установлением «лидирующей» патологии, «экологически обусловленной») - это основные задачи разрабатываемой в наших исследованиях экологической эпидемиологии.

Приведем пример использования рассматриваемых подходов при аналитических исследованиях на одной из территорий Ленинградской области.

С целью установления причин повышенной заболеваемости персонала школы онкопатологией, осуществлен поиск возможных вредных факторов в среде обитания персонала школы и населения города, способных влиять на частоту этой патологии среди обследованных контингентов. В частности, проведено: анкетирование педагогического состава обследуемой и "контрольной" школ с учетом оценки социально-гигиенических и санитарно -

эпидемиологических условий жизни; изучена оснащенность кабинетов обеих школ оборудованием, аппаратурой, рентгеновскими, телекоммуникационными установками; осуществлена оценка загрязненности кабинетов вредными химическими веществами; уточнены способы формирования, хранения и обезвреживания "техногенных" и "бытовых" отходов (ртутных термометров, ртутно-кварцевых ламп, отходов, образующихся при работе физических и химических кабинетов); проведено приборное исследование радиационного фона в кабинетах и в квартирах заболевших онкопатологией лиц; а также - проведены натурные исследования уровней радона и гамма-излучения в помещениях школ и квартирах лиц из состава персонала обследуемой школы, имеющих диагнозы онкозаболеваний. Выполнено определение содержания в воздухе учебных и административных кабинетов формальдегида и ртути и ряда токсикантов, обладающих канцерогенными свойствами, в почвах - на территориях вокруг школ, в питьевой воде города и в двух сопоставляемых школах. Исследованы пробы крови на онкомаркеры "здорового" контингента педагогического состава обеих коллективов методом иммуноферментного анализа. В заключение осуществлен анализ причинно-следственных связей с установлением возможного влияния экологических факторов и социально-гигиенических условий жизни на формирование онкологической патологии в обследуемом коллективе.

Полученные результаты указали на отсутствие превышений гигиенических нормативов по исследуемым показателям состава среды обитания персонала и учеников школ и об отсутствии повышенного риска воздействия на обследованные контингенты вредных факторов "физического" и "химического" характера, которые могли бы повлиять на онкологическую заболеваемость.

Однако, анализ анамнестических данных (частоты встречаемости онкопатологии у родственников), а также социально-гигиенических условий жизни персонала изученной и контрольной школ позволил установить большую частоту встречаемости в коллективе анализируемой школы лиц с

генетической предрасположенностью к онкозаболеваниям (по критериям наследственной и семейной патологии), а также – менее благополучное морально-психологическое состояние ее персонала (в достоверно большем проценте анкет, чем в контрольной школе, указано наличие стрессовых ситуаций). В контрольной школе не отмечено наличие курящих преподавателей, в то время как в "проблемной" школе некоторое число преподавателей имели указанную вредную привычку. Кроме того, в организме ряда преподавателей обследуемой школы установлен достоверный факт дефицита селена, являющегося мощным природным антиоксидантом, препятствующим развитию онкопатологии, а также дефицит биологически необходимых микроэлементов меди, йода, кальция, калия, магния, на фоне повышенного уровня (у отдельных лиц) марганца и ртути.

Кроме того, проведенный топогеографический анализ встречаемости онкопатологии в целом по г. Т показал, что распределение всех больных онкопатологией по микрорайонам проживания носит неравномерный характер с формированием "зон повышенного риска".

При этом установлена большая частота (примерно в 2 раза - 23,1% и 10,3%) между фактом проживания персонала обследованной школы в "зонах повышенного онкологического риска" в отличие от "контрольной" школы (статистические тенденции), а также установлено, что сама школа находится в одном из "пятен" территории "повышенного риска" (с высокой плотностью проживания лиц со злокачественными новообразованиями).

Разработанный перечень факторов, которые могут способствовать развитию онкопатологии среди преподавателей обследованной школы, положен в основу профилактических и оздоровительных мероприятий, внедренных на изученной административной территории.

ФТОР И ФОРМИРОВАНИЕ ПАТОЛОГИИ ЗУБОВ У НАСЕЛЕНИЯ РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАН.

Пивоваров Ю.П., Аль Сабунчи А.А.

Ситуация с водными ресурсами в мире уже и сейчас далека от совершенства. Даже в относительно благополучной Европе около 120 миллионов человек лишены доступа к чистой питьевой воде (изрядная доля этих миллионов приходится на Россию и страны СНГ). По оценкам Всемирной организации здравоохранения, уже сейчас каждому пятому жителю Земли, питьевая вода недоступна, а каждый второй не располагает соответствующими средствами для её очистки. К 2032 году это число должно увеличиться до 2,7 миллиардов и составит более половины населения Земли.

По мнению участников международной Недели воды, ежегодно проводимой в Швеции, количество потребляемой воды возрастает вдвое быстрее, чем население планеты и проблему воды необходимо сделать центральной в экономическом и региональном планировании. Согласно последнему докладу старшего научного сотрудника Международного исследовательского института по продовольственной политике Марка Роузгранта, многие страны мира страдают от жестокой нехватки воды. Больше всего не хватает воды странам Ближнего Востока и Северной Африки, например - Иордании и Египту. Если принять во внимание численность народонаселения, то больше всего пострадают от нехватки воды районы северной и западной Индии и северная часть Китая, где запасы воды быстро истощаются. За последние 40 лет население в регионах Ближнего Востока и Северной Африки снизило потребление воды с 3300 до 1250 литров в год.

Нарушение экологии приводит к возникновению различных заболеваний людей, отличающихся в разных эпохах частотой возникновения и тяжестью течения.

По оценкам ВОЗ, ежегодно более пяти миллионов человек умирают от болезней, связанных с потреблением загрязненной и некачественной воды. Цифры, приводимые специалистами Тихоокеанского института развития, окружающей среды и безопасности (Новая Зеландия) ещё страшнее. По их

утверждениям, от употребления некачественной или зараженной воды в мире ежегодно умирает около 10 млн. человек, причем это только те, которых еще можно было бы спасти при должном уровне медицинского обеспечения

Природные колебания качества среды могут оказывать неблагоприятное воздействие на здоровье человека. Именно поэтому в последние десятилетия в плане воздействия на здоровье человека все большее внимание обращается на экологические факторы и выделяется группа экологически обусловленных и экологически зависимых заболеваний человека. Первая группа заболеваний, хотя и не является на сегодняшний день преобладающей, включает в себя, прежде всего, заболевания, обусловленные биогеохимическими особенностями местности проживания населения. Известно, что использование питьевой воды с высоким уровнем загрязнения бактериологическими, вирусными организмами, химическими веществами природного и антропогенного характера является одной из причин развития различных соматических заболеваний, хотя математико-статистический анализ долгое время показывал, что большинство неинфекционных заболеваний имеет слабую и не вполне достоверную "ответную реакцию" на изменения параметров качества питьевой воды.

Исследования ВОЗа показывают, что только 31% населения сельских районов и 73% городских жителей в развивающихся странах обеспечены безопасной питьевой водой, но безопасность питьевого водоснабжения остается одной из главных задач всех государств в мире.

Одна из этих проблем - недостаточное или избыточное содержание фтора, которое является сигналом эндемического неблагополучия данной территории.

Этот элемент в земной коре составляет около $6,6 \times 10^{-2}$ %. Миграционная способность в водах в значительной степени зависит от содержания кальция, образующего с фтором малорастворимые соединения. Повышенные значения рН способствуют увеличению его подвижности. Количество фтора в подземных водах колеблется от сотых и десятых долей до 100 мг/л и более,

известны воды, содержащие несколько г/л. Богаты фтором воды районов современного и древнего вулканизма, а также районов, где широко распространены фосфаты. Загрязнению подземных вод фтором способствует широкое применение фосфатных удобрений, содержащих большое количество F. Повышенная концентрация фтора в воде оказывает вредное воздействие на людей и животных, вызывая заболевания костей (флюороз). Однако очень низкое его содержание также негативно сказывается на здоровье, вызывая кариес зубов. В связи с этим в питьевой воде лимитируется как верхний, так и нижний предел допустимого содержания фтора. Рекомендуемая минимальная концентрация фтора составляет 0,6 мг/л. ПДК фтора для питьевой воды составляет: для I и II климатических районов - 1,5 мг/л, для III климатического района - 1,2 мг/л.

Известно, что концентрация фтора в большинстве районов стран с жарким климатом составляет менее 1-го мг/л, а в странах с холодным климатом около 1,2 мг/л.

В настоящее время неизвестно точное число страдающих флюорозом в мире – (по данным ЮНИСЕФА в мире отмечаются случаи флюороза в разных районах 25 стран).

Флюороз хроническое заболевание, развивающееся при длительном избыточном поступлении фтора в организм. Потребление воды с повышенным содержанием фтора (свыше 1–1,2 мг/л) и пищи с избыточным содержанием фтористых соединений приводит к задержке солей фтора в костях и тканях зубов с замещением растворимых соединений кальция нерастворимыми соединениями кальция и фтора. Флюороз проявляется образованием пятен на зубной эмали, изменением структуры костной ткани (остеосклерозом), приводящим к деформации костей, обызвествлением связочного аппарата. После устранения контакта с фтором признаки флюороза уменьшаются.

В Мехико около 5 миллионов (6%) населения, страдают этой болезнью из-за высокой концентрации фтора в подземных водоисточниках в отдельных районах этой страны.

В Индии около 66 миллионов человек живут в эндемических районах и около 6 миллионов страдают флюорозом. При этом в некоторых регионах Индии (Канчихвала, Прачати вихар и Низамудин) концентрация фтора в воде в четыре или пять раз выше допустимой дозы (1,5 мг/л). Большинство людей, страдающих флюорозом, в городе Дели используют воду только подземных водоисточников. Каждый второй человек в деревне Бароли-ахиир страдает деформацией конечностей или катарактой, являющихся крайней стадией нарушений при флюорозе. Индийские специалисты установили, что примерно 40% случаев возникновения флюороза (хронической интоксикации фтором) у жителей крупных индийских городов связаны с употреблением продуктов питания, перенасыщенных фторидами. Основными источниками фторидов в рационе индийцев являются традиционная для индийской кухни черная соль «кала намак».

Исследования, которые проводились в районе Тибери (Нигер) в 2000 г. показали, что около 4,9 тыс. детей в возрасте от 1 года до 15 лет страдают флюорозом из-за высокой концентрации фтора в водоисточниках района (около 6,9 мг/л).

Более 20 миллионов человек в КНР страдают флюорозом зубов и более 1-ого миллиона страдают скелетным флюорозом.

В некоторых сельских районах штата Панджапа (Пакистан) концентрация фтора в подземных водоисточниках составляет от 5,2 до 26,32 мг/л. У населения, проживающего в зоне повышенного содержания фтора в воде и обратившегося за стоматологической помощью, более чем в половине случаев отмечается поражение зубов флюорозом.

Жаркий климат является причиной увеличения приема большего объема питьевой воды (увеличение приема фтора). Недостаточность питания увеличивает возможность отравления фтором, поэтому в местах с жарким климатом может наблюдаться выраженный флюороз зубов при содержании фтора в питьевой воде 0,5-0,7 мг/л. Это связано с повышенным введением воды в организм, а также употреблением чая в больших количествах, который

может быть причиной флюороза, так как в чае обычной крепости присутствует 6,5 частей фторидов на миллион, что заметно превышает допустимую концентрацию. Так содержание фторидов в разных сортах чая варьирует от 1 до 6,5 частей на миллион, известно о способности листьев чая накапливать фториды, поступающие из почвы и воды.

На территории Сирийской арабской республики находятся крупные залежи фосфатов, в состав которых входит большое количество фтора. Уже сам этот факт создает возможность существования в стране биогеохимической провинции с высоким содержанием фтора в почве и горных породах, а, следовательно, и в питьевой воде. Вместе с тем, факт наличия таких провинций не изучался. Более того, выполненные в 1999 году лабораторией ВОЗ исследования по содержанию фтора в водопроводной воде в 7 городах страны, имеющих централизованное водоснабжение, завуалировали ситуацию, так как в 5 из этих водопроводов обнаружили недостаток фтора в воде (от 0,03 до 0,14 мг/л, а в 2 – в пределах Международной нормы. В то же время, статистические данные страны свидетельствуют о наличии существенного уровня в стране заболеваний флюорозом.

Возникла насущная необходимость изучения воды разных регионов страны, особенно подземных вод, являющихся единственным источником питьевого водоснабжения и приготовления пищи для населения сельских мест.

Исследования, выполненные аспирантом кафедры гигиены нашего университета Мухамедом Омаром Баба на базе Университета Алеппо в Сирийской арабской республике, показали, что для этой страны характерно наличие разных по биогеохимическим параметрам территорий. Впервые было проведено комплексное гигиеническое исследование по изучению воздействия концентрации фтора в питьевой воде на здоровье населения Сирийской арабской республики. В 5 регионах страны было изучено содержание фтора в 246 колодцах и скважинах 92 сельских населенных пунктов.

В результате проведенных исследований было установлено, что подземные воды страны существенно отличаются по содержанию фтора.

Высокие уровни содержания отмечены в районе Тадмор (Пальмира). Содержание фтора в этом районе колебалось в пределах от 3,1 до 12 мг/л, что существенно выше Международных норм. Высоким содержанием фтора характеризовались подземные водоисточники области Хомс (от 4 до 6 мг/л). Все эти территории находятся в районах расположения залежей фосфатов и характеризуются высокой заболеваемостью населения флюорозом. На территориях пограничных с зонами залежей фосфатов (Сабабир и Альмарсаф) существенно ниже и по мере удаления от этих зон снижается до уровней близким к норме. Что касается районов долины Дамаск, областей Алеппо и Альракка, то эти зоны характеризуются крайне низким содержанием фтора (0,1-0,3 мг/л).

На основании полученных данных были разработаны дифференцированные по регионам страны рекомендации. Для районов с высоким содержанием фтора в подземных водах это: закрытие и опечатывание колодцев и скважин с одновременным обеспечением доставки населению питьевой воды в цистернах из благополучных по этому показателю областей страны; строительство и введение в строй установок по дефторированию воды; расширение поставок бутилированной воды. Для районов с низким содержанием фтора в воде это: внедрение фторирования воды; широкое использование фторированных паст; использование в детских учреждениях ежедневного медикаментозного введения недостающей дозы фтора. Все эти мероприятия должны осуществляться на фоне высокого уровня санитарно-просветительной работы среди населения, особенно сельского населения. Перечисленные и ряд других предложенных мероприятий были приняты к исполнению, успешно внедряются в стране и уже дали положительные результаты.

В силу меньшей выраженности поражений при эндемическом кариесе зубов у населения, изучение проблемы низкого содержания фтора в развивающихся странах практически не проводилось. Вместе с тем, изучение этого вопроса в ЮАР, проведенное в последние 10 лет показало, что 90%

населения этой страны страдает кариесом зубов из-за низкого содержания фтора в питьевой воде на всей территории страны.

В заключение необходимо отметить, что водоснабжение населения, как один из видов водопользования базируется на общих принципах использования природных ресурсов. Его безопасность для населения должна сочетаться с рациональным использованием и охраной водных ресурсов и водозборных бассейнов в стране в целом. Однако, лишь водоподготовка и очистка воды могут обеспечить нас безопасной питьевой водой на фоне интенсивного антропогенного воздействия на водные источники.

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ДЕТЕЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ТЕХНОГЕННЫХ ПЕСКОВ ВОЛЬФРАМО- МОЛИБДЕНОВОГО ГОКА.

Прусаков В.М., Прусакова А.В., Басараба И.Н., Англиюстер М.В.

НИИ Биофизики Ангарской государственной технической академии, г. Ангарск

Оценка риска здоровью населения от антропогенного загрязнения на основе эпидемиологических данных являются важнейшей задачей при установлении степени экологического неблагополучия территорий. В то же время решение такого рода задачи всегда представляет определенные сложности.

Оценка экологического состояния территории г.Закаменск (Республика Бурятия) проводилась по уровню риска нарушений здоровья детского населения в связи с воздействием техногенных Джидинского вольфрамомолибденового горно-обогатительного комбината (ГОКа).

Зависимость нарушений здоровья детского населения от загрязнения окружающей среды вышеуказанными техногенными хвостами исследовалась с использованием анкетного опроса родителей, медицинского осмотра детей и подростков врачами-специалистами (педиатра, невропатолога, пульмонолога, эндокринолога, кардиолога и отоларинголога), лабораторных и клиничко-диагностических методов, данных о заболеваемости (по обращаемости) из

медицинских документов детей и подростков за 4 года. По материалам медосмотров, для каждого ребенка определялись группы здоровья, уровень физического и психического развития и устанавливались диагнозы заболеваний (при наличии), врожденные и малые аномалии. Различная степень воздействия на детей загрязнителей от залежей техногенных песков определялась с учетом загрязнения почвы на территории постоянного местожительства и посещаемого детского и школьного учреждения, удаленности их от источника загрязнения почв. Оценка загрязнения почв проводилась по результатам эколого-геохимического исследования почв, выполненного в геологическом институте СО РАН (г. Улан-Удэ). Территория города в зависимости от степени загрязнения почв по суммарному показателю (Z_c) подразделялась на 7 участков, дети дошкольного возраста (200 чел.), посещающие детские сады, с учетом вышеуказанных участков, места проживания и местоположения детских учреждений на 3 группы, дети школьного возраста (550 чел.) - на 5 групп. При этом в качестве контроля выделялся контингент, проживающий на менее загрязненной или на не имеющей влияния техногенных песков территории города. Влияние национальных, половых и возрастных особенностей при сравнении распространенности нарушений здоровья в сформированных группах детей и подростков устранялся путем стандартизации их показателей прямым методом. Оценка степени экологического неблагополучия территории осуществлялась по критериям, изложенным в «Критериях оценки экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации и зон экологического бедствия»(1992).

Анализ данных исследования почв, полученных П.Ю.Ходановичем, О.К. Смирновой, Р.И. Яценко (Геологический институт СО РАН), показал, что скопления техногенных песков в хвостохранилищах и шлейфе снесенных песков, возникшее в результате многолетней деятельности Джидинского вольфрам-молибденового ГОКа, продолжают оказывать неблагоприятное влияние на состояние территории г. Закаменск. По критериям оценки суммарного загрязнения почв (Z_c) жилой застройки химическими веществами

природного происхождения на более половине территории города экологическая ситуация оценивается как кризисная (26%) и экологического бедствия (25,5%), на 30% - как состояние напряженной экологической ситуации и только 18% - как удовлетворительное экологическое состояние. Основной вклад в суммарный показатель загрязнения (Z_c) вносят свинец, сурьма, вольфрам, серебро, медь, кадмий, цинк и молибден. Ареалы загрязнения почв распространяются на запад от источников, причем ареалы загрязнения, отвечающие кризисной ситуации или чрезвычайной экологической ситуации и даже экологическому бедствию, достигают и охватывают наиболее удаленную от лежалых песков часть жилой застройки особенно в южной части города. Картина загрязнения территории жилой застройки города свидетельствует о ее связи со скоплением техногенных песков в хвостохранилищах и шлейфе снесенных песков. Одной из ведущих причин такого формирования загрязнения, особенно на удаленных участках территории города, может являться ветровой разнос техногенных песков.

Исследования показали, что общая заболеваемость и распространенность заболеваний органов дыхания и костно-мышечной системы у дошкольников и школьников, уровень их относительных рисков зависят от воздействия загрязнения окружающей среды г.Закаменска. Особенности этой зависимости являются:

а) не прямо пропорциональный рост общей заболеваемости, частоты заболеваний органов дыхания по обращаемости дошкольников и школьников и их относительных рисков (показатели на территории с меньшим загрязнением почв выше, чем на территории с наибольшим загрязнением вблизи с залежами техногенных песков); практически на всей территории города, кроме наиболее удаленной части жилой застройки вне зоны влияния залежей техногенных песков (контрольная группа), общая заболеваемость и заболевания болезнями органов дыхания по обращаемости дошкольников и школьников и их риски существенно увеличены (ОР до 1,5-1,7 и 1,8, соответственно);

б) прямо пропорциональный рост частоты заболеваний болезнями органов дыхания и костно■ышечной системы и их рисков по данным медицинского осмотра (по выявляемости) школьников; при этом существенный рост заболеваемости болезнями органов дыхания и ее риска начинается практически на территории с напряженной и кризисной экологической ситуацией и достигает максимума ($OR=2,6$) на территории с загрязнением почв до уровней экологического бедствия, а рост показателей заболеваемости болезнями костно■ышечной системы ($OR=1,24$) – на территории с загрязнением до уровней экологического бедствия;

в) у школьников, посещающих школу №5 на территории города вблизи лежалых песков, заболеваемость (по обращаемости) болезнями органов дыхания и ее относительные риски ($OR=1,5$), достоверно ниже, чем у школьников, посещающих более удаленные от песков школы ($OR=1,8-1,7$); в тоже время у школьников школы №5 наблюдается наиболее низкий процент детей нормального физического развития (80,6%), в основном за счет показателей ниже нормы (14,8%), а также самый большой процент (22,2%) детей III группы здоровья;

г) выраженная зависимость «воздействие – эффект» по показателям как величины относительного риска заболеваемости болезнями органов дыхания и костно■ышечной системы по данным медицинского осмотра у школьников, так и числа классов болезней с увеличенным риском;

д) четкое проявление зависимости «воздействие – время – воздействия – эффект» в виде нарастания эффекта (уровней риска заболеваемости болезнями органов дыхания по обращаемости и по данным медосмотров, болезнями костно■ышечной системы по данным медосмотров) у школьников по сравнению с эффектом (увеличение относительных рисков только заболеваемости болезнями органов дыхания по обращаемости) у дошкольников, проживающих постоянно на одних и тех же территориях с учетом уровня загрязнения почв.

Такая реакция изучаемых контингентов дошкольников и школьников является вполне объективной характеристикой воздействия техногенных песков на среду обитания в городе в свете современных представлений об адаптации населения к неблагоприятным факторам окружающей среды.

В соответствии с представлениями о многоуровневости развития и цикличности (периодической повторяемости на разных уровнях реактивности) неспецифических адаптационных реакций по мере изменения силы (дозы) воздействия [Гаркави Л.И., Квакина Е.Б., Уколова Н.А., 1990] и состояния неспецифической повышенной сопротивляемости (СНПС) и нам представляется достаточно обоснованной следующая трактовка полученных данных с учетом воздействия загрязнения:

■ более высокие уровни распространенности заболеваний органов дыхания по обращаемости и их относительные риски, не сопровождающиеся выявлением нарушений здоровья дошкольников и школьников при медицинском осмотре ■ показатель выраженного воздействия загрязнения на адаптационные механизмы организма, их рассогласованности без развития СНПС, т.е. без появления дополнительного числа индивидуумов с СНПС;

■ увеличение заболеваемости болезнями органов дыхания по данным медицинского осмотра и сохранение сравнительно высокой заболеваемости по обращаемости и ее риска ■ показатель более высокого по сравнению с вышеотмеченным воздействия на реакции адаптации со слабым развитием СНПС, т.е. появлением определенной части новых индивидуумов с СНПС;

■ дальнейшее нарастание заболеваемости болезнями органов дыхания и увеличение числа заболеваний костно■ышечной системы по данным медицинского осмотра, с одной стороны, и некоторое снижение заболеваемости болезнями органов дыхания по обращаемости и ее риска, с другой, ■ показатель нарастания воздействия и развития нежелательных реакций со стороны систем регуляции не только состояния органов дыхания, но и костно■ышечной системы, с одновременным повышением резистентности в отдельных звеньях

регуляции с усилением СНПС от острых заболеваний или, другими словами, с увеличением числа индивидуумов, устойчивых к заболеваниям органов дыхания по обращаемости.

Обнаруживаемые выраженные зависимости «воздействие ■ эффект» и «воздействие ■ время воздействия ■ эффект», появление риска заболеваний других органов, снижение показателей физического развития и увеличение числа школьников с III группой здоровья в условиях наибольшего загрязнения подтверждают вышеизложенное представление.

Полученные нами данные являются достаточно объективным показателем зависимости наблюдаемых относительных рисков заболеваемости от загрязнения территории г.Закаменск техногенными песками. Картина их изменений в зависимости от загрязнения согласуется с современными научными представлениями об особенностях его воздействия на организм и развития ответных реакций последнего.

Наиболее высокие риски выявляются для заболеваний органов дыхания, распространенность которых связана со снижением сопротивляемости организма к патогенным причинам за счет влияния загрязнения окружающей среды.

Вклад заболеваний, обусловленных экологическими, (преимущественно, антропогенным загрязнением от техногенных хвостов), факторами в общую заболеваемость (по обращаемости) школьников, проживающих на территории всех исследованных участков г. Закаменска, кроме контрольного достигается 43,2% (по показателям атрибутивного риска).

Обнаруженный характер выраженного воздействия техногенных песков на здоровье детей и подростков является основой для разработки и внедрения мероприятий по профилактике острой заболеваемости на период до выполнения мероприятий по устранению воздействия техногенных песков на территорию г.Закаменск.

С методической точки зрения показатели относительного риска заболеваемости по обращаемости дошкольников и школьников представляются более чувствительными, чем заболеваемость по выявляемости.

Наиболее четкая зависимость «воздействие – эффект» обнаруживается среди школьников прежде всего для относительных рисков заболеваемости по выявляемости, а наиболее полное представление о характере и степени воздействия на дошкольников и школьников города в целом по совокупности данных о заболеваемости по обращаемости и выявляемости.

СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ, ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННЫХ НАРУШЕНИЙ ЗДОРОВЬЯ, РЕАЛИЗУЕМАЯ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Селезнева Е.А., Кузьмин С. В., Никонов Б И., Гурвич В.Б., Ковтун О.П.,
Пахальчак Г.Ю., Ярушин С.В., Малых О.Л., Плотникова И.А.
ФГУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и
охраны здоровья рабочих промпредприятий Роспотребнадзора»,
Роспотребнадзор по Свердловской области, Министерство здравоохранения
Свердловской области, Министерство природных ресурсов Свердловской
области, АНО «Уральский региональный центр экологической
эпидемиологии», Свердловская областная больница «Научно-практический
центр детской дерматологии и аллергологии», г.Екатеринбург

В Свердловской области осуществляется реабилитация здоровья населения, проживающего на территориях с экологически неблагоприятной обстановкой, на основе создания единой системы диагностики, лечения и профилактики экологически обусловленных нарушений здоровья. Актуальность и необходимость проведения реабилитационных мероприятий обусловлена тем, что Свердловская область относится к территориям с наиболее неблагоприятной экологической и санитарно-эпидемиологической обстановкой. Несмотря на то, что в последние годы стабилизировался уровень воздействия факторов среды обитания на здоровье населения, в 13 городах

области продолжается, на фоне долговременного и непрерывного негативного воздействия на окружающую среду, сверхнормативное химическое загрязнение, характерное для атмосферного воздуха, почвы, питьевой воды, а также продуктов питания, выращиваемых на близких к городам землях. Эти неблагоприятные факторы среды обитания в сочетании с социальным и экономическим неблагополучием общества в течение последних лет обусловили негативные тенденции в состоянии здоровья населения, в первую очередь детей, беременных и женщин репродуктивного возраста. Количество дополнительных случаев заболеваний, обусловленных загрязнением окружающей среды составляет до 30-40 процентов от общего уровня заболеваемости населения и соответствует более 6,0 миллиардам рублей ежегодного экономического ущерба в основном за счет потерь системы здравоохранения Свердловской области. Масштабность и актуальность этих проблем определяется также тем, что в санитарно-защитных зонах промышленных предприятий проживает каждый 10 житель Свердловской области.

В современных условиях проведение радикальных технологических и технических мер, исключающих вредное влияние многих промышленных предприятий и транспорта на окружающую среду, потребует значительных сроков реализации и больших финансовых затрат. Причем и после реализации таких мер необходимы десятилетия для того, чтобы стойкое загрязнение почвы, водных объектов и биоты снизилось до уровней, не создающих существенного риска для здоровья населения.

Поэтому Реабилитация населения, проживающего на экологически неблагополучных территориях, является основой политики экологической безопасности Свердловской области, наряду с предотвращением и сокращением загрязнения окружающей среды, рациональным использованием природных ресурсов, сохранением и восстановлением природных комплексов.

Мероприятия по реабилитации осуществляются в рамках основных социальных приоритетов и целевых показателей, принятых в Концепции

“Сбережение населения Свердловской области на период до 2015 года” (№393-ПП от 06.06.2001г.) и Концепции экологической безопасности Свердловской области на период до 2015 года»(№ 505-ПП от 16.06.2004 г.). В 2005 году принят Комплексный план мероприятий по реабилитации здоровья населения, проживающего на экологически неблагоприятных территориях Свердловской области, на период до 2015 года (№ 665-ПП от 16.08.2005 г.) в рамках которого реализуются областные, муниципальные программы, планы мероприятий по экологии, природопользованию, программы и планы развития промышленных предприятий.

Деятельность по реабилитации здоровья населения направлена на управление рисками, связанными с факторами среды обитания населения, управление адресными медицинскими профилактическими услугами, индивидуальными факторами поведения, привычками и информированностью населения.

Системное решение проблем управления этими рисками в Свердловской области начато с 1999 года. В 2000-2002 годах в городах Первоуральске, Ревде, Екатеринбурге, Красноуральске и Кировграде был завершен подготовительный этап, в течение которого, с одной стороны, были отработаны организационная схема взаимодействия основных участников системы, технологии и методы гигиенической диагностики, включая использование результатов оценки риска влияния на здоровье населения вредных факторов загрязнения среды обитания, скринингдиагностики и биомониторинга содержания токсичных веществ в биосредах, клинико-лабораторной диагностики и лечения экологически обусловленных заболеваний, с другой, реализованы пилотные проекты по медико-биологической профилактике и реабилитации здоровья детей в возрасте от 3 до 6 лет с высоким риском развития экологически обусловленных заболеваний (респираторные заболевания и аллергодерматозы).

В 2003 году впервые были реализованы полномасштабные мероприятия по адресной реабилитации здоровья населения, проживающего на экологически неблагоприятных территориях 10 городов Свердловской области

(Екатеринбург, Нижний Тагил, Каменск-Уральский, Первоуральск, Ревда, Краснотурьинск, Красноуральск, Серов, Кировград, Верхняя Пышма). Были получены положительные результаты на индивидуальном и популяционном уровне. Так, у 75 процентов детей, прошедших курсы биологической профилактики в условиях дошкольных образовательных учреждениях, снизилось содержание токсичных веществ в организме и улучшилось общее состояние здоровья. У 90-95 процентов детей с экологически обусловленными заболеваниями, прошедших курсы реабилитации в условиях областных и муниципальных лечебно-профилактических учреждений, улучшилось состояние здоровья по совокупности клинико-диагностических показателей. Это позволило на 30-40 процентов снизить заболеваемость, в 2-4 раза сократить частоту и длительность заболеваний, обусловленных факторами среды обитания среди детей, прошедших курсы реабилитации. Предотвращенный экономический ущерб от снижения числа дополнительных случаев экологически обусловленных заболеваний ежегодно составляет более 120,0 млн. рублей. Соотношение затрат на проведение адресных мероприятий к предотвращенному ущербу составило 1 к 3. Выполненные адресные мероприятия, которые охватывали около 5000 человек, показали действенность, доступность и эффективность создаваемой системы реабилитации здоровья населения, проживающего на экологически неблагоприятных территориях.

В настоящее время реабилитационные мероприятия осуществляются для детей раннего, дошкольного и младшего школьного возраста, беременных и женщин репродуктивного возраста с высоким риском развития респираторных заболеваний, аллергодерматозов, заболеваний почек и желудочно-кишечного тракта, а также часто и длительно болеющих детей.

Общая схема реабилитации здоровья населения, проживающего на экологически неблагоприятных территориях, включает взаимозависимые подсистемы: популяционной и индивидуальной диагностики, популяционной и индивидуальной реабилитации.

Итогом деятельности подсистемы популяционной гигиенической диагностики является: формирование групп риска среди населения, определение приоритетных токсичных веществ, загрязняющих окружающую среду, установление наиболее значимых факторов среды обитания, определяющих поступление экотоксикантов в организм, выделение заболеваний, связанных с загрязнением окружающей среды.

Результатом функционирования подсистемы популяционной реабилитации является снижение популяционного риска заболеваний и повышенной смертности населения в связи с воздействием неблагоприятных факторов загрязнения среды обитания. В рамках этой подсистемы также реализуются меры по управлению рисками среды обитания населения и поведенческими рисками через реализацию мероприятий по эколого-гигиеническому образованию и воспитанию, а также экологические, санитарно-гигиенические, технические и технологические мероприятия, направленные на снижение (предотвращение, сокращение) токсической нагрузки на население.

Информация, полученная по результатам популяционной диагностики, определяет действия, предусмотренные в подсистеме индивидуальной диагностики. Индивидуальная медицинская профилактика и реабилитация основывается на внедрении специфических технологий медико-биологической профилактики, лечения и реабилитации населения, учитывающих неблагоприятное влияние на здоровье факторов загрязнения окружающей среды, которые включены в дополнения к базовым медико-экономическим стандартам лечения.

В 2005 году популяционная диагностика охватила 1 251 000 человек, адресные реабилитационные мероприятия проведены для 22 000 человек, в том числе 7500 детей прошли широкую биопрофилактику, 950 детей прошли курсы реабилитации на специализированных областных и муниципальных базах с оценкой эффективности, для 100 беременных и 250 детей раннего возраста проведены индивидуальная диагностика и реабилитация, 1300 детей

обследованы на содержание приоритетных загрязняющих веществ, для 43 детей оценена индивидуальная многосредовая экспозиция. К 2015 планируется обеспечить устойчивое функционирование единой областной системы гигиенической диагностики, медицинской профилактики, клинико-лабораторной диагностики и лечения экологически обусловленных заболеваний, охватывающей не менее 180000-200000 человек, проживающих на экологически неблагоприятных территориях.

Реабилитации здоровья населения, предполагает использование всех возможностей для устойчивого функционирования подсистем, которые должны быть обеспечены законодательными, организационными и финансовыми мерами и приняты населением.

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ: ОЦЕНКА РИСКА ВЛИЯНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ ЭМИССИЙ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ

Соколов С.М., Науменко Т.Е., Смирнов Л.Н.

Республиканский научно-практический центр гигиены,
Минск, Республика Беларусь

Реализация «Государственной комплексной программы модернизации основных производственных фондов белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов в 2006-2010 годах» (раздел ОВОС с оценкой влияния объектов на здоровье населения) повлекла необходимость актуализации гигиенических аспектов развития альтернативной энергетики.

Принято, что для тепловых электростанций санитарно-защитная зона определяется по расчету рассеивания вредных веществ в атмосфере с учетом фоновых концентраций и допустимых уровней шума и вибрации. Возникла настоятельная необходимость подтвердить оптимальную достаточность

и надежность размеров санитарно-защитной зоны (СЗЗ) с учетом оценки риска для здоровья населения воздействия этих экологических факторов. Нами разработан алгоритм проведения процедуры оценки риска, проведено совершенствование прогностических методов экспертизы проектов ТЭЦ.

Действенные варианты рационального использования природных ресурсов предусматривают комплексную переработку (утилизацию) отходов производства. Ресурсосбережение и энергообеспечение - экономический и экологический императив устойчивого развития.

С одной стороны – необходимо обеспечить гигиеническую и экологическую безопасность процедуры преобразования отходов в топливо, с другой – обеспечить охрану окружающей среды и здоровья населения при сжигании альтернативного топлива в котлах ТЭЦ.

Необходимо предусмотреть как снижение антропогенной нагрузки на территорию при подготовке топлива, так и возможности утилизации/хранение на полигонах золы, очистку выбросов/сбросов химических соединений в атмосферу и поверхностные водоемы, а так же ограничить проникновение загрязнителей в подземные воды.

Нами проведена оценка риска влияния на здоровье населения эмиссий вредных веществ в атмосферный воздух при реконструкции Березовской ГРЭС, районной котельной «Барань» Оршанского района, котельной в Жлобине, ТЭЦ в Жодино, Минской ТЭЦ-2, Бобруйской ТЭЦ-1 (при вводе котла на лигнине), новой угольной ТЭЦ в г. Бресте, ТЭЦ на древесном топливе и фрезерном торфе в г. Осиповичи, Мини-ТЭЦ на базе Молодеченских электросетей на местном топливе, установка БелГРЭС на отходах древесины и торфа.

Достаточность размера СЗЗ конкретного предприятия должна определяться не столько его мощностью, составом сырья, сколько уровнем используемой технологии и степенью очистки выбросов

Нами разработана процедура оценки риска, необходимые исследования, руководящие документы, технические нормативно правовые акты для согласования размеров СЗЗ:

■ Заключение территориального центра гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья;

■ Заключение государственной экологической экспертизы;

■ Полный Перечень зданий и сооружений (экспликация) проектируемого объекта;

■ Ситуационный план из Генплана города (территории);

■ Экологический паспорт объекта по разделу "Охрана окружающей среды";

■ Справка Облгидромета о фоновых концентрациях загрязняющих атмосферный воздух веществ в районе объекта;

■ Расчет размеров санитарно-защитных зон от источника выброса с учетом розы ветров и максимум приземных концентраций по полям рассеивания;

■ Расчет обеспечения нормативных уровней звука от объекта на селитебной территории и границе СЗЗ;

■ Протоколы ГУ ЦГиЭ исследования атмосферного воздуха;

■ Протоколы ГУ ЦГиЭ исследования радиационного фона;

■ Протоколы ГУ ЦГиЭ измерений шума и вибрации на границе санитарно-защитной зоны.

В частности, при реконструкции Березовской ГРЭС нами установлено:

- потенциальный риск немедленного (рефлекторного) действия азота диоксида, углерода оксида, диоксида серы, взвешенных веществ оценивался как приемлемый;

- риск развития неспецифических токсических эффектов при хроническом воздействии химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух, рассчитан на уровне приемлемого;

- индекс опасности развития неблагоприятных эффектов со стороны органов дыхания (при кратковременном воздействии химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух) определялся на уровне среднего;

- индекс опасности развития неблагоприятных эффектов со стороны сердечно-сосудистой системы не превышает единицы и оценивается как низкий;

- индекс опасности хронического воздействия химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух, оценивается как низкий.

В отношении действующей Минской ТЭЦ-2 степень опасности загрязнения атмосферного воздуха по максимальным приземным концентрациям оценивалась как слабая, после ее реконструкции – как допустимая. Согласно грациям популяционного здоровья и уровней риска в зависимости от степени загрязнения атмосферного воздуха допустимой степени соответствует приемлемый уровень риска (10^{-7}), адаптация (фоновый уровень заболеваемости).

Нами установлены тенденции и разработан прогноз заболеваемости населения болезнями органов дыхания в административных районах Минска; в типологических районах, контрастных по степени загрязнения атмосферы; в районах расположения ТЭЦ-2, ТЭЦ-3, ТЭЦ-4. При этом заболеваемость детей, подростков, взрослых по отдельным классам и нозологическим формам болезней достоверно не различалась.

Процедура оценки риска проводилась согласно нормативно-техническим документам Республики Беларусь: Методические рекомендации «Гигиеническая оценка качества атмосферного воздуха и эколого-эпидемиологическая оценка риска для здоровья населения», №113-9711 от 10.02.1998 г.; СанПиН «Гигиенические требования к охране атмосферного воздуха населенных пунктов», № 2.1.6.9-18-2002 от 30.12.2002 г.; СанПиН «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки», № 2.2.4/2.1.8.10-32-2002 от 31.12.2002 г.; СанПиН «Санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Санитарно-защитные зоны», № 10-5 РБ 2002 от 09.09.2002 г.; Инструкция «Эпидемиологическая оценка риска влияния окружающей среды на здоровье населения», № 18-0102 от 11.07.2001г.; Руководство «Порядок

проведения оценки риска для здоровья населения от воздействия химических веществ, загрязняющих окружающую среду», № 1.1.11-8-7-2003 от 9.07.2003 г.; Инструкция «Оценка риска для здоровья населения от воздействия химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух», № 2.1.6.11-9-29-2004 от 05.07.2004 г.

МЕДИКАМЕНТОЗНАЯ КОРРЕКЦИЯ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ДЕЙСТВИЯ СВИНЦА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ

Стародумов В.Л., Полякова А.Н., Денисова Н.Б.

Ивановская государственная медицинская академия, Иваново, Россия.

Результаты многолетнего обследования состояния здоровья детей, проживающих в экологически загрязненных районах промышленного центра, свидетельствовали о наличии у некоторой их части преморбидных изменений. Ряд специфических признаков (повышение копропорфирина в моче, наличие т. Гейнца в эритроцитах), связь состояния системы красной крови и изменений центральной нервной системы с содержанием свинца в биосредах не исключали скрытых форм отравления этим металлом. В дальнейшем это может сказаться на состоянии здоровья детей, привести к снижению неспецифической резистентности и атипичному течению болезней. Расчетная суммарная доза свинца, поглощенная организмом детей, равнялась 14,2 мкг/кг. Основной вклад (81%) в эту дозу внес воздух, 15% - продукты питания и 4% - питьевая вода.

В программу профилактических мероприятий был включен комплекс медикаментозной коррекции выявленных изменений в состоянии здоровья детей.

Наиболее показательными у обследуемых детей были нарушения анатомофункциональных свойств эритроцитов, что связано со специфическим действием на систему красной крови и мембранотропным действием ксенобиотика. Изменения свойств эритроцита и его мембраны (исследования

проведены в гематологической лаборатории ИвГМА д.м.н. С.Б. Назаровым), а также результаты общего анализа крови и данные биохимических исследований (проведены к.м.н. Г.Н. Кашмановой) легли в основу патогенетической терапии и оценки ее биологической эффективности.

Коррекция проводилась у детей 5 - 6 лет 1-й группы здоровья, посещавших детские дошкольные учреждения. При обосновании комплекса препаратов кроме их мембранопротекторного действия учитывались и результаты оценки питания детей, которые показали недостаточность в рационах кальция и витаминов.

В 1-й серии исследований в течение 1 месяца использовался следующий комплекс препаратов: аскорбиновая кислота - 50 мг в сутки; оротат калия - 10 мг на кг массы тела, или 0,25 г в сутки; кальция пангамат - 0,05 г. в сутки. Дополнительно в течение недели применялся препарат «Эссенциале форте» (по 1 капсуле в сутки).

После двукратного в течение года применения этого комплекса у детей снизилась активность фруктозомонофосфатаальдозазы (0,59 ■■■,1; ранее 1,25 ■■■,18 у.е.; p ■■■,01), активность трансаминазы АЛТ (0,28 ■■■,06; ранее 1,27 ■■■,18 мкмоль/мл.час; p ■■■,01), повысился уровень гемоглобина (156,9 ■■■,6; ранее 131,6 ■■■,8 г/л; p ■■■,01). Содержание эритроцитов и лейкоцитов в крови не изменилось и, как и прежде, оставалось в пределах нормы.

Такой специфический показатель воздействия свинца, как содержание копропорфирина в моче, не изменился (37,3 ■■■,7; ранее 39,3 ■■■,6 ммоль/г креатинина; p ■■■,05). Так же не улучшилось состояние эритроцита и его мембраны, даже возросла частота изменений осмотической резистентности.

Во второй и третьей сериях исследований фармакологический комплекс дополнен ноотропным препаратом пирацетамом, учитывая его фармакологическое действие (Г.В. Ковалев, 1990) и возможную специфическую его активность при воздействии свинца на организм. Оротат калия и пангамат кальция заменены на поливитаминный препарат "Ревит".

Терапия состояла из 2-х (2 серия) и 3-х (3 серия наблюдений) в год десятидневных курсов приема ревиты, эссенциале форте и пирацетама.

Результаты исследования свидетельствовали о том, что показатели общего анализа крови, соответствующие нормальным, не изменились ($p < 0,05$) после лечения: содержание эритроцитов 4,86 $\times 10^{12}$ /л; ранее 4,84 $\times 10^{12}$ т/л; гемоглобина 141,3 г/л; ранее 144,5 г/л. Активность ферментов в сыворотке крови несколько повысилась, но оставалась в пределах нормы: фруктозомонофосфатаальдолаза 0,71 у.е.; ранее 0,3 у.е. ($p < 0,05$); трансаминаза АЛТ 0,57 мкмоль/мл.час; ранее 0,36 мкмоль/мл.час ($p < 0,01$).

Отмечено снижение содержания копропорфирина в моче: после лечения 33,3 мкмоль/г креатинина; до лечения 58,3 мкмоль/г креатинина ($p < 0,05$). Наряду с этим обращает на себя внимание улучшение морфофункционального состояния эритроцита и его мембраны у обследованных детей. Снизилась частота изменений осмотической резистентности, уменьшилось количество детей с измененной формой эритроцита, отмечены меньшие частоты сочетанных изменений формы и резистентности.

Аналогичные изменения наблюдались и в 3-й серии наблюдений, где у значительного количества детей до применения комплекса фармпрепаратов отмечалось снижение глицириновой и осмотической резистентности эритроцитов, выявлялись изменения их формы и у части обследуемых обнаружены клетки с тельцами Гейнца. После проведенного лечения в эритроцитах не обнаружено т. Гейнца, у 89% детей повысилась до нормальных показателей осмотическая, и у 100% глицириновая резистентность. Изменения средних величин других показателей состояния эритроцитов показаны в таблице.

Отмечалось также снижение уровня копропорфирина в моче с 55,97 мкмоль/г креатинина (в контроле 20,86 мкмоль/г креатинина) до 21,25 мкмоль/г креатинина ($p < 0,05$) и увеличение уровня гемоглобина с 131,5 г/л

Изменения показателей эритроцитов у детей.

Показатели	до лечения	после	p
Стоматоциты в %	4,3 ■■■,5	2,8 ■■■,3	■■■,05
Эритроциты в виде «спущенного мяча» в %	0,3 ■■■,11	0	■■■,05
Дегенеративно измененные эритроциты в %	1,2 ■■■,17	0,7 ■■■,11	■■■,05
Время 50% глицеринового гемолиза в мин.	0,59 ■■■,04	1,0 ■■■,06	■■■,001
Время 100% осмотического гемолиза в мин.	1,05 ■■■,07	1,8 ■■■,13	■■■,001

до 140,3■■■,13 г/л (p ■■■,05). При этом и несколько улучшились показатели неспецифической резистентности по активности лизоцима слюны -после лечения активность лизоцима составляла 24,8 ■■■,7%; а до -- 20,7 ■■■,54%. Хотя разность средних величин статистически недостоверна (p ■■■,05), но если до введения препаратов у большинства (75%) обследуемых детей этот показатель был ниже нормальных величин в 25%-30%, и у некоторых детей даже ниже 10%, то после лечения сниженная активность сохранялась только у одной трети обследуемых, и отсутствовали дети с резко сниженной (менее 10%) активностью лизоцима.

Полученные результаты свидетельствовали об определенной эффективности комплекса препаратов, который включал ретинол, тиамин, рибофлавин и аскорбиновую кислоту, эссенциале форте и пирацетам (ноотропил). Особо следует отметить нормализацию структуры и функции эритроцита и его мембраны у детей после двух- и трехкратных 10-дневных курсов введения указанных препаратов.

РИСК РАЗВИТИЯ ПАТОЛОГИИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У НАСЕЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГОРОДОВ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ

¹Унгурияну Т.Н., ²Юрченко Т.В., ¹Бузинов Р.В.

¹ - Территориальное управление Роспотребнадзора по Архангельской области,

² - Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск

Распространенность болезней органов пищеварения довольно высока во всех странах мира. Среди заболеваний органов пищеварительной системы наиболее распространенными являются гастриты, дуодениты, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, холециститы, желчнокаменная болезнь, заболевания поджелудочной железы, неинфекционные колиты. Основные факторы риска возникновения заболеваний желудочно-кишечного тракта можно подразделить на эндогенные и экзогенные. Среди экзогенных не последнее место занимает неблагоприятная экологическая обстановка. Важную роль играет загрязненность продуктов питания вредными чужеродными химическими веществами (пестицидами, металлами, радионуклеотидами, нитратами и нитритами, нитрозаминами, синтетическими химическими соединениями, полициклическими ароматическими углеводородами, микотоксинами), во многом зависящая от экологического состояния региона, его производства и в частности от качества почвы, водоемов и атмосферного воздуха [1, 2].

Целью работы была оценка влияния качества питьевой воды на заболеваемость желудочно-кишечного тракта у населения промышленных городов Архангельской области (Архангельск, Северодвинск, Новодвинск, Котлас, Коряжма).

Первичная заболеваемость болезнями органов пищеварения за 2001 – 2005 гг. была изучена на основе данных мониторинга первичной заболеваемости, проводимого по данным учетной медицинской документации (ф.№ 025-/у – «Статистический талон») в 13 возрастных группах населения и по данным отчетной медицинской документации (ф.№12 – «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания лечебного учреждения»). Качество питьевой воды было изучено по данным мониторинговой системы «Вода питьевая» Территориального управления

Роспотребнадзора по Архангельской области и ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Архангельской области» за 2001 – 2005 гг.

Анализ территориального распределения частот первичной заболеваемости болезнями органов пищеварения за 2001 – 2005 гг. среди населения городов Архангельской области позволил выявить территории риска, где заболеваемость достоверно выше, чем в целом по области. Из пяти промышленных городов Архангельской области в Новодвинске самая высокая заболеваемость совокупного населения болезнями органов пищеварения (56,9‰), однако различия с показателем в целом по области были недостоверными. Среди детского населения первичная заболеваемость данным классом болезней в Новодвинске (185,6‰) в 1,6 раз достоверно выше областного уровня (113,3‰). Среди взрослого населения самая высокая заболеваемость болезнями органов пищеварения отмечалась в Коряжме (33,0‰), однако различия с показателем в целом по области были недостоверными. Коряжма является территорией риска по заболеваемости болезнями органов пищеварения среди подростков (92,8‰), где показатель первичной заболеваемости в 1,5 раза достоверно превышал областной уровень заболеваемости (63,1‰).

Исследования, проведенные ранее [3] показали, что в структуре первичной заболеваемости совокупного населения среди болезней органов пищеварения в Новодвинске на 1-м месте находятся функциональные расстройства желудка (17,7%); 2-е место занимают гастриты и дуодениты (16,4%); 3-е место составляет язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки (3,8%); 4-е место представлено болезнями поджелудочной железы (2,4%); на 5-ом месте стоят болезни желчного пузыря и желчевыводящих путей (1,9%) и на 6-ом месте находится неинфекционный энтерит и колит (1,8%). У детей самый высокий удельный вес среди болезней желудочно-кишечного тракта составляют функциональные расстройства желудка (29,4%), а самый низкий удельный вес имеет язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки (0,2%). У взрослого населения на первом месте находятся

гастродуодениты (15,7%), на втором – язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки (7,6%), на третьем месте – болезни поджелудочной железы и желчного пузыря (3,9% и 3,0% соответственно).

Анализ среднемноголетних показателей первичной заболеваемости болезнями желудочно-кишечного тракта показал, что группами максимального риска по заболеваемости гастродуоденитом в Новодвинске являются дети от 1 до 14 лет и подростки, среди которых частота заболеваемости превышала уровень заболеваемости среди всего населения в 2,9 и 2,8 раз соответственно. В Коряжме группами риска по первичной заболеваемости гастродуоденитом являются дети в возрастных группах 3 – 4 года, 5 – 6 лет, 10 – 14 лет и подростки, где частота заболеваемости в 2,9; 2,7; 3,7 и 5,0 раза была достоверно выше, чем среди совокупного населения.

Наибольший риск по заболеваемости язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки отмечается в возрастных группах от 20 до 29 лет (3,6‰) и от 30 до 39 лет (3,2‰), где частота заболеваемости в 1,59 и 1,41 раза соответственно достоверно превышала уровень заболеваемости среди совокупного населения. К группе максимального риска по заболеваемости холециститом (0,4‰) и желчекаменной болезнью (1,4‰) в Новодвинске относится взрослое население в возрасте от 60 лет и старше, где частота заболеваемости в 1,86 и 2,15 раза соответственно достоверно превышала аналогичный показатель среди всего населения. В Коряжме группой риска по заболеваемости желчекаменной болезнью является взрослое население в возрастных группах 50-59 лет (3,2‰), 60 лет и старше (4,1‰), где уровень заболеваемости в 2,0 и 2,6 раза соответственно достоверно превышал частоту заболеваемости среди совокупного населения (1,5‰).

Анализ качества питьевой воды по данным мониторинга в промышленных городах Архангельской области за 2001–2005 гг. показал, что превышение ПДК было по содержанию железа в Архангельске (1,4ПДК), Коряжме (1,8ПДК), Котласе (1,3ПДК) и по содержанию алюминия в Северодвинске (1,4ПДК), Новодвинске (1,3ПДК) и Котласе (1,3ПДК) [4]. Кроме перечисленных

химических веществ, концентрации которых превышают ПДК, в питьевой воде городов Архангельской области присутствуют, по крайней мере, еще 15 химических загрязнителей в концентрациях ниже ПДК: аммиак, нитриты, нитраты, марганец, медь, цинк, кадмий, никель, свинец, ртуть, хром, мышьяк, фенол, метанол, формальдегид.

Были рассчитаны индексы опасности для веществ, оказывающих влияние на систему пищеварения. При этом выявлено, что в Архангельске индекс опасности был максимальным и составил 18,66. Действие указанных веществ средней степени опасности зарегистрировано в Северодвинске, Новодвинске и Коряжме (IQ = 5,5; 3,8 и 5,2 соответственно). При этом следует отметить, что индекс опасности в Котласе равен нулю ввиду отсутствия данных о концентрации в питьевой воде веществ, влияющих на пищеварительную систему; в то время как самый высокий индекс опасности в областном центре можно объяснить наиболее широким спектром исследуемых веществ.

Выявлены вещества, в наибольшей мере оказывающие неблагоприятное влияние на пищеварительную систему жителей промышленных городов Архангельской области. Наибольший вклад в общетоксическое действие веществ, оказывающих влияние на желудочно-кишечный тракт, вносят: в Архангельске – хром (77%), в Северодвинске и Новодвинске – алюминий (69% и 92% соответственно), в Коряжме – медь и никель Коряжме (по 39%).

Среди факторов риска возникновения болезней органов пищеварения следует отметить воздействие химических факторов окружающей среды, в частности металлов [1]. В связи с этим был проведен корреляционный анализ заболеваемости населения болезнями желудочно-кишечного тракта и содержанием металлов в питьевой воде промышленных городов Архангельской области. Установлены положительные корреляционные зависимости между содержанием свинца в питьевой воде и патологией желудочно-кишечного тракта у жителей Северодвинска в возрастной группе 60 и более лет (коэффициент корреляции рангов Спирмена (r) = 0,99; p = 0,016). В Новодвинске выявлена сильная достоверная корреляционная связь между

содержанием в питьевой воде железа и заболеваемостью язвой желудка и двенадцатиперстной кишки у населения в возрастной группе 50 – 59 лет и заболеваемостью гастритом и дуоденитом населения в возрастной группе 20 – 29 лет (коэффициент корреляции рангов Спирмена (r) = 0,99; p = 0,016).

Таким образом, данные многолетнего мониторинга качества питьевой воды в городах Архангельской области, подтвердили, что содержание химических веществ в питьевой воде на уровне ниже предельно допустимых концентраций не всегда обеспечивает нулевой риск для здоровья человека.

Литература

1. Доценко В.А., Петухов А.И., Дмитриева Г.А., Власова В.В. Эколого-гигиенические подходы к оценке факторов питания для здоровья населения // Гигиена и санитария. – 2005. – № 4. – С. 38 – 4.
2. Куценко Г.И., Здольник Т.Д. Заболеваемость рабочих болезнями органов пищеварения в условиях воздействия свинца // Гигиена и санитария. – 2003. – № 2. – С. 31 – 34.
3. Лыжина А.В., Бутакова Л.В., Унгуряну Т.Н. Эпидемиология болезней органов пищеварения в промышленных городах Архангельской области // Бюллетень Северного государственного медицинского университета. – 2006. – № 1.
4. Региональный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Архангельской области в 2005 году». – 2006. – 129 с.

ВКЛАД ФАКТОРОВ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ В РИСК ФОРМИРОВАНИЯ ЭНДОКРИННОЙ ПАТОЛОГИИ У НАСЕЛЕНИЯ

Чубирко М.И., Пичужкина Н.М

Управление Роспотребнадзора по Воронежской области, г. Воронеж, Россия

Одной из актуальных проблем современной гигиены и клинической медицины является заболеваемость населения болезнями эндокринной системы. Число больных с патологией щитовидной железы с каждым годом увеличивается, несмотря на проводимые профилактические и лечебные

мероприятия. Так, показатель заболеваемости детей болезнями эндокринной системы на территории области за период 1991-2005 гг. вырос с 15,2 до 43,4 на 1000, подростков — с 27,8 до 104,1, а взрослых — с 26,7 до 57,8. Отмечаются достоверные различия среднескользящих показателей по уровню заболеваемости болезнями эндокринной системы среди взрослого городского и сельского населения ($T_{расч.}=3,88 > T_{табл.}=2,26$ при $p < 0,05$), тиреотоксикозу - среди подростков ($T_{расч.}=5,94 > T_{табл.}=2,26$, при $p < 0,05$). Показатели эндокринной заболеваемости детей, проживающих на территории сельских районов, в два раза выше по сравнению с городскими детьми.

Из 707 обследованных детей в возрасте 5-14 лет, проживающих в четырех районах области, по данным ультрасонографии у трети отмечается зобное увеличение щитовидной железы. Установленная частота эндемического зоба превышает спорадический уровень от 5 до 8 раз, что указывает на наличие в районах зобной эндемии. Показатели медианы экскреции йода с мочой среди обследованных составили от 35,0 до 86,0 мкг/л.

Данные проводимого с 1992 года в области неонатального скрининга на врожденный гипотиреоз демонстрируют, что среди обследованных групп новорожденных в 3 раза по отношению к спорадическому лимиту – повышена частота случаев гипертиреотропинемии (ТТГ более 5 мЕ/л). Такая напряженность тиреоидной системы в неонатальном периоде подтверждает имеющуюся тяжесть эндемического процесса в области и отражает отчетливый и значимо выраженный дефицит поступления йода в организм беременных женщин.

В г. Воронеже, где зафиксирован недостаток йода в питьевой воде, отмечен 30% дефицит его поступления с пищевыми продуктами, сложился неоднородный характер зобной эндемии, требующий комплексного подхода к проведению исследований для организации адекватных профилактических и лечебных мероприятий.

Для выяснения ситуации по эндемическому зобу было проведено обследование 300 детей допубертатного периода (возраст 9-11 лет) в 6 районах

(по 50 человек), 128 девочек (43%) и 172 мальчика (57%). Частота увеличения щитовидной железы по данным пальпации составила 8%, по результатам показателей ультрасонографии - 9,3%, при этом зобное увеличение (более 5%) среди детей установлено в 5 районах города.

По данным неонатального скрининга на врожденный гипотиреоз отмечается увеличение случаев гипертиреотропинемии у 30,7% новорожденных, что свидетельствует о среднетяжелой степени тяжести йоддефицитных заболеваний. Но в то же время показатели медианы экскреции йода с мочой свидетельствовали о нормальном йодобеспечении организма (140,7 мкг/л), хотя почти у трети обследуемых (30,1%) имелся недостаток этого микроэлемента.

Несоответствие между показателями йодурии и последующими двумя критериями зобной эндемии (тиромегалия и неонатальная гипертиреотропинемия) могут свидетельствовать о наличии влияния зобогенных факторов внешней среды (экологических патогенов), которые блокируют работу натрий-йодистого симпортера, тем самым уменьшают содержание интратиреоидного йода в железе, способствуя развитию более тяжелой эндемии и несоответствию показателей йодурии степени йодного голодания щитовидной железы.

Выполненный нами анализ парной корреляции между показателями заболеваемости детей, проживающих на территории с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха, и среднегодовыми концентрациями загрязняющих веществ атмосферного воздуха свидетельствует о положительной связи между показателями суммарного загрязнения атмосферного воздуха ($K_{\text{атм.}}$) и болезнями эндокринной системы ($r=0,63$).

Заслуживают внимание положительные корреляции между концентрациями конкретных загрязняющих веществ атмосферного воздуха и уровнями эндокринных заболеваний: стирол ($r=0,83$), взвешенные вещества ($r=0,73$), оксид азота ($r=0,71$), марганец ($r=0,56$), оксид углерода ($r=0,38$), сернистый ангидрид ($r=0,29$). Кроме того, выявлена взаимосвязь загрязнения питьевой воды марганцем с болезнями эндокринной системы ($r=0,32$).

Использование методологии оценки риска здоровью населения от воздействия химических веществ, загрязняющих окружающую среду, позволило определить химические вещества, избирательно влияющие на гормональную и иммунную системы, к которым относятся бензол, стирол, формальдегид, бензапирен, этилбензол, трихлорэтилен, свинец, никель. Суммарный индекс опасности от воздействия данных веществ, загрязняющих атмосферный воздух, в 15,9 раза превышает безопасный уровень воздействия на иммунную систему и в 1,8 раза – на гормональную систему.

Железо, марганец и нитраты, загрязняющие питьевую воду, обуславливают риск для здоровья детского населения, индекс опасности составляет от 1,25 до 2,38, причем железо обладает избирательным действием на иммунную систему.

С целью профилактики алиментарно-зависимых заболеваний среди населения в области приняты и действуют постановления главного государственного санитарного врача по Воронежской области «О мерах по профилактике заболеваний, обусловленных дефицитом йода и других микронутриентов» от 14.02.2000 г. №3 и «О мерах по профилактике заболеваний обусловленных дефицитом железа в структуре питания населения области» от 03.11.2003 г. №18.

На территории области разработаны и действуют 34 местных программ по профилактике йоддефицитных состояний среди населения, на реализацию которых в 2005 году освоено 44,1 млн. рублей.

На 45 предприятиях пищевой промышленности проводится выпуск хлебобулочной и молочной продукции, обогащенной микронутриентами и витаминами (йодом, фтором, йодказеином, ламинарией). Количество наименований, обогащенной йодом продукции (хлеб и хлебобулочные изделия) составило 117. Суточный объем выработанной продукции, обогащенной йодом, составил 17,6 тн., что позволило обогатить рационы питания микронутриентами 88 тыс. человек.

Одним из элементов массовой профилактики йоддефицитных состояний

является обеспечение населения йодированной солью. Йодированная соль включена в обязательный перечень реализуемых продовольственных товаров, а также рационы питания детских дошкольных, подростковых учреждений, школ и лечебно-профилактических учреждений.

Помимо оптимизации структуры питания населения, с учетом полученных данных, свидетельствующих о струмогенном действии ряда факторов окружающей среды, очевидным становится необходимость снижения уровня техногенной нагрузки.

Реализация Плана действий по гигиене окружающей среды, «Концепции областной политики по обеспечению здорового питания населения» создали предпосылки для оптимизации здоровья населения путем снижения факторов риска.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ ЛЕЧЕБНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ С ЦЕЛЬЮ ПРОФИЛАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Шпагина Л.Н.

ГУ НИИ комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний СО
РАМН, г. Новокузнецк, Россия

Профессиональный риск (ПР) – это математическая величина, отражающая тяжесть или частоту развития профессиональной патологии на данную экспозицию определенных уровней производственных факторов. Существует мнение, что ПР – это реализация дозо-эффективной зависимости действия факторов, с учетом сопутствующих групповых, санитарно-гигиенических и индивидуальных медико-биологических факторов риска [1, 3, 4]. Большая распространенность вибрационной болезни (ВБ) среди шахтеров-угольщиков, приводящая к снижению профессиональной трудоспособности, а нередко и инвалидизации лиц трудоспособного возраста, обуславливает оптимизацию методологии прогнозирования ПР и системы управления им. Цель данной работы – дать физиолого-гигиеническую оценку труда шахтеров

основных виброопасных профессий и вклад отдельных факторов производства в профессиональный риск развития вибрационной болезни.

Особую актуальность эта проблема приобрела в Кузбасском регионе, где условия труда шахтёров обусловлены использованием устаревших технологий, слабой механизацией вспомогательных процессов, применением горной техники, выработавшей свой ресурс в 60-90% случаев, что повлекло за собой рост профессиональной патологии в 1996-2000 годах, почти в 20 раз [1,3]. Доля ВБ и пылевой патологии органов дыхания, при этом, достигает 63% в общей структуре профессиональной патологии [1,4]. Аналогичная закономерность отмечается в угольной промышленности в других регионах, что способствовало тому, что в 2002 году уровень профессиональной патологии в угольной промышленности России был выше, чем в других отраслях и составил 91,8 на 10 тысяч работающих [1,6] при этом ведущей патологией были заболевания органов дыхания и ВБ.

Физиолого-гигиеническая оценка труда шахтеров основных виброопасных профессий, показала, что при разработке преимущественно крутопадающих пластов угля, характерных для Кузбасского региона, до 75% объема работ занимают буровзрывные работы, с использованием ручных механизированных инструментов (электросверл и пневматических отбойных молотков). Анализируя результаты санитарно-гигиенических исследований работы шахтёров-угольщиков, следует отметить, что основными факторами ПР развития ВБ является интенсивная вибрация, с превышением ПДУ на 1-10 децибел, в сочетании с воздействием других производственных факторов, где долевой вклад тяжести труда равен 2,0; охлаждающего микроклимата – 1,2; шума – 1,04. Изучение основных физиологических показателей, у шахтеров виброопасных профессий (I группа – со стажем до 10 лет воздействия вибрации и II группа – свыше 10 лет), выявило более существенные сдвиги, после рабочей смены, у высокостажированных лиц: отмечено достоверное повышение систолического АД, существенное снижение температуры пальцев кистей, свидетельствующее о нарастании вазоспастических реакций,

увеличении термометрического градиента температуры между правой, наиболее нагружаемой рукой, и левой. Отмечено также, существенное снижение показателей вибрационной чувствительности на частоте 63 Гц, кистевой динамометрии и статической выносливости ($p < 0,05$). Выраженные сдвиги показателей физиологических функций, отмеченные в группе высокостажированных шахтеров виброопасных профессий, свидетельствуют о необходимости дифференцированного назначения лечебно-оздоровительных мероприятий, для замедления реализации ПР и профилактики ВБ, с учётом стажа работы с воздействием вибрации.

Прогнозирование ПР развития вибрационной патологии у шахтёров, с изолированным воздействием указанных уровней вибрации показало, что вероятность развития ВБ, в стажевой группе до 5 лет у ГРОЗ и проходчиков, составляет 10%, в стажевой группе 6-10 лет – 14 и 10% соответственно, в стажевой группе 11-15 лет – 22 и 14%, 21-25 лет – 32 и 22% и в стажевой группе 26-30 лет – 38 и 26% соответственно. Прогнозирование ПР развития ВБ, при моделировании сочетанного воздействия изученных уровней вибрации, тяжести труда с коэффициентом долевого вклада 2,0, охлаждающего микроклимата ($K_t=1,2$) и шума ($K_{ш}=1,04$) показало, что вероятность развития вибрационной патологии во всех стажевых группах повышается более, чем в 2 раза.

Для проверки достоверности прогностических моделей изучена частота развития ВБ, в аналогичных стажевых группах у 230 больных ВБ, обследованных в клинике института. Установлено, что реализованный риск развития ВБ, в данных стажевых группах, приближается к частоте развития ВБ при прогнозируемом изолированном воздействии вибрации, но более чем в 2 раза ниже прогнозируемой частоты развития ВБ, при моделировании условий труда, с сочетанным воздействием изученных уровней вибрации, физического напряжения, охлаждения и шума. Значительное повышение прогнозируемой вероятности развития ВБ, при сочетанном воздействии вибрации и других производственных факторов, обусловлено преимущественно высоким

коэффициентом тяжести труда.

Для изучения особенностей реализованного риска развития ВБ, проанализирована структура профессиональной патологии, у обследованных лиц. Установлено, что в ее структуре превалирует вибрационная патология (34,3%), причем 86% случаев – у горнорабочих очистного забоя (ГРОЗ) и проходчиков, реже у машинистов горновыемочных машин (МГВМ) и электровозов. Следует отметить, что удельный вес других форм профпатологии (нейросенсорной тугоухости, пылевой патологии, хронических радикулопатий), также значительно выше среди ГРОЗ и проходчиков. Сочетание двух форм профессиональных заболеваний у ГРОЗ отмечено в 14,6% случаев, у проходчиков – в 13,4%, сочетание трех форм профпатологии – в 4 и 3% соответственно.

Установлено, что безопасный стаж работы для ГРОЗ и проходчиков составляет 10 лет, а для машинистов ГВМ и электровозов – 15 лет. Эти сроки могут быть использованы для контрактной формы работы, по истечении которых, согласно трудовому соглашению, между рабочим и работодателем, рабочий должен переводиться на работу, без воздействия производственной вибрации, что будет способствовать значительному снижению ПР. Отмечено, что пограничная зона риска составляет 11-15 лет, а опасная – свыше – 16 лет. Мы считаем, что для замедления реализации ПР развития ВБ и своевременной диагностике ранних форм патологии рекомендуются обязательные клинические обследования шахтёров при стаже работы свыше 10 лет с последующим динамическим наблюдением.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ В ЕВРОПЕ И УКРАИНЕ

Москаленко В.Ф., Грузева Т.С.

Национальный медицинский университет им. А.А. Богомольца, Киев, Украина

Целью общественного развития является обеспечение высокого качества жизни людей, непосредственно зависящего от уровня здоровья. Состояние здоровья в современном мире все в большей степени определяется экологическими факторами, что послужило причиной формирования отдельного понятия «экологическое общественное здоровье».

Во многих странах мира, в т.ч. в высокоразвитых, наблюдается ухудшение экологической обстановки. Это обусловлено негативными последствиями социально-экономических преобразований, внедрением новых технологий, появлением новых источников и видов загрязнений, глобальным изменением климата и другими факторами.

Уровни загрязнения атмосферного воздуха, воды, грунта во многих городах Европы значительно превышают предельно допустимые концентрации и способствуют возникновению экологически зависимой патологии.

Данные Европейской базы «Здоровье для всех» свидетельствуют, что средняя годовая концентрация взвешенных частиц в атмосферном воздухе городов стран Европейского Союза увеличилась в период 2001-2003 гг. на 10,8%. В столице Италии в течение 1998-2003 гг. она выросла на 52,6%, Чешской Республики – на 41,0%, Великобритании – на 39,5%, Бельгии – на 34,5%. В 2004 г. концентрации взвешенных частиц в столице Боснии и Герцеговины составляли 54,3 мкг/м³, Словении – 43,8, Чешской Республике – 40,9, Нидерландах – 36,9.

Увеличение загрязнения атмосферного воздуха двуокисью азота на протяжении 1998-2002 гг. характерно для столицы Италии (на 7,7%), Норвегии (на 43,3%), Словакии (на 3,0%). Наивысшая концентрация двуокиси азота в атмосферном воздухе зарегистрирована в столице Франции (44,0 мкг/м³), Норвегии (43,0), Бельгии (42,0), двуокиси серы – в столице Боснии и Герцеговины (18,8 мкг/м³), Македонии (18,0), Болгарии (15,0). При сокращении выбросов двуокиси серы в странах Европейского Союза в течение 1990-2000 гг. в 3 раза, в Европейском регионе в целом – в 2,1 раза, в Сербии и Черногории

этот показатель увеличился в 2,2 раза, в Латвии – в 1,4 раза, а Исландии – на 11,0%.

Результаты научных исследований и анализ статистической отчетности показывают, что высокие уровни загрязнения окружающей среды явились причиной негативных сдвигов в состоянии здоровья населения отдельных стран, в т.ч. роста заболеваемости респираторными, онкологическими, эндокринными и др. болезнями. Доля лиц, страдающих онкологическими заболеваниями, увеличилась в Европейском регионе ВОЗ в течение 1990-2004 гг. с 1,1% до 1,5%. За указанный период заболеваемость раком трахеи, бронхов, легких возросла в странах ЕС на 5,5%. Одновременно в Венгрии она увеличилась в 2 раза, Румынии – в 1,6 раза, Болгарии – в 1,4 раза, Норвегии – на 26,4%, Армении – на 25,1%, Латвии – на 20,2%.

Частота указанных заболеваний в Украине имела тенденцию к снижению с 50,5 до 40,1 случая на 100 тыс. населения. Одновременно наблюдается увеличение заболеваемости бронхиальной астмой в течение 1990-2004 гг. на 33,9%, хроническим бронхитом – на 20,5%. Негативную тенденцию имеет врожденная патология, учатившаяся в 1,5 раза. Наиболее чувствительными к вредному воздействию экологических факторов являются дети. Уровни заболеваемости детского населения аллергическим ринитом возросли за указанный период в 4,5 раза, бронхиальной астмой – 1,8 раза, хроническими болезнями миндалин и аденоидов – в 1,6 раза, хроническим фарингитом, назофарингитом, синуситом – на 40,0%, пневмонией – на 17,1%. Прослеживается четкая зависимость величин показателей заболеваемости от уровня загрязнения территории проживания.

Нами проведено изучение различий в экологических условиях проживания и заболеваемости людей с разным уровнем благосостояния в ходе изучения здоровья, приуроченного к Всеукраинской переписи населения. Выявлено, что лица, имеющие низкие материальные доходы, живут в менее благоприятных экологических условиях по сравнению с обеспеченными гражданами, в большей степени ощущают запыленность и загазованность

воздуха, шум, жалуются на недостаточность зеленых насаждений и др. Они чаще подвержены острым простудным заболеваниям, хроническим заболеваниям органов дыхания. Ситуация усложняется отсутствием или недостаточностью средств и возможностей для полноценного отдыха и оздоровления семей с низкими доходами.

Установленные в ходе исследования закономерности и тенденции требуют разработки и внедрения специальных мероприятий, нацеленных на уменьшение негативного воздействия вредных экологических факторов на здоровье.

В документах Организации Объединенных Наций продемонстрирована приверженность вопросам оздоровления окружающей среды и улучшения экологического здоровья в мировом масштабе. Обеспечение устойчивого развития окружающей среды признало глобальной целью тысячелетия. Всемирная организация здравоохранения одной из важнейших задач на 21 столетие определила создание здоровой и безопасной окружающей среды. Право на здоровую окружающую среду и здоровье закреплено в ряде нормативно-правовых актов международного уровня, в т.ч. в Международном пакте о социальных, экономических и культурных правах (1966), Конвенции о правах ребенка (1989), а также Европейского регионального уровня, – в частности, в Европейской социальной хартии (1996), Хартии об основных правах Европейского Союза (2000), Конституции Европейского Союза (2004).

В соответствии со стратегическими направлениями государственной политики Украины, основными положениями международного права и с учетом рекомендаций международных организаций в стране разработана и выполняется Межотраслевая комплексная программа «Здоровье нации» на 2002-2011 гг., другие нормативно-правовые и программные документы, нацеленные на оздоровление окружающей среды и уменьшение ее неблагоприятного влияния на здоровье населения. В частности, в Программу «Здоровье нации» включено 6 разделов, посвященных качеству воздуха, воды, качеству и безопасности продуктов питания, поведению с отходами и борьбе с

загрязнением, экологии человека и населенных пунктов, политике по вопросам окружающей среды и охраны здоровья. Экологическим блоком Программы предусмотрено выполнение 88 групп мероприятий с участием всех заинтересованных министерств и ведомств, местных органов управления, подчиненных им учреждений и организаций, Академии медицинских наук и Национальной академии наук Украины. Реализация запланированных мероприятий позволит сохранить и укрепить популяционное здоровье, повысить качество жизни граждан Украины.

ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В УКРАИНЕ И МИРЕ

Бардов В.Г., Омельчук С.Т., Грузева Е.В.

Национальный медицинский университет имени А.А.Богомольца, Украина,
Киев

Проблема качественного и доступного водоснабжения населения является одной из важнейших мировых проблем в связи со значительным дефицитом воды во многих странах и негативным влиянием ее загрязнения на здоровье населения. Неслучайно, одной из глобальных целей общественного развития, сформулированных ООН в «Декларации тысячелетия», определено обеспечение устойчивого развития окружающей среды. Цель предусматривает сокращение в 2 раза к 2015 году численности людей, не имеющих доступа к чистой питьевой воде и базовым средствам санитарии.

Анализ научных публикаций и статистических данных, в том числе Европейской базы «Здоровье для всех», национальных баз данных, свидетельствует об остроте проблемы и необходимости комплексного подхода к ее решению.

Незначительные запасы питьевой воды в мире, неравномерность ее распределения, неэффективное использование и значительные медико-социальные и экономические убытки вследствие болезней, связанных с водным

фактором, усиливают актуальность проблем доступности и качества питьевой воды.

Известно, что на пресную воду, пригодную для использования человеком, приходится лишь 2% мировых запасов воды на планете. Из них 0,12% составляют поверхностные воды рек и озер, 30% – подземные воды, 69% – снег и лед Антарктики и Гренландии.

В мире более 2 млрд людей живут в условиях дефицита питьевой воды. Наиболее остро проблема проявляется в Азии и Африке. О неравномерности использования воды в разных странах свидетельствует колебание суточного потребления на душу населения от 600 л до 10 л. По прогнозным данным к 2015 году большинство населения планеты будет проживать в странах с хроническим недостатком воды. О медико-социальном значении водного фактора в формировании здоровья населения свидетельствует тот факт, что от болезней, обусловленных низким качеством воды, ежегодно страдают 250 млн лиц, а безвозвратные потери составляют более 2 млн. Именно грязная питьевая вода является причиной массовых вспышек инфекционных болезней, а также других острых и хронических нарушений здоровья.

Проблемы доступности и качества питьевой воды характерны и для Европы, хотя в меньшей степени, чем для других континентов. В домах с водоснабжением живут 84% европейцев, с наличием санитарных удобств – 90%, имеют доступ к безопасной питьевой воде 95%. Среди населения, не имеющего перечисленных удобств, ежегодно возникают более 3 тыс. случаев заболеваний вирусным гепатитом А. Умирают от различных заболеваний, связанных с загрязненной водой, 13,5 тыс. детей.

Учитывая важность проблемы, Всемирная организация здравоохранения определила одной из важнейших задач своей политики «Здоровье для всех на XXI столетие» создание здоровой и безопасной окружающей среды, включающее значительное сокращение концентраций загрязнителей в водной среде и обеспечение доступности для населения запасов питьевой воды удовлетворительного качества.

Этой важнейшей проблеме были посвящены европейские конференции на уровне министров охраны окружающей среды и здравоохранения. Вопросы водоснабжения обсуждались на I Европейской конференции по окружающей среде и здоровью, проходившей в 1989 году во Франкфурте, II Европейской конференции, проходившей в 1994 году в Хельсинки, III – в 1999 году в Лондоне, IV – в 2004 году в Будапеште. Кроме того, проблемы доступности и качества питьевой воды поднимались на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в 1992 году в Рио-де-Жанейро.

Результатом всестороннего обсуждения упомянутых проблем стало принятие важнейших документов, определяющих стратегию дальнейших действий. Среди них следует отметить Европейскую хартию по охране окружающей среды и здоровью, Декларацию действий по охране окружающей среды и здоровья в Европе, Европейский план действий «Окружающая среда и здоровье детей», Европейский план действий по охране окружающей среды.

В 1992 году была принята Конвенция по охране и использованию трансграничных водосточков и международных озер. В 1999 году был принят Протокол по проблемам воды и здоровья к указанной Конвенции, вступивший в силу в 2005 году.

Указанные документы имеют большое значение для регулирования вопросов водоснабжения в Украине, поскольку страна относится к разряду водонеобеспеченных стран Европы по определению Европейской экономической комиссии ООН.

В целом, население Украины имеет высокую доступность к источникам питьевой воды. При среднем показателе по стране 98%, в городах он составляет 100%, в селах – 94%. Более двух третей всего объема питьевой воды жители Украины используют из поверхностных источников, около одной трети – из подземных.

Централизованным водоснабжением охвачено 75% жителей. Вместе с тем, более 1,5% населения потребляют только привозную воду, иногда невысокого качества.

Государственным санитарно-эпидемиологическим надзором в стране охвачено 19,6 тыс. объектов централизованного водоснабжения и 103,9 тыс. – децентрализованного. Среди объектов децентрализованного водоснабжения около 96% составляют колодцы, 4% – артезианские колодцы и каптажи.

По данным Центральной санэпидстанции Украины удельный вес водопроводов, не отвечающих санитарным нормам колеблется в отдельных областях от 3% до более 20%. Результаты исследования проб питьевой воды из источников централизованного водоснабжения свидетельствуют о том, что около 12,5% из них не отвечают требованиям государственного стандарта по санитарно-химическим показателям, около 5% – по бактериологическим. При этом, выявлена тенденция к улучшению качества воды по бактериологическим показателям в течение 2000-2005 гг. Вместе с тем, наблюдается ухудшение качества воды по санитарно-химическим показателям.

Основными причинами плохого качества питьевой воды является неудовлетворительное санитарно-техническое состояние водопроводных сооружений и сетей, несвоевременное проведение ремонтов и ликвидаций аварий, использование устаревших технологий очистки, неэффективных коагулянтов, недостаточное финансирование водоканализационных хозяйств.

Анализ обеспечения водой сельского населения показывает, что централизованным водоснабжением охвачено четверть сельских населенных пунктов. Более 8% водопроводов не отвечают санитарным нормам и правилам. Удельный вес проб воды, не соответствующих нормативам по бактериологическим показателям составляет 7%, по санитарно-химическим – 17%. Такая ситуация вызвана неудовлетворительным техническим состоянием части водопроводов, отсутствием на некоторых из них очистных сооружений, обеззараживающих установок.

Существуют проблемы с качеством воды из источников децентрализованного водоснабжения. Это связано с ненормированным использованием в сельском хозяйстве удобрений, отсутствием эффективных

методов удаления нитратов, недостаточностью специализированных бригад по техническому обслуживанию колодцев и др.

Невысокое качество питьевой воды обуславливает ежегодные вспышки инфекционных заболеваний. По уровню заболеваемости вирусным гепатитом А Украина занимает 6 место среди стран Европейского региона ВОЗ. В 2005 году в стране было зарегистрировано 11 вспышек острых кишечных инфекций, в которых пострадало более 200 лиц.

Вследствие загрязнения подземных вод химическими веществами, высокой степени минерализации питьевой воды, наблюдается увеличение заболеваемости болезнями органов пищеварения, мочевого выделения, учащение онкологической патологии. Причиной значительного распространения флюороза является повышенное содержание фтора в питьевой воде. Случаи водо-нитратной метгемоглобинемии вызваны загрязнением грунтовых вод нитратами. В Украине ведется целенаправленная работа по улучшению качества питьевой воды, включающая нормативно-правовое регулирование, ресурсное обеспечение, технологическое совершенствование, на плановой научной основе.

На улучшение ситуации с обеспечением доступности и качества питьевой воды, сокращение водозависимой патологии направлены ряд государственных целевых программ, касающихся развития водопроводно-канализационного хозяйства, экологического оздоровления бассейна реки Днепр и др. В стране создано соответствующее законодательство, регулирующее вопросы использования водных ресурсов. Оно включает Водный кодекс Украины, законы Украины «Об охране окружающей природной среды», «О питьевой воде и питьевом водоснабжении», а также международные конвенции, ратифицированные в Украине.

В соответствии с Европейским планом действий по гигиене окружающей среды в стране создан Национальный план, включающий раздел «Качество воды». Аналогичный раздел входит в Межотраслевую комплексную программу «Здоровье нации» на 2002-2012 гг.

Весомый комплекс мероприятий содержит общегосударственная программа «Питьевая вода Украины» на 2006-2020 гг. Она предусматривает увеличение инвестиций в развитие системы водоснабжения, повышение ответственности за выполнение действующих целевых программ, создание специализированной коммунальной службы по обслуживанию систем водоснабжения в сельской местности, усовершенствование нормативно-правовой базы, создание современных технологий очистки воды, обеспечение финансирования программных мероприятий по улучшению водоснабжения и др.

Реализация намеченных мероприятий позволит существенно улучшить качество питьевой воды в Украине и сократить заболеваемость, обусловленную водным фактором и повысить уровень здоровья населения.

ТЕОРЕТИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО МИНИМИЗАЦИИ ВРЕДНОГО СОЧЕТАННОГО ДЕЙСТВИЯ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ И ХИМИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ ПОЧВЫ

[Гончарук Е.И.], Коршун М.М., Москаленко В.Ф., Бардов В.Г.,

Омельчук С.Т., Яворовский А.П., Циприян В.И., Гаркавый С.И.

Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца,

Киев, Украина

Продолжающееся загрязнение объектов окружающей среды промышленными и, особенно, транспортными выбросами, не всегда рациональное применение в сельском хозяйстве пестицидов и агрохимикатов, накопление огромного (более 20 тыс. т) количества запрещенных и непригодных для использования химических средств защиты растений, контаминация радионуклидами значительных территорий после аварии на Чернобыльской АЭС существенно обострили экологическую ситуацию во многих регионах Украины. Поэтому научное обоснование мероприятий по профилактике неблагоприятного влияния на организм ионизирующего

излучения и химических загрязнителей окружающей среды как факторов малой интенсивности с учетом их комплексного, комбинированного и сочетанного действия остается одной из наиболее актуальных задач современной гигиены и профилактической токсикологии.

Среди ксенобиотиков наиболее управляемыми и прогнозируемыми поллютантами почвы и сопредельных сред являются пестициды и агрохимикаты, ассортиментный перечень которых в Украине ежегодно расширяется. В то же время методические подходы к организации мероприятий по предупреждению вредного влияния пестицидов на здоровье населения в условиях их сочетанного действия с ионизирующим излучением окончательно не определены. И, хотя за 20 послеаварийных лет процесс распада постчернобыльских радионуклидов, самоочищение почвы и проведенные защитные мероприятия значительно улучшили радиационную ситуацию, результаты многочисленных эпидемиологических исследований свидетельствуют о том, что сочетанное действие малых доз ионизирующей радиации и химических загрязнителей окружающей среды отрицательно влияет на здоровье населения.

Целью исследований явилось теоретико-экспериментальное обоснование мероприятий по профилактике сочетанного действия приоритетных химических загрязнителей почвы и ионизирующего излучения.

Для достижения поставленной цели были проведены 4 серии подострых и субхронических радиотоксикологических экспериментов на теплокровных животных по изучению особенностей, механизмов и характера сочетанного действия многокомпонентной комбинации химических загрязнителей почвы (6 пестицидов разных химических классов, нитратов, солей свинца и кадмия) и фракционированного тотального γ -облучения в широком диапазоне доз; 2 серии экспериментов по оценке эффективности алиментарной коррекции антиоксидантной недостаточности при радиационно-химическом поражении; 2 серии исследований по изучению отдаленных эффектов сочетанного действия изучаемых факторов; 6 серий лабораторных опытов по научному обоснованию гигиенических нормативов и регламентов применения пестицидов в сельском

хозяйстве; 47 серий натуральных наблюдений за динамикой остаточных количеств пестицидов в объектах окружающей среды и 10 серий натуральных экспериментов по изучению условий труда при использовании химических средств защиты растений.

Показано, что ведущую роль в патогенезе длительного сочетанного действия химических загрязнителей почвы и ионизирующего излучения играют дискоординация систем свободнорадикального перекисного окисления липидов (ПОЛ) и антиоксидантной защиты, развитие тканевой и циркуляторной гипоксии, разбалансирование основных метаболических путей энергообразования, что приводит к дистрофическим и деструктивным процессам в жизненно важных паренхиматозных органах. При этом уровень липопероксидации, активность ферментных антиоксидантных систем, степень изменений энергетического обмена и структуры паренхиматозных органов зависели преимущественно от длительности сочетанного воздействия и в меньшей мере коррелировали с ежедневно вводимыми дозами химических веществ и суммарными дозами γ -облучения. Установлено, что превалирующим эффектом сочетанного действия химических и радиационного факторов по большинству показателей функционального состояния животных является эффект суммации, который при уменьшении доз смещается в сторону потенцирования.

На основании анализа результатов радиотоксикологических экспериментов установлены критерии раннего выявления и адекватной оценки сочетанного действия на организм химических веществ и γ -облучения. Доказано, что показатели окислительно-антиоксидантного равновесия (уровень вторичных продуктов липопероксидации, спонтанная и индуцированная хемилюминесценция сыворотки крови, активность антиперекисных ферментов) имеют высокую гигиеническую значимость и могут быть использованы при проведении углубленных комплексных медицинских обследований населения, проживающего или работающего в условиях одновременного действия ионизирующей радиации и химических загрязнителей, с целью выявления

предпатологических состояний и оценки эффективности проведенных профилактических мероприятий.

Предложена ориентировочная шкала оценки вредного действия на теплокровный организм загрязнителей химической и радиационной природы с учетом их комбинированного и сочетанного действия в зависимости от степени отклонения уровней вторичных продуктов пероксидации (малонового диальдегида) в сыворотке крови от физиологической нормы: если отклонение составляет 15% и меньше, вредное действие оценивается как очень слабое, от 16 до 24% – как слабое, от 25 до 33% – как среднее, от 34 до 42 % – как сильное и более 42% – как очень сильное.

Учитывая особенности патогенеза сочетанного действия ионизирующего излучения и химических веществ, научно обоснована и экспериментально подтверждена эффективность использования специальных рационов питания антиоксидантной направленности для коррекции нарушений окислительно-антиоксидантного равновесия при сочетанном действии γ -излучения и химических веществ. Специальные рационы питания, которые были обогащены белком на 9,7-10,5%, преимущественно за счет белка животного происхождения, доля которого увеличилась с 35,8% до 49,5-51,5%, жирами растительного происхождения на 19,0-22,2%, кальцием на 15,7-56,8%, ретинолом в 2-4 раза, каротином на 51,9-55,6%, витамином Е на 43,5-49,3%, аскорбиновой кислотой на 15,3%, усиливали антиоксидантную обеспеченность организма, уменьшали интенсивность ПОЛ, пополняли сформированный вследствие усиленной липопероксидации дефицит полиненасыщенных жирных кислот, чем способствовали восстановлению окислительно-антиоксидантного равновесия организма лабораторных животных при длительном сочетанном действии химических веществ и γ -излучения в диапазоне доз, который воспроизводил реальные нагрузки на население радиоактивно загрязненных территорий. Определены два основных концептуальных направления алиментарной профилактики сочетанного действия химических и радиационного факторов: 1) торможение поступления ксенобиотиков и

радионуклидов с пищей за счет как уменьшения их содержания в продуктах питания, так и благодаря ингибированию их всасывания и ускорения выведения из организма, 2) обеспечение сбалансированности рациона относительно энергии и жизненно необходимых веществ с усилением его антиоксидантной направленности путем оптимизации белковой, липидной, углеводной, витаминной и минеральной компонент рациона.

Разработана методика ускоренной гигиенической регламентации пестицидов в почве. На основании выявленной зависимости величины ПДК в почве от нормативов в сопредельных средах предложены 6 уравнений регрессии для расчета ОДК, исходя из МДУ в продуктах питания, ПДК в воде водоемов, их десятичных логарифмов и корней квадратных. На примере нормирования стойкого гербицида имазетапира показано, что предложенные математические модели являются адекватными и позволяют достаточно точно с высоким уровнем вероятности прогнозировать величину гигиенического норматива в почве.

На основании результатов комплексных экспериментальных и натуральных исследований предложена концепция регионального гигиенического нормирования пестицидов на радиационно-загрязненных территориях, состоящая в научно обоснованном уменьшении химических нагрузок на население и работающих по сравнению с действующими общегосударственными гигиеническими нормативами в связи с суммацией эффектов при сочетанном действии с ионизирующим излучением. Региональное нормирование базируется на комплексном подходе, в основе которого лежит скорректированная при помощи коэффициента запаса величина ДСД. Предложен алгоритм обоснования региональных гигиенических нормативов пестицидов в объектах окружающей среды, продуктах питания и сельскохозяйственном сырье, который предусматривает установление региональной ДСД; сопоставление суточного поступления пестицида в организм человека на уровне общегосударственных нормативов с региональным допустимым суточным поступлением; определение

лимитирующего пути поступления и нормативов, которые требуют коррекции; обоснование региональных ПДК (ОДУ) в воде водоемов, ПДК (ОБУВ) в атмосферном воздухе, МДУ в сельскохозяйственном сырье и продуктах питания, при которых не будет превышена региональная ДСД, и установление региональной ПДК (ОДК) пестицида в почве с учетом региональных нормативов в сопредельных средах.

Реализация предложенных мероприятий по профилактике сочетанного действия химических загрязнителей почвы и ионизирующего излучения путем регионального нормирования химических средств защиты растений при их применении на радиационно-загрязненных территориях, алиментарной коррекции нарушений окислительно-антиоксидантного равновесия и усовершенствования ускоренного гигиенического нормирования пестицидов в почве будет ограничивать распространение экологически зависимой, в том числе экзохимической, патологии среди населения, способствовать сохранению и укреплению его здоровья.

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВАРИАНТОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ СЛУЖБОЙ ВООРУЖЁННЫХ СИЛ УКРАИНЫ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВОЙСК НА ОСНОВЕ МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ РИСКА

Омельчук С.Т., Котуза А.С.

Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца,
г. Киев, Украина

При разработке вариантов построения и функционирования системы медицинского обеспечения войск субъект управления медицинской службой войск обязан руководствоваться методом комплексного военного и социально-экономического анализа. Суть этого метода состоит в последовательном использовании анализа “затраты – риск” (для выбора группы оптимальных вариантов снижения уровня риска ухудшения медицинского обеспечения) и

анализа “затраты (действия) – выгоды” (для выбора оптимального варианта построения системы медицинского обеспечения и анализа эффективности затрат с целью установления эффективной последовательности их реализации). В то же время, эффективно осуществить вышеуказанные действия довольно сложно при отсутствии интегральной формы отображения информационной модели объекта управления медицинской службы войск. Поэтому мы разработали принципиальную информационную модель объекта управления медицинской службы войск, которая позволяет за короткое время получить исчерпывающую информацию об объекте управления и рассчитать показатели риска снижения эффективности функционирования системы управления медицинской службой в различных условиях её деятельности (табл. 1).

Наиболее просто информационную модель объекта управления решения можно изобразить в символьной форме. При этом она будет содержать информацию о: цели, которую нужно достичь осуществляя управленческое влияние на объект управления медицинской службой войск (сил) – M_o ; объекте, его структуре и комплекте ресурсов для выполнения задачи – C_o, P_o ; задачах, которые возлагаются на объект управления – M_t ; технологиях, которых должен придерживаться объект управления – C_t, P_t ; способах осуществления мониторинга реальных действий объекта – M_f, C_f, P_f .

M_o	M_t	M_f	– Уровень целевого (М) предназначения объекта и возложенных на него проектных и реальных заданий объекта управления	
C_o	C_t	C_f		– Уровень структурной (С) организации технологий и ресурсов объекта управления
P_o	P_t	P_f		
			M_f, C_f, P_f – вертикаль реального функционирования (ф) объекта управления медицинской службы	
			M_t, C_t, P_t – вертикаль данных проектных технологических (т) возможностей объекта управления за функциональным предназначением	
			M_o, C_o, P_o – вертикаль организационно-штатных данных (о) объекта управления медицинской службы	

Рис.1. Интегральная форма информационной модели управления медицинской службой войск

Таким образом, в информационной модели объекта отдельные позиции матрицы характеризуют объект с трех сторон: организационных решений относительно организационно-штатного построения объекта управления медицинской службой войск (сил) – M_o, C_o, P_o ; регламента технологий (т) функционирования объекта управления медицинской службой войск (сил) – M_t, C_t, P_t ; решений (приказов, планов), согласно которым реально существует и функционирует (ф) объект управления медицинской службой войск (сил) – M_ϕ, C_ϕ, P_ϕ .

Каждая позиция интегральной матричной формы может отображать различные ситуации функционирования системы медицинского обеспечения. Интегральность формы основывается на символьном восприятии числовых значений позиций матрицы, условной интерпретации каждой позиции и соотношении позиций между собой. Условность интерпретации связана с конкретной разновидностью действий подчиненных субъекту управления частей и подразделений медицинской службы войск, но на абстрактном плане интеграции отдельные позиции матрицы и их соотношения интерпретируются однозначно. Значение позиций матрицы, по нашему мнению, должны изменяться от 0 до 1 в зависимости от величины (зоны) риска. Учитывая изложенное, предлагаем выделять в информационной модели управления медицинской службой войск следующие зоны риска:

- *зона низкого риска* – область в которой случайный ущерб (снижение эффективности функционирования системы медицинского обеспечения) не ожидается, или риск носит ничтожный характер. Вероятность ухудшения эффективности функционирования системы медицинского обеспечения очень низкая и находится в пределах до 0,1 (или 10%);

- *зона среднего риска* – область, в пределах которой сохраняется целесообразность функционирования системы медицинского обеспечения войск ВС Украины, т.е. случайный ущерб может иметь место, но он меньше за возможные преимущества (в военном, социальном, экономическом и медицинском аспектах). Вероятность ухудшения эффективности

функционирования системы медицинского обеспечения находится в пределах от 0,1 до 0,25 (10-25%);

- *зона высокого риска* – область, где существует возможность ущерба, который превышает величину прогнозируемых преимуществ во всех аспектах. Величина возможного ущерба в этой зоне превышает прогнозируемую прибыль и может привести к чрезмерному потреблению имеющихся ресурсов (человеческих, технических, технологических, экономических и др.). Вероятность ухудшения эффективности функционирования системы медицинского обеспечения находится в пределах от 0,25 до 0,40 (25-40%);

- *зона катастрофического риска* – область возможного ущерба, который по своей величине превышает критический уровень и может достигать величины общих потенциальных возможностей системы медицинского обеспечения войск ВС Украины. Вероятность возникновения неблагоприятного события высокая и очень высокая и составляет соответственно более чем 0,4 (40%).

Уровень риска в данном контексте необходимо оценивать как вероятность снижения эффективности функционирования системы медицинского обеспечения войск. Для характеристики каждой из выше указанных зон риска, нами предложены соответствующие показатели риска.

Введем обозначения: Ω – случайная величина, которая отражает возможный ущерб (чаще всего в относительном выражении); ω – некоторый уровень ущерба, который рассчитан нами при исполнении задания; $\omega_{дп}$ – уровень ущерба равный величине прогнозируемых преимуществ; $\omega_{кр}$ – уровень ущерба, который превышал величину прогнозируемых преимуществ (в военном, социальном, экономическом и медицинском аспектах); $\omega_{кт}$ – уровень ущерба, который по своей величине превышает критический уровень и может достигать величины общих потенциальных возможностей системы медицинского обеспечения войск ВС Украины.

Если $0 < \omega_{дп} < \omega_{кр} < \omega_{кт}$, то области риска можно определить: $\Omega < \omega_{дп}$ – зона ничтожного риска; $\omega_{дп} \leq \Omega < \omega_{кр}$ – зона допустимого риска; $\omega_{кр} \leq \Omega < \omega_{кт}$ – зона

критического риска; $\omega_{\text{кт}} \leq \Omega$ – зона катастрофического риска.

Для анализа риска ущерба количественной оценкой степени риска неудовлетворительного для нас результата может служить вероятность непревышения определенного уровня ущерба: $P(\Omega < \omega) = F(\omega)$, где $F(\omega)$ - функция распределения вероятности при которой вероятность успешного функционирования системы медицинского обеспечения войск в соответствующей зоне риска исчисляется по формулам:

$$P_{\text{дп}} = P(0 \leq \Omega \leq \omega_{\text{дп}}) = F(\omega_{\text{дп}}) - F(0) = F(\omega_{\text{дп}});$$

$$P_{\text{кр}} = P(\omega_{\text{дп}} \leq \Omega \leq \omega_{\text{кр}}) = F(\omega_{\text{кр}}) - F(\omega_{\text{дп}});$$

$$P_{\text{кт}} = P(\omega_{\text{кр}} \leq \Omega \leq \omega_{\text{кт}}) = F(\omega_{\text{кт}}) - F(\omega_{\text{кр}}).$$

Для принятия научно обоснованного решения относительно управления системой медицинского обеспечения войск ВС Украины в различных условиях их деятельности, по нашему мнению, использование только рассмотренных выше оценок показателей уровня риска является недостаточным. Для осуществления эффективного управления и оптимального использования имеющихся человеческих и материально-технических ресурсов необходимо еще установить их предельные значения, так называемые критерии допустимого ($k_{\text{дп}}$), критического ($k_{\text{кр}}$) и катастрофического ($k_{\text{кт}}$) рисков.

В ряде ситуаций при планировании деятельности системы медицинского обеспечения войск ВС Украины величину риска W можно определять как вероятность наступления нежелательных последствий. В этом случае: $W = p_{\text{н}}$, где $p_{\text{н}}$ – вероятность наступления нежелательных последствий; W – величина риска.

При оценке убытков в каждой зоне риска нецелесообразно использовать такой показатель риска, как вероятность превышения определенного уровня потерь: $W_{\text{дп}} = P(\Omega \geq \omega_{\text{дп}})$; $W_{\text{кр}} = P(\Omega \geq \omega_{\text{кр}})$; $W_{\text{кт}} = P(\Omega \geq \omega_{\text{кт}})$.

Выводы. Проведенное исследование дало возможность разработать: символьную матричную форму информационной модели построения и функционирования системы медицинского обеспечения войск (сил) ЗС Украины в различных условиях деятельности; определить и описать зоны риска

функционирования медицинской службы войск ВС Украины; разработать математический аппарат для определения зон риска функционирования медицинской службы ВС Украины; определить оптимальный вариант построения и функционирования системы медицинского обеспечения из большого многообразия возможных альтернатив.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр
Рахманин Ю.А. - директор Института, академик РАМН ИСТОРИЯ И НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ НИИ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА И ГИГИЕНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ им. А.Н. СЫСИНА РАМН за 75 лет.....	4-13
Онищенко Г.Г. ДОСТИЖЕНИЯ ГУ НИИ ЭЧ и ГОС им. А.Н. СЫСИНА РАМН ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	13-20
Зверев В.В., Ушаков И.Б. ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА И РОЛЬ НИИ ЭЧ и ГОС им. СЫСИНА РАМН В ИХ РЕШЕНИИ.....	21-23
Румянцев Г.И., Большаков А.М. ГУ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.Н. СЫСИНА РАМН – ШКОЛА ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ НАУЧНЫХ И ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В ОБЛАСТИ ГИГИЕНИЧЕСКИХ НАУК.....	23-26
1. ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА	26
Аксенова М.Г., Шестакова Ю.Н., Демин А.А., Кириллов А.В., Ревазова Ю.А., Рахманин Ю.А. РОЛЬ ГЕНОВ МЕЛАНОКОРТИНОВОЙ СИСТЕМЫ В РЕГУЛЯЦИИ И ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ.....	26-31
Беляева Н.Н. ИТОГИ (2001-2006 Г.Г.) И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ И ЦИТОЛОГИЧЕСКИХ СТРУКТУРНО- ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОРГАНИЗМА ПРИ ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ И ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	32-46
Василенко И.Я. Василенко О.И. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И МЕДИЦИНСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	41-53

Герман С.В. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАННЕЙ (ДОКЛИНИЧЕСКОЙ) ДИАГНОСТИКИ ПАТОЛОГИИ ЖЕЛУДКА.....	54-61
Грузева Е.В. ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ДЕТСКОГО ГОРОДСКОГО НАСЕЛЕНИЯ, ОБУСЛОВЛЕННАЯ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА....	61-64
Иванников А.И., Храпов Р.Ю., Леонов В.И., Бурдастых А.И. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ ЦИТОТОКСИЧНОСТИ МОЧИ В РАБОТЕ ЛАБОРАТОРИИ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ТОКСИКОЛОГИИ ФГУЗ «ЦЕНТР ГИГИЕНЫ И ЭПИДЕМИОЛОГИИ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ».....	64-68
Иванов А.А., Азизова Т.В., Бушманов А.Ю., Соловьев В.Ю., Туков А.Р. ЗДОРОВЬЕ ПРОФЕССИОНАЛОВ ПРЕДПРИЯТИЙ АТОМНОЙ ИНДУСТРИИ И НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО В ЗОНЕ ИХ ВЛИЯНИЯ.....	68-73
Кацнельсон Б.А., Кочнева Н.И., Привалова Л.И., Кузьмин С.В., Гурвич В.Б., Матюхина Г.В., Воронин С.А., Малых О.Д., Плотникова И.А., Солобоева Ю.И. МЕТОДОЛОГИЯ ОБОСНОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ УРОВНЕЙ ФОНОВОЙ НАГРУЗКИ ОРГАНИЗМА ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ПРИОРИТЕТНЫМИ ТОКСИЧНЫМИ МЕТАЛЛАМИ, ЗАГРЯЗНЯЮЩИМИ СРЕДУ ОБИТАНИЯ.....	73-77
Кирилюк Л.И., Буганов А.А. МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА КРАЙНЕМ СЕВЕРЕ.....	77-84
Королев А.А., Никитенко Е.И., Истомин А.В. ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ И ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ АДАПТАЦИОННОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ.....	84-88
Кузьмин С.В., Чеботарькова С.А., Бармин Ю.Я. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В КРУПНОМ ПРОМЫШЛЕННОМ ЦЕНТРЕ.....	88-92
Кузьмина Л.П., Лазарашвили Н.А., Безрукавникова Л.М. РОЛЬ ПОЛИМОРФИЗМА ГЛУТАТИОНТРАНСФЕРАЗЫ (GSTM1) В	

ПАТОГЕНЕЗЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ДЕРМАТОЗОВ.....	92-95
Кучелисова А.В., Сетко Н.П., Якунина Н.С., Глущенко М.В., Морозова Н.С. БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС СЕЛЬСКИХ ПОДРОСТКОВ, ПРОЖИВАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИЯХ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ.....	96-98
Ларионова Т.К., Такаев Р.М., Фасиков Р.М. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В БИОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДАХ ГОРОДСКОГО И СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН.....	98-102
Лим Т.Е ВЛИЯНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА КОЛЬЦЕВОЙ АВТОДОРОГИ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ В ГОРОДЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГ.....	102-107
Недачин А.Е., Артемова Т.З., Дмитриева Р.А., Доскина Т.В., Талаева Ю.Г., Иванова Л.В., Буторина Н.Н., Лаврова Д.В., Санамян А.Г., Загайнова А.В., Колбасникова И.А., Ибрагимова Л.М., Алешня В.В., Журавлев П.В., Головина С.В., Панасовец О.П., Савилов Е.Д., Мамонтова Л.М., Анганова Е.В. ОСНОВЫ ЭПИДЕМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПИТЬЕВОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ.....	107-127
Рахманин, Ю.А., Севостьянова Е.М., Михайлова Р.И., Каменецкая Д.Б. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ.....	127-134
Санецкий И.В. ПРОБЛЕМА ВНЕДРЕНИЯ ПАЛИАТИВНЫХ (ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ) МЕР ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ КАК РЕАЛЬНЫЙ ПУТЬ ПРОФИЛАКТИКИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ.....	134-136
Сетко Н.П., Э.С. Студенникова ОЦЕНКА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА ДОШКОЛЬНИКОВ В ДОНОЗОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ.....	137-139
Скупневский С.В., Чопикашвили Л.В. СОСТОЯНИЕ ФЕРМЕНТОВ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ	

КОМПЛЕКСНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ИОНАМИ CD(II) И ZN(II).....	139-141
Софронова Е.В. СОСТОЯНИЕ ГИПОТАЛАМО-ГИПОФИЗАРНО-НАДПОЧЕЧНИКОВОЙ СИСТЕМЫ У БОЛЬНЫХ ПРОФАЛЛЕРГОДЕРМАТОЗАМИ.....	141-145
Тархов П.В., Сафиулин А.А., Кругляк А.П., Старченко Л.В. ЭКОНОМИКО-ФИНАНСОВЫЕ МЕХАНИЗМЫ МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ.....	145-150
Тимченко О.И., Карташова С.С., Линчак О.В., Омельченко Э.М., Бондарец И.А., Приходько Т.А., Польша О.О. ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ : ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ.....	150-155
	155-160
Филатов В.Б., Чудинова И.Э., Сыстерова А.А. ФОРСАЙТ-ИССЛЕДОВАНИЯ В ВЕЛИКОБРИТАНИИ: ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ ЧЕРЕЗ 10-25 ЛЕТ.....	160-164
Филиппов В.Л., Ю.В. Филиппова, Н.В. Криницын ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КОМПЛЕКСНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ПРИ ЭКСПЕРТИЗЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ.....	165-169
Филиппова Ю.В., Филиппов В.Л. ФОРМИРОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ СОЧЕТАННОГО ХИМИЧЕСКОГО И ПСИХИЧЕСКОГО И СТРЕССА КЛИНИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ЗАБОЛЕВАНИЯ - ХИМИЧЕСКОЙ ПСИХОСОМАТИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ.....	169-175
Хрипач Л.В., Ревазова Ю.А., Рахманин Ю.А. ПОКАЗАТЕЛИ ОКСИДАНТНОГО РАВНОВЕСИЯ ОРГАНИЗМА В ГИГИЕНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ.....	175-184
Чеботарев П.А. ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РИСКА ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ НА НЕФТЕХИМИЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ....	184-190
Черных А.М., Резцова Е.Ю. ИЗУЧЕНИЕ ЦИТОЛОГИЧЕСКОГО И ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОГО	

СТАТУСА СЛИЗИСТЫХ ОБОЛОЧЕК РОТОВОЙ И НОСОВОЙ ПОЛОСТИ У ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В РАЙОНАХ С РАЗЛИЧНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКОЙ.....	190-195
Чшиева Ф.Т., Чопикашвили Л.В. СПОСОБНОСТЬ ВИСМУТСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА (ДЕ-НОЛ) К БИОНАКОПЛЕНИЮ И ВЛИЯНИЕ НА НЕЕ ДРУГИХ ЛЕКАРСТВ (ОМЕПРАЗОЛА, АМОКСИЦИЛЛИНА И МЕТРОНИДАЗОЛА).....	195-198
2. ГИГИЕНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	198
Абрамова Ф.Г. СОСТОЯНИЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ МАССОВОЙ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ФЛЮОРОГРАФИИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН.....	198-201
Авалиани С.Л., Буштуева К.А., Фокин С.Г., Бобкова Т.Е. ОЦЕНКА РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ В РАЗНЫХ РАЙОНАХ МОСКВЫ НА ПРИМЕРЕ ОТДЕЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (СТАЦИОНАРНЫЕ ИСТОЧНИКИ И АВТОТРАНСПОРТ).....	202-204
Акименко В.Я., Ярыгин А. В., Янко Н. М., Семашко П. В., Шумак О.В. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВЫСОТНОГО ЖИЛИЩНО-ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА.....	205-210
Антомонов М.Ю. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ: АДЕКВАТНОСТЬ, АЛГОРИТМЫ, ПРОГРАММЫ.....	210-215
Бардов В.Г., Омельчук С.Т., Грузева Е.В. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В УКРАИНЕ И МИРЕ.....	215-220
Боев В.М., Красиков С.И., Неплохов А.А., Фролов А.Б., Боев М.В. САНИТАРНО – ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ ПРИ ОБОСНОВАНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН СЕЛИТЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ.....	220-224
Борщук Е.Л., Тиньков А.Н. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЯ ЗА НАНЕСЕНИЕ ВРЕДА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ. СТРАХОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ.....	224-228
Бузинов Р.В., Унгуряну Т.Н., Лыжина А.В.	

ЗАГРЯЗНЕНИЕ МУКОМОЛЬНО-КРУПЯНЫХ ИЗДЕЛИЙ КСЕНОБИОТИКАМИ В ГОРОДАХ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ.....	228-231
Губернский Ю.Д., Калинина Н.В. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ГИГИЕНЫ ЖИЛОЙ СРЕДЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ.....	231-243
Давлетова Н.Х РЕАЛИЗАЦИЯ ГИГИЕНИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ НАВЫКОВ У ПОДРОСТКОВ.....	243-248
Думанский Ю.Д., Никитина Н.Г., Думанский В.Ю., Биткин С.В., Галак С.С. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СЕДЫ – ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА, РЕЗУЛЬТАТЫ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ В УКРАИНЕ.....	248-253
Думанский Ю.Д., Л.А. Томашевская МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ.....	253-257
Зайцева Н.В., Шур П.З., Кирьянов Д.А., Сбоев А.С., Зубарев А.Ю., Рыжаков С.А., Муц И.А. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЮДЖЕТИРОВАНИЯ, ОРИЕНТИРОВАННОГО НА КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ В СИСТЕМЕ ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ.....	258-263
Захаренков В.В., Олещенко А.М., Суржиков Д.В., Панайотти Е.А. ОЦЕНКА ЭФФЕКТОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ЗДОРОВЬЕ НАКСЕЛЕНИЯ ГОРОДА.	263-266
Золотов П.А., Давыдова А.П., Боковой С.В., Мусиенко О.А., Осипов М.Н., Пруденко О.В. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ЯДОХИМИКАТЫ, УТРАТИВШИЕ НАЗНАЧЕНИЕ,- ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ МЕТОДОМ МИКРОБНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ (АКТУАЛЬНОСТЬ, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИЯ, ПРОЕКТ)....	266-271
Иваненко А.В., Волкова И.Ф., Корниенко А.П., Скворцова Н.С. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОНИТОРИНГА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА, ОСУЩЕСТВЛЯЕМОГО РАЗЛИЧНЫМИ ВЕДОМСТВАМИ В Г. МОСКВЕ, ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СРЕДНИХ ИНГАЛЯЦИОННЫХ ЭКСПОЗИЦИОННЫХ НАГРУЗОК.....	271-276

Ижевский П.В. ПРОФИЛАКТИКА ЭКОЛОГО-ЗАВИСИМЫХ ВИДОВ ПАТОЛОГИИ У ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЙ С ОСОБО ОПАСНЫМИ УСЛОВИЯМИ ТРУДА.....	277-282
Измеров Н.Ф., Прокопенко Л.В.Симонова Н.И. ЗДОРОВЬЕ В ТРУДОСПОСОБНОМ ВОЗРАСТЕ: ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ И СРЕДОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ.....	282-287
Катульский Ю.Н., Катульская О.Ю. ОЦЕНКА РИСКА ЗАБОЛЕВАНИЯ ПРИ ДЕЙСТВИИ СИСТЕМНЫХ ТОКСИКАНТОВ.....	287-292
Киреева И. С. ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ: ОПЫТ СОКРАЩЕНИЕ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН ПРЕДПРИЯТИЙ В УКРАИНЕ.....	292-297
Ключенович В.И., Наumenко Т.С., Пшегорода А.Е., Дроздова Е.В., Трешкова Т.С. ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....	297-302
Красовский В.О. АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ В СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ.....	302-306
Красовский Г.Н., Егорова Н.А. ИТОГИ ГАРМОНИЗАЦИИ ГИГИЕНИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ ВОДНОГО САНИТАРНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА.....	306-316
Креймер М.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГИГИЕНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	316-321
Кураева Н.Г., Спирин В.Ф. ГИГИЕНА ТРУДА И СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	322-324
Курляндский Б.А., Хамидулина Х.Х., Замкова И.В. ГОСУДАРСТВЕННАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ КАК ОСНОВА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОПАСНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ.....	325-329

Летучих Е.В. ОЦЕНКА УРОВНЯ ГИГИЕНИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ РАБОТНИКОВ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ ОБЪЕКТОВ Г. МОСКВЫ.....	330-334
Литвиченко О.Н., Соверткова Л.С., Кондратенко Е.Е. АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ВЕЩЕСТВА В ПОЧВЕ: ЭКЗОГЕННЫЙ И ЭНДОГЕННЫЙ СИНТЕЗ N-НИТРОЗАМИНОВ, РИСК ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА	334-339
Маймулов В.Г., Нагорный С.В., Ломтев А.Ю., Олейникова Е.В., Цибульская Е.А., Трофимов О.Н., Горбанев С.А., Лукс Э.И., Голоцукова В.И. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ РЕАЛЬНОГО РИСКА В УСЛОВИЯХ НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ.....	339-344
Маймулов В.Г., Нагорный С.В., Пацюк Н.А., Петрашевич В.А., Чернякина Т.С., Суворова А.В. СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ.....	344-350
Мальшева А.Г. ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ГИГИЕНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	350-369
Нагорный С.В., Рембовский В.Р., Радилов А.С., Маймулов В.Г., Цибульская Е.А., Тидген В.П., Силантьев В.Ф., Рыкова С.В., Раскопанская Л.А., Палагина С.Н., Ломтев А.Ю., Лукс Э.И. САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ПРИМЕРЕ ОБЪЕКТОВ УНИЧТОЖЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ОРУЖИЯ.....	370-374
Орлов А.А., Спирин В.Ф. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ СЕЛЬСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....	375-379
Пинигин М.А., Рахманин Ю.А., Л.А.Тепикина, Сафиулин А.А., Бродский Е.С., Мир-Кадырова Е.Я., Шелепчиков А.А. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АВТОПРЕДПРИЯТИЯ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩЕГО ЭКСПЛУАТАЦИЮ АВТОМОБИЛЕЙ НА АЛЬТЕРНАТИВНОМ ТОПЛИВЕ (ДИМЕТИЛОВОМ ЭФИРЕ), КАК ИСТОЧНИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА.....	380-389

Рожнов Г.И., Голубева М.И., Тепикина Л.А. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ГИГИЕНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ В ВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ.....	389-395
Русаков Н.В., Короткова Г.И., Стародубов А.Г., Шемякина Ю.В. АСПЕКТЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ.....	395-404
Русакова Л.Т. ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СОЗДАНИИ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА УКРАИНЫ.....	404-408
Савинкин В.А., Авалиани С.Л., Лукичева Т.А. ОЦЕНКА РИСКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ г. ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО.....	408-412
Сафонкина С.Г. О ПРИМЕНЕНИИ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИХ ЭКСПЕРТИЗ	412-415
Сафонкина С.Г. О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ПРИНЦИПОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОРГАНОВ И УЧРЕЖДЕНИЙ РОСПОТРЕБНАДЗОРА С ХОЗЯЙСТВУЮЩИМИ СУБЪЕКТАМИ.....	415-419
Семенов В.Г. СТРУКТУРА УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ ДЛЯ РЕГИОНОВ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВ.....	419-425
Семенова В.В., Лопатин С.А., Аликбаева Л.А. ПРИНЦИПЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВОДНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ.....	425-427
Сетко А.Г., Вяльцина Н.Е. РОЛЬ СОЦИАЛЬНО- ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В НОВЫХ УСЛОВИЯХ БЮДЖЕТНОГО РЕФОРМИРОВАНИЯ УЧРЕЖДЕНИЙ РОСПОТРЕБНАДЗОРА.....	427-431
Сетко Н.П., Ревазова Ю.А., Зайцева Н.В., Сетко А.Г. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РАННЕЙ ДИАГНОСТИКЕ ЗДОРОВЬЯ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ВЛИЯНИИ ФАКТОРОВ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ.....	431-434

Синицына О.О., Жолдакова З.И. РЕГИОНАЛЬНОЕ НОРМИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ С УЧЕТОМ КОМПЛЕКСНОГО ДЕЙСТВИЯ НА ОРГАНИЗМ.....	434-443
Спирин В.Ф., Новикова Т.А УСЛОВИЯ ТРУДА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ КАК ФАКТОРЫ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ АПК.....	443-447
Стехин А.А., Яковлева Г.В., Каменецкая Д.Б., Рыжова И.Н. ИССЛЕДОВАНИЕ RED/OX И КОНЦЕНТРАЦИОННЫХ ФАЗОВЫХ НЕУСТОЙЧИВОСТЕЙ ИОНОВ МЕТАЛЛОВ ПЕРЕМЕННОЙ ВАЛЕНТНОСТИ.....	447-453
Стехин А.А., Яковлева Г.В., Севостьянова Е.М., Кирьянова Л.Ф. ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ КИСЛОРОД – И ХЛОРАКТИВНЫХ ДЕЗИНФЕКТАНТОВ.....	453-462
Стёпкин Ю.И. К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ПРОМЫШЛЕННЫМИ ТОКСИЧЕСКИМИ ОТХОДАМИ.....	462-467
Стёпкин Ю.И., Клеников О.В., Колнет И.В. ОЦЕНКА РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ, ОБУСЛОВЛЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЕМ ХИМИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА.....	467-469
Суетнова Ю.Ю., Сетко Н.П., Суетнова Е.Ю. СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ШКОЛЬНИКОВ, ПРОЖИВАЮЩИХ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ.....	469-473
Суржиков Д.В., Суржиков В.Д. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТОВ, НАПРАВЛЕННЫХ НА СНИЖЕНИЕ РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА.....	473-477
Тазетдинова Д.И, Тухбатова Р.И., Кабрера А., Алимова Ф.К., Тафеева Е.А. ОЦЕНКА ФАКТОРОВ РИСКА ЗДОРОВЬЮ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ	

ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ПОЧВ.....	477-482
Тафеева Е.А., Иванов А.В., Фролов Д.В., Юсупова О.В. МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ НА ТЕРРИТОРИИ НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН.....	482-485
Тепикина Л.А., Рожнов Г.И, Пинигин М.А., Голубева М.И. ОБ ОПТИМИЗАЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ ГИГИЕНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА «ЗАПРЕТ ВЫБРОСА» ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ.....	485-489
Трофимович Е.М. СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ КРУПНОГО ГОРОДА.....	489-494
Тулакин А.В., Гильденскиольд Р.С., Винокур И.Л., Бобылева О.В. ГИГИЕНИЧЕСКОЕ РАНЖИРОВАНИЕ И РИСК ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ.....	494-498
Фридман К.Б., Лим Т.Е., Шусталов С.Н. К ПРОБЛЕМЕ СНИЖЕНИЯ АКУСТИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ.....	498-502
Фролов А.Б., Борщук Е.Л., Боев В.М. ХИМИЧЕСКАЯ АНТРОПОГЕННАЯ НАГРУЗКА НА СИСТЕМУ ДЫХАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА.....	502-507
Хотимченко С.А. ОЦЕНКА РИСКА КОНТАМИНАЦИИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ.....	507-509
Черкасова Л.В., Сердюкова О.Ф., Осипова Е.М. РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ.....	509-513
Черниченко И.А., Бабий В.Ф. ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ КАНЦЕРОГЕННЫХ ФАКТОРОВ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ.....	513-520
Щербо А.П., Негриенко К.В., Киселев А.В., Мироненко О.В., Алейник С.Н. МОДУЛЬНЫЙ ПОДХОД К ПРЕПОДАВАНИЮ СОЦИАЛЬНО- ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ПОСЛЕДИПЛОМНОМ ОБРАЗОВАНИИ.....	520-528

3. МЕДИЦИНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	528
Амиров Н.Х., Иванов А.В., Рылова Н.В., Малиновская Ю.В., Жернакова И.В. ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО И ФЕРМЕНТНОГО СОСТАВА СЛЮНЫ У ДЕТЕЙ С ХРОНИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИЕЙ ГАСТРОДУОДЕНАЛЬНОЙ ЗОНЫ, УПОТРЕБЛЯЮЩИХ ВЫСОКОМИНЕРАЛИЗОВАННУЮ ПИТЬЕВУЮ ВОДУ.....	528-532
Белецкая Т.Ф. ТЕХНОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ РИСКА ДЕРМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ.....	532-536
Борисов Н.А. ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА И РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ РАБОТАЮЩИХ НА ПРЕДПРИЯТИИ АВИАСТРОЕНИЯ.....	536-540
Буянов Е.С., Новикова Т.А. ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У МЕХАНИЗАТОРОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЦИКЛА.....	540-545
Гафаров Н.И., Захаренков В.В. ЭКОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ХРОНИЧЕСКОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО БРОНХИТА У ШАХТЁРОВ ЮГА КУЗБАССА.....	545-550
Денисов Э.И., Сивочалова О.В., Чесалин П.В. ПРИНЦИПЫ ДОКАЗАТЕЛЬНОСТИ В ОЦЕНКЕ КЛИНИЧЕСКИХ ИСХОДОВ ПРИ ПРОФЗАБОЛЕВАНИЯХ И ЭКОПАТОЛОГИИ.....	550-553
Дунаев В.Н., Боев В.М., Верещагин Н.Н. К ВОПРОСУ О МЕТОДАХ ОЦЕНКИ РИСКА ЗДОРОВЬЮ ПРИ СОЧЕТАННОМ ДЕЙСТВИИ КОМПЛЕКСА ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ.....	553-558
Дунаева С.А. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ НЕВРОТИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ У ЛИЦ, ПОДВЕРГАЮЩИХСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ ОРГАНИЧЕСКИХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВА.....	558-561
Зайцева Н.В., Акатова А.А. Землянова М.А.	

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ФАКТОРОВ РИСКА ФОРМИРОВАНИЯ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ У ДЕТЕЙ В СОЧЕТАНИИ С ЗОБНОЙ ТРАНСФОРМАЦИЕЙ В УСЛОВИЯХ ГЕОХИМИЧЕСКОГО И ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ.....	561-566
Захарченко М.П. ВИТАУКТОЛОГИЯ В ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЕ.....	566-570
Корчевский А.А. МАКРО-ПОКАЗАТЕЛИ ЗДОРОВЬЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ.....	570-577
Кузьмин С.В., Кацнельсон Б.А., Хрущёва Н.А., Привалова Л.И., Киреева Е.П., Бейкин Я.Б., Дегтярёва Т.Д., Поровицина А.В., Журавлёва Н.С., Постникова Т.В., Фадеева М.М., Макаренко Н.П. ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННАЯ НАГРУЗКА ОРГАНИЗМА КАДМИЕМ И СВИНЦОМ КАК ФАКТОР РИСКА ДОКЛИНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ ПАТОЛОГИИ У ДЕТЕЙ.....	577-581
Леханова Е.Н., Бахтина Е.А., Буганов А.А., Кирилюк Л.И. ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ И МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СТАТУСА У СЛУЖАЩИХ ПОЖАРНОЙ ЧАСТИ НА КРАЙНЕМ СЕВЕРЕ.....	582-585
Машинцов Е.А., Яковлев А.Е. КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКИ-НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ УСЛОВИЯХ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ.....	586-590
Нагорный С.В., Маймулов В.Г., Олейникова Е.В., Цибульская Е.А., Ломтев А.Ю., Тидген В.П., Чернякина Т.С., Шохин П.А., Трофимов О.Н. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОБНАРУЖЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННЫХ БОЛЕЗНЕЙ.....	590-595
Никифорова Н.А., Просина И.И. К ПАТОГЕНЕЗУ ДЫХАТЕЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ ПРИ СОЧЕТАННОМ ДЕЙСТВИИ ПЫЛИ И ВИБРАЦИИ У РАБОЧИХ «ПЫЛЕВЫХ ПРОФЕССИЙ».....	595-600
Новиков С.М. Шашина Т.А., Скворцова Н.С., Кислицин В.А., Скворонская С.А.. СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ РИСКА..	600-618

Одинаев Ш.Ф., Курабанов А.Ч. ФОРМИРОВАНИЕ ПАТОЛОГИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ В АСПЕКТЕ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ И АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА У РАБОЧИХ ЭЛЕКТРОЛИЗНЫХ ЦЕХОВ АЛЮМИНИЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА	618-624
Олейникова Е.В., Нагорный С.В, Зуева Л.П., Маймулов В.Г., Ломтев А.Ю., Шохин П.А., Чернякина Т.С. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПРИ ВЫЯВЛЕНИИ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ И ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННЫХ БОЛЕЗНЕЙ.....	624-628
Пивоваров Ю.П., Аль Сабунчи А.А. ФТОР И ФОРМИРОВАНИЕ ПАТОЛОГИИ ЗУБОВ У НАСЕЛЕНИЯ РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАН.....	628-635
Прусаков В.М., Прусакова А.В., Басараба И.Н., Англистер М.В. ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ДЕТЕЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ТЕХНОГЕННЫХ ПЕСКОВ ВОЛЬФРАМО-МОЛИБДЕНОВОГО ГОКА.....	635-641
Селезнева Е.А., Кузьмин С.В., Никонов Б.И., Гурвич В.Б., Ковтун О.П., Пахальчак Г.Ю., Ярушин С.В., Малых О.Л., Плотникова И.А. СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ, ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННЫХ НАРУШЕНИЙ ЗДОРОВЬЯ, РЕАЛИЗУЕМАЯ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	641-646
Соколов С.М., Науменко Т.Е., Смирнов Л.Н. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ: ОЦЕНКА РИСКА ВЛИЯНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ ЭМИССИЙ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ.....	646-650
Стародумов В.Л., Полякова А.Н., Денисова Н.Б. МЕДИКАМЕНТОЗНАЯ КОРРЕКЦИЯ НЕБЛАГОПРИЯТНОГО ДЕЙСТВИЯ СВИНЦА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ	650-653
Унгурияну Т.Н., Юрченко Т.В., Бузинов Р.В. РИСК РАЗВИТИЯ ПАТОЛОГИИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У НАСЕЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГОРОДОВ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ.....	653-658

Чубирко М.И., Пичужкина Н.М. ВКЛАД ФАКТОРОВ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ В РИСК ФОРМИРОВАНИЯ ЭНДОКРИННОЙ ПАТОЛОГИИ У НАСЕЛЕНИЯ.....	658-662
Шпагина Л.Н. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ ЛЕЧЕБНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ С ЦЕЛЬЮ ПРОФИЛАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ.....	662-665
Москаленко В.Ф., Грузева Т.С. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ В ЕВРОПЕ И УКРАИНЕ.....	665-669
Бардов В.Г., Омельчук С.Т., Грузева Е.В. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В УКРАИНЕ И МИРЕ.....	669-674
Гончарук Е.И., Коршун М.М., Москаленко В.Ф., Бардов В.Г., Омельчук С.Т., Яворовский А.П., Циприян В.И., Гаркавый С.И. ТЕОРЕТИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО МИНИМИЗАЦИИ ВРЕДНОГО СОЧЕТАННОГО ДЕЙСТВИЯ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ И ХИМИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ ПОЧВЫ.....	674-679
Омельчук С.Т., Котуза А.С. НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВАРИАНТОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ СЛУЖБОЙ ВООРУЖЁННЫХ СИЛ УКРАИНЫ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВОЙСК НА ОСНОВЕ МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ РИСКА.....	679-684
ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СПОСОБА ИНТЕНСИФИКАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД Гаркавый С.И., Гаркавый С.С., Свердликов А.А.	
ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РИСК-ФАКТОРОВ УРГЕНТНЫХ ОБОСТРЕНИЙ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ В УСЛОВИЯХ КРУПНОГО ГОРОДА Мережкина Н.В., Бардов В.Г., Зеленская И.В.	

<p align="center">ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ</p> <p align="center">Полякова М.В., Дроздовская Р.Н., Петряева Е.И., Духова А.Ю., Маслов Д.В., Нечухаева Е.М., Афанасьева-Григорьева С.И., Ковальчук В.К.</p>	
<p align="center">НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНВАЛИДНОСТИ ДЕТЕЙ В СИСТЕМЕ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В АЛТАЙСКОМ КРАЕ</p> <p align="center">Салдан И.П., Ушаков А.А., Катунина А.С.</p>	