ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗАЩИТЫ ПРАВ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ
И БЛАГОПОЛУЧИЯ ЧЕЛОВЕКА

ВСЕРОССИЙСКОЕ ОБЩЕСТВО ГИГИЕНИСТОВ,
ТОКСИКОЛОГОВ И САНИТАРНЫХ ВРАЧЕЙ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ГИГИЕНЫ
ИМ. Ф.Ф. ЭРИСМАНА» РОСПОТРЕБНАДЗОРА

XIII Всероссийский съезд гигиенистов, токсикологов и санитарных врачей с международным участием, посвященный 100-летию основания Государственной санитарно-эпидемиологической службы России

Развивая вековые традиции, обеспечивая «Санитарный щит» страны

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

ТОМ ПЕРВЫЙ

Под редакцией
доктора медицинских наук, профессора А.Ю. Поповой,
доктора медицинских наук, профессора С.В. Кузьмина

Мытищи 2022

УДК 613/614(470)(063)
ББК 51
Р76

Материалы XIII Всероссийского съезда гигиенистов, токсикологов и санитарных врачей с международным участием, посвященного 100-летию основания Государственной санитарно-эпидемиологической службы России / Под ред. д.м.н., проф. А.Ю. Поповой, д.м.н., проф. С.В. Кузьмина. — М.: ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора 2022. Т. 1. 464 с.

ISBN 978-5-9901714-4-2

В сборнике представлены материалы XIII Всероссийского съезда гигиенистов, токсикологов и санитарных врачей с международным участием, посвященного 100-летию основания Государственной санитарно-эпидемиологической службы России

Материалы сборника посвящены актуальным вопросам охраны окружающей среды, регламентирования и контроля вредных химических веществ, включая пестициды; современным подходам к обеспечению гигиенической безопасности и санитарно-эпидемиологического благополучия населения; проблемам оценки риска и сохранения здоровья различных групп населения, в том числе детских контингентов и рабочих ведущих отраслей промышленности и многие другие.

Материалы представляют научный и практический интерес для гигиенистов, профпатологов, специалистов Роспотребнадзора, практикующих врачей, преподавателей, студентов медицинских вузов.

Редакционная коллегия: академик РАН, д.м.н., профессор Ракитский В.Н., д.м.н. Гурвич В.Б., академик РАН, д.м.н., профессор Зайцева Н.В., д.м.н. Егорова А.М., д.м.н., профессор Березняк И.В., д.м.н., профессор Истомин А.В., член-корреспондент РАН, д.м.н., профессор Капцов В.А., д.м.н., профессор Кузьмин С.В., член-корреспондент РАН, д.м.н., профессор Синицкая Т.А., член-корреспондент РАН, д.м.н., профессор Синицына О.О., д.м.н., профессор Степанова М.И., д.м.н., профессор Трухина Г.М., академик РАН, д.м.н., профессор Тутельян В.А., д.м.н., профессор Хамидулина Х.Х., член-корреспондент РАН, д.м.н., профессор Хотимченко С.А., д.м.н., профессор Чхвиркия Е.Г., д.м.н., профессор Широков В.А., член-корреспондент РАН, д.м.н., профессор Кучма В.Р., д.м.н., профессор Яцына И.В., д.м.н., профессор Жукова В.В., д.м.н., профессор Жеглова А.В., д.б.н. Федорова Н.Е., д.м.н. Антошина Л.И., д.м.н. Сухова А.В.

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 2022

Приветственное слово Руководителя Федеральной Службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека А.Ю. Поповой в сборник материалов XIII Всероссийского съезда гигиенистов, токсикологов и санитарных врачей

Уважаемые коллеги!

В этом году государственная санитарно-эпидемиологическая служба России отмечает свой столетний юбилей. Правовые основы деятельности государственной санитарно-эпидемиологической службы были заложены Декретом Совета Народных Комиссаров РСФСР от 15.09.1922 г. «О санитарных органах Республики». Именно эта дата — 15 сентября 1922 г. — стала днем рождения санитарно-эпидемиологической службы России.

И по сей день, несмотря на изменение терминологии в действующем законодательстве, решение задач, определенных Декретом, относится к приоритетным направлением деятельности санитарно-эпидемиологической службы, именуемой на современном этапе своего развития Роспотребнадзором.

В первые десятилетия существования СССР основной задачей Службы была борьба с эпидемиями. По уровню смертности страна стояла на одном из первых мест среди европейских государств. Необходимо было срочно принимать меры по прекращению распространения натуральной оспы, сыпного и брюшного тифа, испанки, чумы, сибирской язвы, малярии, кори. И эта задача была успешно решена.

Советская республика была новатором не только в вопросах эпидемиологии, но и в создании и применении гигиенических нормативов. Именно в Советской России впервые в мире (в 1922 г.) были экспериментально установлены гигиенические нормативы, ограничивающие содержание в воздухе рабочей зоны

окислов азота, хлористого водорода и сернистого газа. Эти нормативы положили начало новому, экспериментальному этапу в гигиеническом нормировании среды обитания человека.

В 30-е гг. активное развитие получил жилищно-коммунальный санитарный надзор: были установлены зоны санитарной охраны на всех центральных городских водопроводах, введен периодический лабораторный контроль за качеством питьевой воды на водопроводных станциях.

На качественные изменения в области коммунальной гигиены указывает динамика числа подлежащих нормированию показателей. Так, в 1939 году в питьевой воде нормировались всего 6 показателей. По состоянию на 2021 год нормируется 1890 показателей, в том числе 3 гормона и 11 антибиотиков. За 25 лет количество исследованных проб питьевой воды выросло в шесть раз и достигло 2 миллионов.

По состоянию на 2021 год действуют гигиенические нормативы для атмосферного воздуха по 657 химическим веществам. В 1949 году их было всего 40. За 25 лет количество исследованных проб атмосферного воздуха выросло в два раза и достигло 1,3 миллиона. С 1980 года устанавливались ПДК химических веществ в почве. На сегодняшний день нормируется 40 показателей.

Значителен прогресс в области гигиены питания. Только с начала 2000-х гг. общее количество регламентируемых и определяемых в лабораториях учреждений Роспотребнадзора физико-химических показателей безопасности и качества продукции возросло в 6,6 раза и превысило 140.

Современные высокочувствительные методы исследования позволяют выявлять новые потенциально опасные контаминанты химической природы, незаявленные производителем, остаточные количества ветеринарных препаратов, в том числе антибиотиков, антигельминтиков, кокцидиостатиков, неспецифических противовоспалительных препаратов, гормонов, стимуляторов роста, красителей, ГМО 2-го поколения.

Многолетний мониторинг пищевой продукции подтверждает тренд к снижению объема потенциально опасной продукции. За период 1990–2022 гг. произошло снижение доли проб пищевой продукции, не соответствующей гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, с 7% до 0,3%; по микробиологическим показателям — с 9% до 3,3%.

Благодаря активному внедрению научно обоснованных гигиенических нормативов удалось существенно снизить влияние неблагоприятных факторов среды обитания на здоровье человека.

В условиях социально-экономических преобразований XXI века Служба вносит большой вклад в решение стратегических задач сохранения здоровья нации, снижения уровня смертности и увеличения продолжительности жизни, создания условий для ведения здорового образа жизни человека и преодоления демографического спада.

Человеческая цивилизация стоит на пороге нового технологического уклада. Создание абсолютно новых технологий, развитие индустрии наносистем, технологий синтетической биологии, генетики, дальнейшее совершенствование информационно-коммуникационных систем диктуют высочайшие требования к уровню знаний и возможностей специалистов Службы. Обеспечение химической, биологической и радиационной безопасности, технологическая и продовольственная независимость, научное обеспечение и практическая реализация риск-ориентированного надзора в целях сохранения здоровья нации —

те стратегические задачи, которые предстоит решать Службе на среднесрочную и долгосрочную перспективу.

Значение деятельности Роспотребнадзора для граждан, общества и государства невозможно переоценить. Круг наших полномочий включает различные направления, но все они концентрируются на решении задач по охране здоровья людей, по обеспечению их благополучия и безопасности. Мы в полной мере это поняли в связи с пандемией коронавируса, и особенно в самый острый, тяжёлый период, в начале, когда не только наша страна, но и весь мир почти ничего не знали об особенностях этого вируса.

В числе приоритетов Службы сегодня — реализация проекта «Санитарный щит». Его главная цель — уберечь граждан России от биологических угроз в будущем.

Национальное общество гигиенистов и санитарных врачей объединяет сегодня специалистов высокой компетентности и преданности избранному делу. Ваш труд заслуживает уважения и самого высокого признания. Речь идёт, без всякого преувеличения, о миллионах людей, которые благодаря вашей работе избежали тяжёлых заболеваний.

Хочу искренне поблагодарить всех сотрудников, всех ветеранов Роспотребнадзора за профессионализм и надёжность, за чёткую, результативную работу, за огромный вклад в сохранение здоровья нации, а значит, и в развитие страны.

Завершу словами Фёдора Фёдоровича Эрисмана, который говорил: «Врач должен не только уметь лечить, но и предупреждать заболевания, именно в этом заключается его идеальная сторона призвания и самая лучшая и полезная сторона практической деятельности».

Уважаемые коллеги! От всей души хочу пожелать делегатам XIII Съезда гигиенистов и санитарных врачей, всем специалистам санитарно-эпидемиологической Службы слаженной работы на благо здоровья населения нашего Отечества, творческих и практических успехов в служении замечательной профессии!

Руководитель Федеральной Службы
по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека,
Главный государственный санитарный врач
Российской Федерации, д.м.н., профессор А.Ю. Попова

Кузьмин С.В., Кучма В.Р., Ракитский В.Н.,
Синицына О.О., Широкова О.В.

О научном обосновании национальной системы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия, управления рисками здоровью и повышения качества жизни населения России

Федеральное бюджетное учреждение науки «Федеральный научный центр гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 141014, Мытищи, Россия

Ключевые слова: *гигиена; научные результаты; санитарно-эпидемиологическое благополучие; управление рисками; отраслевая программа Роспотребнадзора*

Введение. Анализ и обобщение результатов научных исследований институтов Роспотребнадзора гигиенического профиля чрезвычайно важны в научном обосновании обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия и управления рисками здоровью населения России. Цель отраслевой научно-исследовательской программы Роспотребнадзора на 2021–2025 гг. «Научное обоснование национальной системы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия, управления рисками здоровью и повышения качества жизни населения России» — развитие целостной, скоординированной, эффективной и адаптивной системы научного обоснования, разработки и внедрения в практику мер, направленных на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия, сохранение здоровья и повышение качества жизни населения России. Актуальность работы определяется и 100-летием со дня организации санитарно-эпидемиологической службы России.

Цель исследования — анализ результатов, достижений и перспектив научного обоснования обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия и управления рисками здоровью населения России.

Материалы и методы. Выполнено экспертно-аналитическое исследование. Материалы анализа — основные результаты деятельности научных организаций Роспотребнадзора гигиенического профиля по выполнению отраслевой научно-исследовательской программы Роспотребнадзора на 2021–2025 гг. «Научное обоснование национальной системы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия, управления рисками здоровью и повышения качества жизни населения России», утвержденной Приказом Роспотребнадзора от 24 декабря 2020 г. № 869. Анализ проведен по 7 основным направлениям отраслевой программы, а также по результатам научного сопровождения выполнения федеральной программы (ФП) «Чистый воздух» национального проекта (НП) «Экология», ФП «Чистая вода» НП «Жилье и городская среда», ФП «Укрепление общественного здоровья» НП «Демография», государственной программы (ГП) «Обеспечение химической и биологической безопасности Российской Федерации на период 2021–2024 гг.», а также федеральной целевой программы (ФЦП) «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2016–2020 годы и на период до 2030 года».

Результаты. В рамках отраслевой научно-исследовательской программы научными организациями Роспотребнадзора гигиенического профиля проводится комплекс научных исследований, направленных на решение стратегических задач улучшения качества городской и образовательной среды, питьевой воды, пищевых продуктов, воздуха рабочей зоны, снижения выбросов в атмосферный воздух опасных загрязняющих веществ, оказывающих наиболее негативное воздействие

на окружающую среду и здоровье человека [1]. Так, в частности, выполнение исследований по направлению «Научное обоснование методов системной оценки, прогнозирования, управления рисками здоровью и качества жизни населения, связанными с факторами среды обитания» позволило предложить принципиально новый подход к оценке основных детерминант, определяющих потенциал роста ожидаемой продолжительности жизни (ОПЖ) населения регионов РФ. С применением метода нейросетевого моделирования выполнен прогноз ОПЖ при разных сценарных условиях изменения комплекса социально-гигиенических показателей и образа жизни граждан [2].

Разработана Концепция внедрения форм дистанционного контроля/мониторинга соблюдения требований (дистанционный/бесконтактный надзор) санитарного законодательства [3].

При выполнении научно-исследовательских работ научными организациями успешно осуществляется взаимодействие с управлениями и центрами гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора при осуществлении социально-гигиенического мониторинга, разработке профилактических и противоэпидемических мероприятий, изучении региональных проблем и обосновании предложений для принятия управленческих решений по улучшению санитарно-эпидемиологической обстановки.

Обсуждение. Анализ работы по совершенствованию управления научно-исследовательской деятельностью с целью повышения эффективности выполнения и внедрения результатов исследований в практику свидетельствует, что, необходимо решить ряд перспективных задач, которые в значительной степени позволят совершенствовать и повысить эффективность системы научного обеспечения деятельности санитарно-эпидемиологической службы страны.

Необходимо обеспечить реализацию приоритетных направлений Концепции научного обеспечения деятельности органов и организаций Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека на период до 2025 года, утвержденной приказом Роспотребнадзора от 24.12.2020 г. № 869, направленных на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия, сохранение здоровья и повышение качества жизни населения России.

Первоочередной задачей является выполнение фундаментальных, поисковых и прикладных научно-исследовательских работ, предусмотренных утвержденными отраслевыми научно-исследовательскими программами Роспотребнадзора по актуальным проблемам эпидемиологии и гигиены на 2021–2025 годы, в том числе в рамках государственной программы «Обеспечение химической и биологической безопасности Российской Федерации» на 2021–2024 гг., реализации Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019–2027 годы и Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 годы).

Внедрение результатов проведенных исследований в реальный сектор экономики и в практику органов и организаций Роспотребнадзора для совершенствования научно-методического обеспечения системы федерального государственного санитарно-эпидемиологического надзора требует большей оперативности.

Необходимо продолжить участие научных организаций гигиенического профиля в профилактических и противоэпидемических мероприятиях, проводимых в рамках Национального плана по предупреждению завоза и распространения новой коронавирусной инфекции на территории Российской Федерации.

Научными организациями гигиенического профиля должно быть обеспечено дальнейшее эффективное взаимодействие с территориальными органами и организациями Роспотребнадзора при реализации мероприятий федеральных проектов «Укрепление общественного здоровья», «Чистая вода», «Чистый воздух».

При выполнении научных исследований и разработок требуется предусматривать развитие межведомственного взаимодействия, прежде всего с научными организациями РАН, Минобрнауки России, других министерств и ведомств, а также с медицинскими вузами; активное взаимодействие с проблемными комиссиями Ученого совета Роспотребнадзора, в том числе при решении экспертных задач планирования и оценки результатов НИР. Необходимо создать Проблемную комиссию Роспотребнадзора по канцерогенным, мутагенным, репротоксическим факторам воздействия.

Требуется научно-методологическое сопровождение отработки методов применения ионизирующего излучения для основных видов сельскохозяйственной, пищевой продукции и товаров народного потребления с целью обеспечения микробиологической и фитосанитарной безопасности, снижения потерь при переработке и хранении, продления сроков хранения и реализации, улучшения качества продукции и сохранения питательных веществ с созданием Центра компетенций в сфере государственного контроля исполнения обязательных требований законодательства Российской Федерации в области защиты прав потребителей и потребительского рынка, обеспечения качества и безопасности сельскохозяйственной и пищевой продукции и других товаров, обработанных ионизирующим излучением.

Совершенствованию научно-практической работы научных организаций будет способствовать создание информационно-новостного ресурса «Международное законодательство в области химической безопасности»; Центра стратегического планирования и анализа результатов НИР; малых инновационных предприятий (МИП) для внедрения научных разработок.

Необходимо обеспечить продолжение модернизации и реновации парка лабораторного и медицинского оборудования в условиях санкционной политики.

Заключение. НИО Роспотребназора гигиенического профиля выполняют широкий спектр актуальных, востребованных практическими учреждениями научных исследований в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия, модернизируется их материально-техническая база, развивается кадровый и научный потенциал, последовательно проводится работа по совершенствованию управления научно-исследовательской деятельностью с целью повышения эффективности выполнения и внедрения результатов исследований в практику.

Результаты деятельности НИО Роспотребнадзора в 2021 г. свидетельствуют о том, что комплекс задач, поставленных перед ними по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения, успешно реализуется.

При выполнении научных исследований и разработок требуется предусматривать развитие межведомственного взаимодействия, прежде всего с научными организациями РАН, Минобрнауки России, других министерств и ведомств, а также с медицинскими вузами; активное взаимодействие с проблемными комиссиями Ученого совета Роспотребнадзора, в том числе при решении экспертных задач планирования и оценки результатов НИР.

Необходима дальнейшая модернизация и реновация парка лабораторного и медицинского оборудования в условиях санкционной политики.

Список литературы

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2022. 340 с.

2. Зайцева Н.В., Клейн С.В., Глухих М.В., Кирьянов Д.А., Камалтдинов М.Р. Прогноз потенциала роста ожидаемой продолжительности жизни населения Российской Федерации на основе сценарного изменения социально-гигиенических детерминант с использованием искусственной нейронной сети. *Анализ риска здоровью.* 2022; 2: 4–16. https://journal.fcrisk.ru/2022/2/1

3. Попова А.Ю., Зайцева Н.В., Май И.В., Кирьянов Д.А., Колесник П.А. Дистанционный контроль соблюдения требований санитарного законодательства: цели, задачи, перспективы внедрения. *Гигиена и санитария.* 2021; 100(10): 1024–1034. https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-10-1024-1034

Ракитский В.Н., Кучма В.Р.

Профессиональное сообщество гигиенистов, токсикологов и санитарных врачей: 130 лет в деле обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения России

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Мытищи, Россия;
Всероссийское общество гигиенистов, токсикологов и санитарных врачей, Мытищи, Россия.

Всероссийское общество гигиенистов, токсикологов и санитарных врачей берет свое начало в 1892 году, когда по инициативе Ф.Ф. Эрисмана было создано Московское гигиеническое общество.

24 октября 1892 г. Ф.Ф. Эрисман сделал доклад на торжественном заседании «О целях и задачах Московского гигиенического общества».

Московское гигиеническое общество в первую очередь взялось за обеспечение питания населения. 1891–1892 гг. были голодными и неурожайными, что потребовало открытия общественных столовых в Рязанской, Тульской, Симбирской и Орловской губерниях; обществом производился сбор денег с населения в пользу голодающих, устраивались в тех же целях благотворительные концерты.

Общество занималось также и другими гигиеническими вопросами. В 1892 г. на заседаниях общества 13 докладов было посвящено школьной гигиене и развитию учащихся. Были образованы две комиссии — по вопросам о физических упражнениях и о введении прямого письма в школах. В 1895 году общество организовало комиссию по устройству общественных игр на открытом воздухе. Этой комиссией были созданы первые спортивные площадки в Москве, которые приобрели большую популярность среди юношества. Общество принимало также участие в организации детских летний колоний.

Особое значение имели задачи общества в отношении улучшения жизни неимущего населения Москвы. Так, на его заседаниях прорабатывался вопрос об улучшении жилищ рабочих, был составлен проект обязательных постановлений по устройству и содержанию московских ночлежных домов и специально обращено внимание на улучшение санитарного надзора за знаменитым Хитровым рынком — центром ночлежных домов.

Одним из направлений деятельности Московского гигиенического общества были консультации населения по вопросам гигиены. Общество отвечало на вопросы частных лиц и учреждений по самым разнообразным вопросам прикладной гигиены: о призрении подкидышей, о принципах постройки училищ, обязательных постановлениях для фабрик и заводов; рассматривало некоторые доклады городского управления и т. п.

Ф.Ф. Эрисман был воистину душою Общества и его объединяющим центром, из которого исходили все жизненные импульсы Общества. Он превосходно умел собирать и организовывать вокруг себя работников и вдохновлять в них бодрость и веру в дело, и поэтому вокруг него кипела работа и хотелось работать (А.Д. Соколов, 1916).

После увольнения Ф.Ф. Эрисмана из Московского университета и его отъезда в Швейцарию в 1896 году работа научного сообщества потеряла системность и систематичность. Однако в 1910 году в столице (Санкт-Петербург) под редакцией Н.Ф. Гамалеи начинает выходить журнал, посвященный разработке вопросов оздоровления России — «Гигиена и санитария».

Непрекращающиеся вспышки эпидемий в России начала XX века давали постоянный материал для коллективного научно-практического обсуждения. Эти совещания всероссийского масштаба имели место в 1911 г. в Санкт-Петербурге и в 1912 и 1914 гг. в Москве. В программы этих совещаний входили также вопросы гигиены и санитарного дела.

С 1918 года созыв совещаний и съездов по гигиене, бактериологии и эпидемиологии вступает в новую фазу. Через несколько месяцев после создания Народного комиссариата здравоохранения России, в октябре 1918 г. в Москве были созваны первые совещания «представителей медико-санитарных отделов и санитарных врачей». Совещание санитарных врачей открыл народный комиссар здравоохранения Н.А. Семашко. В последующем на достаточно регулярной основе стали проводиться съезды специалистов медико-санитарного дела, на которых обсуждались и вопросы гигиены. Так на съезде в 1919 г. в связи с противоэпидемическими мерами были затронуты вопросы хлорирования воды. В том же 1919 году на III съезде обсуждались проблемы жилищной гигиены, а также были заслушаны доклады по санитарному просвещению.

Вопросы гигиены нашли отражение на Всероссийском съезде по оздоровлению населения мест, который был созван в 1921 г. совместно двумя народными комиссариатами — здравоохранения и внутренних дел. Были затронуты основные вопросы градостроительства, благоустройства и жилищного дела; впервые были оформлены общие положения о задачах планировки городов, основные принципы мероприятий по охране водоемов.

С 1923 г. начался следующий период в истории съездов: они стали проводиться ежегодно и получили новое наименование — Всероссийский съезд санитарных врачей, бактериологов и эпидемиологов. VII Всероссийский съезд санитарных врачей, бактериологов и эпидемиологов состоялся 22–28 мая 1923 г. в Москве. При открытии съезда на новые задачи санитарного оздоровления страны указал народный комиссар здравоохранения Н.А. Семашко. На VIII съезде, созванном в Ленинграде 20–26 мая 1924 г., работали в том числе санитарная секция и секция по санитарному просвещению. В числе гигиенических вопросов обсуждались жилищно-коммунальная санитария, питание, охрана труда и профессиональная гигиена. IX съезд состоялся в Москве 25–31 мая 1925 и фак-

тически уже был всесоюзным. В санитарной секции были широко обсуждены вопросы профессиональной гигиены и санитарного просвещения. На X Всесоюзном съезде в Одессе 5–11 сентября 1926 г. были обсуждены организационные вопросы санитарного дела, профессиональной гигиены, сельской гигиены, жилищного строительства и общественного питания. Съезд установил новую практику последующих съездов: созыв каждые 3 года, выборы организационного бюро, предварительная разработка программы. XI Всесоюзный съезд состоялся 21–26 мая 1928 г. в Ленинграде, на котором в том числе работали секции санитарная, статистическая, экспериментальной гигиены, профессиональной гигиены и санитарного просвещения.

В последующие годы больших всесоюзных съездов не было, проводились лишь совещания и конференции по отдельным вопросам, которые в известной степени удовлетворяли научные и практические вопросы работников санитарного дела, бактериологов и эпидемиологов.

В 1938 году для юридического оформления общества было воссоздано Московское гигиеническое общество, председателем которого был избран профессор А.В. Мольков. К ноябрю 1938 г. в нем были организованы 5 секций (гигиены труда, коммунальной, школьной и пищевой гигиены, организации здравоохранения, санитарной статистики, санитарного просвещения) и 2 комиссии (санитарной обороны и по медицинскому образованию и учебникам). Уже в самом начале своей деятельности правление установило связь с регионами, зарегистрировав филиалы отделения Всесоюзного общества гигиенистов в 10 городах (Ленинград, Горький, Иркутск, Казань, Симферополь, Куйбышев, Омск, Свердловск, Сталинград, Уфа).

В годы Великой Отечественной Войны (1941–1945 гг.) условия жизни в стране были неблагоприятны для созыва больших съездов, однако в Москве состоялись ряд конференций по отдельным вопросам эпидемиологии.

Великая Отечественная война, естественно, переключила внимание отделений Всесоюзного гигиенического общества на вопросы санитарной обороны страны. Уже в июне 1941 г. Московское отделение организовало подготовку общественных санитарных уполномоченных; на заседаниях отделения были обсуждены вопросы организации санитарно-химической защиты, переоборудования бомбоубежищ и газоубежищ и т. д. Правлением Всесоюзного гигиенического общества в первые годы войны была проведена большая работа по обследованию санитарного состояния госпиталей, условий труда на эвакуированных предприятиях и т. д.

С окончанием войны и особенно с начала 1946 г. работа отделений общества на местах значительно оживилась. Правлением Всесоюзного гигиенического общества была установлена регулярная связь с 16 филиалами, которые присылали свои планы, протоколы, отчеты. Эти материалы обсуждались на бюро правления; на места рассылались соответствующие замечания и методические указания. По инициативе правления в регионах была организована работа по изучению санитарных последствий войны.

С конца 1946 г. правление Всероссийского гигиенического общества целиком переключилось на подготовку и организацию XII Всесоюзного объединенного съезда гигиенистов и эпидемиологов. Местные отделения общества из 47 городов СССР Оргкомитету съезда подали заявки на 400 докладов.

13–20 октября 1947 г. в Москве состоялся XII Всесоюзный съезд бактериологов, эпидемиологов, гигиенистов и инфекционистов, на котором в том числе

были произведены выборы правления общества. Председателем правления Всесоюзного общества был избран академик АМН СССР Н.А. Семашко.

Председатель правления действительный член Академии медицинских наук СССР Н.А. Семашко в своем докладе на съезде осветил деятельность общества за довоенный период, в военное и послевоенное время.

На пленарных заседаниях съезда были заслушаны и обсуждены три группы вопросов: 1) Доклады о научно-теоретических и организационно-практических задачах гигиены, эпидемиологии и организации санитарного дела; 2) Научные доклады, посвященные гигиеническим задачам восстановления населенных мест (планировка, восстановление и очистка городов, санитарная охрана атмосферного воздуха и водоемов; 3) Доклады по основным проблемам гигиены труда в послевоенный период.

28–29 июня 1949 г. в Москве состоялся пленум правления Всесоюзного научного общества гигиенистов. Первое расширенное заседание пленума было посвящено памяти Н.А. Семашко. Заключительное заседание пленума было посвящено обсуждению основных требований к составлению руководств по гигиеническим дисциплинам для медицинских вузов, а также программ преподавания гигиенических дисциплин на санитарно-гигиенических факультетах при шестилетнем сроке обучения.

8–9 декабря 1950 г. в Москве состоялся второй пленум правления Всесоюзного научного общества гигиенистов. С отчетным докладом на пленуме выступил председатель правления действительный член АМН СССР, проф. А.Н. Сысин. Были также обсуждены работа Ленинградского отделения Всесоюзного общества гигиенистов и доклады академика АМН СССР Ф.Г. Кроткова «Задачи гигиенической науки в свете учения И.П. Павлова» и профессоров Жданова и Израэльсона «О подготовке санитарных кадров в высших учебных заведениях».

Работа Всесоюзного общества гигиенистов и санитарных врачей по территориальному принципу, а также в секциях по основным гигиеническим дисциплинам сохранилась до 80-х годов XX столетия. При этом постоянно проводились Пленумы, пленарные и секционные заседания, на которых обсуждались актуальные теоретические и научно-практические проблемы гигиены, пути их решения.

На регулярной основе проводились Всесоюзные съезды гигиенистов, эпидемиологов, микробиологов и инфекционистов: 20–28 июня 1956 г. в Ленинграде состоялся XIII Всесоюзный съезд гигиенистов, эпидемиологов, микробиологов и инфекционистов. В последующем проводились Всесоюзные съезды гигиенистов и санитарных врачей: 13–17 февраля 1962 г. в Москве; 23–27 мая 1967 в Киеве; 26–29 октября 1972 г. в Москве; 10–13 октября 1978 г. в Риге; 17–19 октября 1984 г. в Вильнюсе.

В послевоенные годы Председателями Всесоюзного общества гигиенистов и санитарных врачей были академики АМН СССР Н.А. Семашко, А.Н. Сысин, Ф.Г. Кротков, Г.Н. Сердюковская.

В РСФСР / РФ на регулярной основе Всероссийские съезды гигиенистов и санитарных врачей стали проводиться с 1960 года: I — 6–10 сентября 1960 г. (Омск); II — 7–12 сентября 1964 г. (Кемерово); III — 8–13 сентября 1969 г. (Ростов-на-Дону); IV — 10–13 ноября 1974 г. (Красноярск); V — 3–5 июля 1979 г. (Уфа); VI — 2–4 июля 1985 г. (Рязань); VII — 2–4 июля 1991 г. (Ростов-на-Дону); VIII — 18–21 ноября 1996 г. (Москва); IX — 17–19 октября 2001 г. (Москва); X — 3–4 октября 2007 г. (Москва); XI — 29–30 марта 2012 г. (Москва); XII — 16–18 ноября 2017 г. (Москва). XIII Всероссийский съезд гигие-

нистов, токсикологов и санитарных врачей проводится в Москве 26–28 октября 2022 г.

Председателями Всероссийского общества гигиенистов и санитарных врачей были профессора А.П. Шицкова, Н.Н. Литвинов, Г.В. Селюжитский, Е.Н. Беляев, А.В. Истомин, Н.В. Шестопалов. С февраля 2021 года председатель общества — академик РАН В.Н. Ракитский.

Список литературы:

1. Соколов А.Д. Деятельность Московского гигиенического общества при проф. Ф.Ф. Эрисмане. *Общественный врач.* 1916; 1: 21–25.

2. Базанов В.А. *Ф.Ф. Эрисман (1842–1915).* Издательство «Медицина». Ленинградское отделение, 1966, 160 с.

3. *Всесоюзные и Всероссийские научные съезды гигиенистов и санитарных врачей.* Монография. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 2004. – М.: Медицина, 2004. – 376 с. ISBN 5-225-04092-6

Абляева А.В.

Нерациональная организация рабочих мест как фактор риска возникновения костно-мышечных нарушений школьников

ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России, г. Казань

Актуальность. Высокую социальную значимость на сегодняшний день приобретают нарушения состояния здоровья подростков, оказывая негативное влияние на работоспособность, функциональное состояние организма, трудоспособность во взрослой жизни [1]. Важное место в структуре общей заболеваемости подростков занимают заболевания опорно-двигательного аппарата [2]. Проведенные исследования показали, что уже в возрасте 12 лет 7% школьников как минимум один раз испытывали боль в спине, а в целом распространенность боли в спине у подростков варьирует от 8 до 74% [3]. На состояние здоровья подростков значительное влияние оказывает образовательная среда, и одной из возможных причин нарушений состояния здоровья подростков, по мнению ряда исследователей, могут быть эргономические проблемы образовательной среды [4, 5]. При этом нет точного представления относительно ранних нарушений состояния здоровья подростков, связанных с эргономическими проблемами.

Целью исследования является: выявить влияние эргономических параметров рабочих мест в школе на возникновение нарушений костно-мышечной системы школьников подросткового возраста.

Материалы и методы. Объектом исследования являлись школьники старшего подросткового возраста обоего пола, обучающиеся в 9–10 классах (15–16 лет) общеобразовательной организации г. Казани. Всего в исследовании приняли участие 125 человек.

Методы исследования. Изучение эргономических параметров школьных рабочих мест включало в себя: фотогониометрический метод оценки рабочей позы (фотосъемка с последующим построением эпюра рабочей позы); выявление соответствия размерных характеристик школьных рабочих мест антропометрическим данным подростков. Для оценки уровня физической активности школьников, времени использования цифровых устройств, занятий в школе и дополнительных занятий в течение дня был использован хронометражно-табличный метод, представленный в виде анкеты. Проявления костно-мышечного дискомфорта было изучено с применением адаптированного варианта Северного вопросника (из-

учалось возникновение боли в различных отделах опорно-двигательного аппарата за последние 6 месяцев, 7 дней и при занятиях в школе); ухудшение осанки за последние 12 месяцев — с помощью анкетирования родителей; функциональное состояние костно-мышечной системы (определение максимальной произвольной силы мышц, выносливости к статическим напряжениям) с помощью динамометрии. Обработка результатов проводилась с помощью пакета R. Результаты представлены как отношения шансов (95% ДИ), рассчитанные по моделям многофакторной логистической регрессии с учетом влияния сопутствующих факторов.

Результаты исследования. По результатам исследования доля подростков, школьные рабочие позы которых не соответствуют эргономическим требованиям хотя бы по одному из параметров, составляет 80,4%. Доля подростков, школьные рабочие места которых не соответствуют ростовым показателям по одному из параметров, составляет 70,8%.

Была изучена распространенность жалоб со стороны опорно-двигательного аппарата среди подростков. За последние 6 месяцев среди подростков преобладали жалобы на боль в шее и боль в пояснице, а также боль в спине и нарушения осанки; за последние 7 дней преобладали жалобы на боль в пояснице и боль в шее. При изучении возникновения жалоб во время занятий в школе преобладают жалобы на боль в пояснице.

При анализе результатов было выявлено, что несоответствие эргономических параметров в школе достоверно повышает риск развития жалоб на боль в плечах, шее и запястьях, как за последние 6 месяцев и 7 дней, так и во время занятий в школе, повышение риска составляло от 6 для боли в шее до 12 для боли в запястьях.

Несоответствие эргономических параметров рабочих мест в школе повышает вероятность изменений физического развития и функционального состояния костно-мышечной системы (мышечная сила и мышечная выносливость), повышение риска составляло от 1,5 для мышечной выносливости до 4,8 для роста по отношению к норме.

Заключение.

1. Идентифицированы эргономические риски, связанные с организацией рабочих мест подростков в школе. Наблюдаются несоответствия между размерами учебной мебели в школе и антропометрическими данными подростков, выявлено наличие отклонений от рекомендуемых диапазонов по гониометрическим показателям в школе.

2. Выявлена высокая распространенность костно-мышечного дискомфорта среди школьников старшего подросткового возраста.

3. Для группы старшего подросткового возраста несоответствие эргономических параметров рабочих мест в школе имеют высокий риск увеличения распространенности болей в различных отделах опорно-двигательного аппарата, показателей функционального состояния мышечной системы.

4. Разработаны профилактические мероприятия по предупреждению нарушений, связанных с несоблюдением эргономических требований образовательной среды.

Список литературы:

1. Баранов А.А., Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Рапопорт И.К. Здоровье подростков в формировании их гармоничного развития. *Гигиена и санитария.* 2015; 94(6): 58–62.

2. The Global Burden of Disease Study (GBD): [сайт]. URL: https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare

3. Диагностика, профилактика и коррекция нарушений опорно-двигательного аппарата у детей и подростков. *Материалы II Всероссийской конференции с международным участием.* М.: НЦЗД РАМН; 2018.

4. Саргош О.Д., Четверикова О.П., Катрушов А.В. Гигиеническое нормирование школьной мебели как составляющая парадигмы профилактики нарушения осанки ребенка. *Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта.* 2019; 2(13): 91–96.

5. Assiri A., Mahfouz A.A., Awadalla N.J., Abouelyazid A.Y., Shalaby M., Abogamal A., Alsabaani A., Riaz F. Classroom Furniture Mismatch and Back Pain Among Adolescent School-Children in Abha City, Southwestern Saudi Arabia. I*nternational Journal of Environmental Research and Public Health.* 2019; 16(8): 1395.

Абрамов Ю.В., Симаков А.В., Проскурякова Н.Л., Алфёрова Т.М.

Обеспечение радиационной безопасности при удалении радиоактивных отходов и отработавшего ядерного топлива с территории пункта временного хранения на Кольском полуострове

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна», г. Москва, Россия

Ключевые слова: *радиационная безопасность, отработавшее ядерное топливо; радиоактивные отходы; радиационный объект; вывод из эксплуатации*

Актуальность. В настоящее время на Кольском полуострове проводятся интенсивные работы по вывозу на переработку радиоактивных отходов (РАО) и отработавшего ядерного топлива (ОЯТ), накопившегося при эксплуатации атомных подводных лодок и судов атомного ледокольного флота. Созданные в этом регионе в 60-е годы прошлого века пункты временного хранения (ПВХ) со временем частично утратили способность выполнять свои защитные функции, что привело к загрязнению производственных помещений и территории радиоактивными веществами.

Цель. Обеспечение радиационной безопасности при проведении работ по удалению накопившегося ОЯТ и РАО из ПВХ.

Материалы и методы. В наиболее крупном ПВХ, расположенном в губе Андреева, были проведены дозиметрические, радиометрические и спектрометрические исследования по оценке состояния радиационной безопасности персонала, проводящего работы по вывозу ОЯТ и РАО.

Результаты. Исследования по измерению параметров радиационной обстановки в блоках сухого хранения (БСХ) осуществлялись в 2005 г. до начала работ по удалению ОЯТ и в 2019–2021 гг. во время выполнения работ по удалению кондиционного ОЯТ.

1. Радиационная обстановка в блоках сухого хранения до вывоза ОЯТ — 2005 г.

Измерение мощности амбиентного эквивалента дозы (МАЭД) внешнего гамма-излучения проводилось на различной высоте для определения радиационного воздействия на отдельные органы и участки тела человека. Средние по помещениям значения приведены в ***табл. 1*** [1].

Максимальные значения МАЭД отмечены в БСХ 3А, где на уровне стоп МАЭД достигает 1,9 мЗв/час, на уровне груди — 1,4 мЗв/ч.

Кроме гамма-излучения на кожные покровы тела и хрусталик глаза в БСХ воздействует внешнее бета-излучение. Суммарная мощность амбиентно-

Таблица 1

Распределение МАЭД внешнего гамма-излучения по высоте (средние значения), мкЗв/час

Место измерения	стопы	низ живота	грудь	хрусталики глаз
БСХ 2А	0,15	0,12	0,11	0,09
БСХ 2Б	0,26	0,24	0,20	0,15
БСХ 3А	1,10	0,84	0,70	0,64

го эквивалента дозы бета-гамма-излучения, воздействующего на кожные покровы, в среднем превышает мощность амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения в (5,6±1,3) раз, а для хрусталика глаза этот коэффициент равен (6,0±3,0).

Согласно результатам спектрометрических исследований основную дозу внешнего гамма-излучения создают кванты с энергией в области 360–750 кэВ.

Измерения мощности дозы нейтронного излучения на площадках БСХ проводились с использованием дозиметра-спектрометра нейтронов. Результаты измерений мощности амбиентного эквивалента дозы внешнего гамма- и нейтронного излучений приведены в ***табл. 2*** [1].

Таблица 2

Сравнение мощностей амбиентного эквивалента дозы нейтронного и гамма-излучения в БСХ

Место замера	МАЭД нейтронного излучения, мкЗв/ч	МАЭД гамма-излучения, мкЗв/ч
БСХ 2А	2,14 Е – 2	115
БСХ 3А	9,73 Е – 3	845

Полученные данные позволяют считать, что:

– МАЭД нейтронного излучения может варьировать в значительном диапазоне в основном за счет изменения вклада теплой части спектра;

– значения мощности дозы нейтронного излучения указывают на отсутствие значимого вклада этого вида излучения в дозы облучения персонала в помещениях БСХ в условиях хранения ОЯТ без проведения технологических операций по его выгрузке из ячеек.

Рассчитанное на основании консервативного подхода (работа в течение всей смены без организации защитных мероприятий) допустимое время работы персонала в производственных помещениях БСХ ограничено. В наибольшей степени ограничение допустимого времени работы персонала требуется в БСХ 3А, в наименьшей — в БСХ 2А.

Лимитирующим фактором, определяющим допустимое время работы персонала в производственных помещениях всех трех БСХ, является эффективная доза и для обеспечения радиационной безопасности персонала на стадии проектирования, и при организации подобных работ был разработан комплекс защитных мероприятий.

Проведенные впоследствии работы по нормализации радиационной обстановки снизили мощность амбиентного эквивалента дозы внешнего гамма-излучения в 100–400 раз.

2. Результаты исследований при вывозе ОЯТ — 2019–2021 гг.

Наибольшую потенциальную опасность для персонала при выгрузке кондиционного ОЯТ представляет гамма-излучение. Так, мощность амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения при вскрытии биологической защиты над ячейками БСХ и при извлечении ОЯТ на 2–3 порядка превышает мощность амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения при штатном хранении.

Измеренные значения мощности амбиентного эквивалента дозы нейтронного излучения и уровни поверхностного загрязнения радиоактивными веществами при выполнении работ оказались значительно ниже установленных граничных уровней. Среднее значение загрязнённости воздуха рабочей зоны бета-излучающими нуклидами не превышает допустимых значений, а ингаляционное поступление альфа-излучающих нуклидов составляет в среднем 1,5% от предела годового поступления.

Уровни радиационного воздействия на персонал при обращении с ОЯТ значительно ниже допустимых значений. Средняя индивидуальная эффективная доза облучения персонала, участвовавшего в работах по выгрузке ОЯТ, составила в 2020 г. 1,38 мЗв, а в 2021 г. — 1,0 мЗв.

Заключение. Специфические нестандартные условия, сложившиеся на территории и в производственных помещениях, определили необходимость разработки специального комплекса регулирующих мероприятий, направленных на обеспечение радиационной безопасности персонала и населения при проведении радиационно-опасных технологических операций по обращению с ОЯТ.

Для обеспечения радиационной безопасности персонала при производстве работ по вывозу ОЯТ и РАО были разработаны соответствующие методические документы (Методические указания, Рекомендации и пр.), содержащие гигиенические и организационные требования к технологическому оборудованию, применению средств индивидуальной и коллективной защиты персонала, к организации работ с ОЯТ и др. Практическая реализация этих документов позволила обеспечить радиационную безопасность персонала в допустимых действующими нормами пределах.

Список литературы:

1. Симаков А.В., Абрамов Ю.В., Кочетков О.А., Сневе М.К., Цовьянов А.Г., Романов В.В. Radiological protection regulation during spent nuclear fuel and radioactive waste management in the Western Branch of FSUE «SevRAO». *J. Radiological Protection.* 2008 ; 28; 467–477

Авдонина Л.Г.[1], Гараева Л.Т.[1], Серазетдинова Ф.И.[1], Закирова О.М.[1,2]

Организация работы управления Роспотребнадзора по республике Татарстан по диагностике новой коронавирусной инфекции (COVID-19)

[1]*Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан (Татарстан), Казань;*
[2]*ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) Федеральный Университет», Казань*

Ключевые слова: *ПЦР; лабораторная диагностика; COVID-19; тест-системы*

Актуальность. В конце 2019 года в Китайской Народной Республике (КНР) зарегистрирована вспышка новой коронавирусной инфекции (далее — COVID-19) с эпицентром в городе Ухань (провинция Хубэй).

COVID-19 является острым респираторным заболеванием, вызванным новым коронавирусом (SARS-CoV-2). Вирус SARS-CoV-2 в соответствии с сани-

тарным законодательством Российской Федерации отнесен ко II группе патогенности [1].

В связи с неблагополучной ситуацией по распространению COVID-19 в мире, Роспотребнадзором с декабря 2019 года организован и до настоящего времени проводится комплекс противоэпидемических и профилактических мероприятий.

Появление COVID-19 поставило перед специалистами Роспотребнадзора задачи, связанные с разработкой тест-систем по определению возбудителя и организацией своевременной лабораторной диагностики COVID-19 у населения. Первая тест-система для ПЦР-диагностики была разработана в январе 2020г. ФБУН «Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» Роспотребнадзора, успешно прошла экспериментальные испытания и с 11.02.2020 г. внедрена в работу в лабораториях центров гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора.

Сегодня наиболее актуальной задачей общественного здравоохранения является обеспечение безопасности населения. С этой целью проводится тестирование определенных категорий граждан на COVID-19, которое позволяет выявить как заболевших на ранней стадии, так и бессимптомных носителей.

Целью данной работы является проследить динамику наращивания мощностей лабораторной базы и показателей охвата тестированием населения Республики Татарстан за период с 2020 по 2022 г.

Материалы и методы. Для достижения данной цели использовались ежедневные данные по количеству лабораторных исследований на COVID-19, выполненные методом ПЦР. Данные ежедневно представляются медицинскими учреждениями государственной и частной форм собственности, анализируются специалистами Управления Роспотребнадзора по Республике Татарстан (Татарстан) (далее — Управление), которые формируют общий отчет.

В Республике Татарстан на первом этапе с февраля по март 2020 года лабораторная диагностика COVID-19 была организована на базе ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан» (далее — Бюджетное учреждение), проводилось около 600 исследований в сутки. Положительные и сомнительно положительные результаты лабораторных исследований, полученных на базе лаборатории Бюджетного учреждения, направлялись для подтверждения первоначально в ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора, ФКУЗ «Противочумный центр» Роспотребнадзора, затем в ФБУН «Нижегородский научно — исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. И.Н. Блохиной» Роспотребнадзора. С середины апреля 2020 г. Бюджетное учреждение получило разрешение проводить исследования на COVID-19 без дальнейшей верификации в НИИ.

В марте 2020г. Управлением проведен анализ обеспеченности приборами для ПЦР — диагностики и подготовлен перечень медицинских организаций, имеющих санитарно-эпидемиологические заключения на условия работы с возбудителями III–IV группы патогенности в части проведения ПЦР-диагностики, рассчитана мощность лабораторной базы Республики Татарстан и определено количество исследований на COVID-19 для каждой организации.

Далее в соответствии с СП 1.3.2322-08 «Безопасность работы с микроорганизмами III–IV групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней», СП 1.3.3118-13 «Безопасность работы с микроорганизмами I–II групп патогенности (опасности)», СП 1.2.036-95 «Порядок учета, хранения,

передачи и транспортирования микроорганизмов I–IV групп патогенности», МУ 1.3.2569-09 «Организация работы лабораторий, использующих методы амплификации нуклеиновых кислот при работе с материалом, содержащим микроорганизмы I–IV групп патогенности» сформированы основные требования к лабораториям, осуществляющим ПЦР-диагностику, к отбору материала, алгоритмы взаимодействия для государственных медицинских организаций и лабораторий частной формы собственности, получения медицинскими учреждениями тест-систем в Бюджетном учреждении.

По завершению данной работы подготовлена Маршрутизация работы по диагностике новой коронавирусной инфекции (COVID-19), утвержденная 03.04.2020 г. Руководителем Управления, Министром здравоохранения Республики Татарстан, главным врачом Бюджетного учреждения. Четко определен алгоритм взаимодействия между ведомствами при получении положительного или сомнительно положительного результата на COVID-19, отрегулированы схемы организации работы государственных медицинских организаций, лабораторий частной формы собственности, маршрутизация доставки проб для исследований из других муниципальных образований в закрепленные лаборатории.

На втором этапе с апреля 2020 года в работу включились ПЦР-лаборатории 8 бюджетных медицинских организаций, мощность лабораторной базы которых составляла 1172 исследований в день. На данном этапе работу проводили лаборатория Бюджетного учреждения и 8 лабораторий медицинских организаций, в среднем проводилось по 1200 исследований в день.

В соответствии с МР 3.1.0169-20 «Лабораторная диагностика COVID-19» Управлением организовано прохождение специалистами лабораторий медицинских организаций инструктажа, проводимого сотрудниками лаборатории диагностики особо опасных и вирусных инфекций Бюджетного учреждения, имеющего санитарно-эпидемиологическое заключение на работу с возбудителями инфекционных заболеваний человека II группы патогенности. С учетом поэтапного включения в работу по диагностике COVID-19 бюджетных и частных медицинских организаций специалистами Бюджетного учреждения обучено 87 специалистов ПЦР–лабораторий, осуществляющих исследования COVID-19.

Во исполнение Постановления Правительства РФ от 15 апреля 2020 г. № 507 «О временном порядке распределения в Российской Федерации тест-систем для диагностики новой коронавирусной инфекции» была организована работа по распределению тест-систем в Республике Татарстан. Еженедельно обеспечивался сбор и обобщение заявок о потребностях в тест-системах с целью бесперебойного обеспечения медицинских организаций требуемым количеством тестов для проведения тестирования населения. Обобщенные сведения о потребностях в тест-системах по Республике Татарстан формировались в проект плана-графика их распределения и направлялись для согласования в Роспотребнадзор.

В целях обеспечения учета и контроля за проведенными исследованиями Управлением ежедневно мониторировались сведения о количестве проведенных исследований, о полученных, в том числе положительных, результатах исследований на COVID-19, об остатках неиспользованных тестов, выявление нежелательных реакций при применении тест-систем (ложноположительных или ложноотрицательных).

На третьем этапе с июля 2020 года к лабораторной диагностике COVID-19 привлечены все лаборатории организаций вне зависимости от их организационно-правовой формы, имеющих санитарно-эпидемиологическое заключение на

работу с возбудителями III–IV группы патогенности с использованием методов, не предполагающих выделение возбудителя.

На начало мая 2020г. ПЦР-диагностику COVID-19 осуществляли уже 14 лабораторий медицинских государственных и частных организаций с максимальным количество исследований — 2830, охват тестированием на 100 тыс. населения среднее за 7 дней составлял 54,4.

Развитие эпидемиологической ситуации требовало нарастить мощности лабораторной базы и увеличить охват населения тестированием. В Республике Татарстан для наращивания объемов тестирования к работе дополнительно были привлечены 5 лабораторий, медицинский персонал, организована работа в 2 смены, задействованы резервные приборы.

Проведенная работа позволила увеличить количество исследований в среднем до 5300 в день, мощность лабораторной базы медицинских организаций в 2,5 раза (с 2830 (на 01.05.20 г.) до 5977 (на 25.06.20 г.)), вследствие чего показатель охвата тестированием населения на COVID-19 методом ПЦР достиг 124,5 на 100 тыс. в сутки, что явилось одним из оснований для снятия ограничительных мероприятий в условиях эпидемического распространения COVID-19 и поэтапного возобновления деятельности предприятий и организаций республики.

С 01.07.2021 г. наращивание объемов тестирования также проводилось в соответствии с эпидситуацией, охват тестированием на 100 тыс. населения среднее за 7 дней увеличился на 20,4% и на 27.10.2021 г. составлял 240,8, увеличилось количество проведенных исследований в день с 8000 до 10 043 (на 25%).

Во 2, 3 квартале 2021 г приобретено 8 амплификаторов — 4 в Бюджетных лабораториях, 4 — в частных лабораториях, 6 роботизированных станций выделения нуклеиновых кислот.

В ноябре 2021 года Роспотребнадзором внесены изменения в нормативы по охвату тестированием, показатель увеличен до 300, а также расширены контингенты, подлежащие обязательному проведению лабораторных исследований в части обследования лиц с диагнозом «внебольничная пневмония», «острая респираторная вирусная инфекция», «грипп» и контактных с больными COVID-19 [2].

В целях кратного увеличения объема тестирования граждан и с учетом имеющихся мощностей лабораторий бюджетных медицинских организаций и частной формы собственности объемы увеличены до 12 600 исследований в день ***(таблица)***.

Совместно со специалистами ФКУЗ РосНИПЧИ «Микроб» Роспотребнадзора проведена оценка максимальных мощностей лабораторий медицинских организаций, после чего количество исследований увеличено до 12 600 в сутки. Ежедневно с ноября 2021 года в республике в медицинских организациях гражданам проводится по 7000 экспресс-тестов [4].

Результаты. Принятые меры позволили достичь и поддерживать нормативный уровень тестирования методом ПЦР диагностики и экспресс-тестами.

На всех этапах Управлением осуществлялся контроль за соблюдением требований по обеспечению биологической безопасности во всех лабораториях, осуществляющих лабораторную диагностику COVID-19, сроков выполнения лабораторного исследования на COVID-19, времени доставки материала для исследования на COVID-19 [1, 3].

За нарушения сроков проведения тестирования возбуждено 13 дел об административном правонарушении по ч. 2 ст. 6.3 КоАП РФ, за нарушение сроков до-

Таблица

Динамика охвата тестированием населения Республики Татарстан методом ПЦР за период с 2020 по 2022 гг.

Дата	Количество задействованных лабораторий	Количество исследований в сутки	Охват тестированием на 100 тыс. населения среднее за 7 дней
25.03.2020 г.	1	600	25,14
08.04.2020 г.	9	1172	31,27
01.05.2020 г.	14	2830	54,4
25.06.2020 г.	19	5977	124,5
21.10.2020 г.	19	6764	163,9
23.11.2020 г.	20	8964	204,1
16.03.2021 г.	21	9054	200,4
27.10.2021 г.	21	10 043	240,8
09.11.2021 г.	21	12 408	289,6
23.11.2021 г.	21	12 632	324,6
21.12.2021 г.	21	13 096	404,8
15.02.2022 г.	24	13 192	473,1

ставки — 2, материалы дел переданы для рассмотрения в суды общей юрисдикции Республики Татарстан, вынесено 15 предостережений, в связи со вступлением в силу Федерального закона от 31 июля 2020 г. № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации».

Судами общей юрисдикции Республики Татарстан за нарушения сроков проведения тестирования лабораториями медицинских организаций и сроков доставки вынесено 15 постановлений о наложении штрафов на сумму 325 500 рублей.

Заключение. Мощность лабораторной базы Республики Татарстан составляет 13 192 исследования в день, с конца октября 2021 года увеличена на 44% за счет увеличения количества используемого оборудования, привлечения к работе дополнительного персонала и организации работы в 2–3 смены, по графику — ночные смены.

Ежедневно в республике в поликлиниках и районных больницах, частных медицинских центрах гражданам проводится более 7000 экспресс-тестов на антиген вируса SARS-CoV-2 методом ИХА.

Принятые меры позволили достичь введенный с 15 ноября 2021 года нормируемый уровень охвата тестированием не менее 300 на 100 тысяч населения и оперативного, своевременного проведения обследования лиц.

Список литературы:

1. Санитарно-эпидемиологические правила СП 3.1.3597-20 «Профилактика COVID-19», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 22.05.202 г. № 15

2. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 16 октября 2020 г. № 31 «О дополнительных мерах по снижению рисков распространения COVID-19 в период сезонного подъема заболеваемости острыми респираторными вирусными инфекциями и гриппом»

3. Приказ Роспотребнадзора от 24 марта 2020 г. № 188 «О координации деятельности по лабораторной диагностике COVID-19»
4. МР 3.1.0282-22 «Изменения № 1 в МР 3.1.0278-22 «Рекомендации по организации тестирования для выявления COVID-19 в условиях эпидемического процесса, вызванного новым геновариантом коронавируса «Омикрон», утвержденные Роспотребнадзором 14 апреля 2022 г.

Алексеев В.Б., Клейн С.В., Андришунас А.М.

Анализ состояния здоровья населения РФ во взаимосвязи с качеством питьевой воды

Федеральное бюджетное учреждение науки «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», г. Пермь, Россия

Ключевые слова: *питьевая вода; ассоциированные случаи*

Актуальность. Важнейшей задачей в сфере формирования санитарно-эпидемиологического благополучия населения является обеспечение его доброкачественной питьевой водой, безопасной в эпидемиологическом отношении [1]. Повышенное содержание в питьевой воде хлорорганических соединений, бария, лития, кадмия, свинца, нитритов, никеля, меди, железа, марганца, кремния, аммиака, мышьяка, нитратов, сульфатов, бора, тетрахлорэтилена, стронция, тетрахлорметана, фтора и ряда других примесей может вызвать развитие неблагоприятных эффектов со стороны пищеварительной, мочеполовой, эндокринной, сердечно-сосудистой систем, кожи и подкожной клетчатки, инфекционных и паразитарных заболеваний и других нарушений здоровья взрослого и детского населения [2, 3]. По данным ВОЗ (2020), только 74% мирового населения (5,8 млрд человек) имеют доступ к качественной и безопасной питьевой воде и безопасному рекреационному водопользованию [2, 4]. Значительное число случаев заболеваний можно предотвратить, используя адекватные санитарно-технические средства и лучшую гигиеническую практику [5].

Одной из приоритетных государственных задач в РФ является обеспечение населения качественной питьевой водой, в том числе с использованием централизованных систем водоснабжения [6, 7]. Федеральным проектом «Чистая вода», входящим в национальный проект «Жилье и городская среда» предусмотрено решение проблемы повышения качества питьевой воды посредством модернизации систем водоснабжения и водоподготовки с использованием перспективных технологий. Перед Роспотребнадзором и другими участниками федерального проекта, поставлены амбициозные задачи: в результате реализации проекта через 6 лет качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения должно быть обеспечено 90,8% населения РФ, в городах этот показатель планируется повысить до 99%.

Цель исследования — установление и гигиеническая оценка приоритетных факторов риска питьевой воды систем централизованного питьевого водоснабжения, формирующих негативные тенденции в состоянии здоровья населения РФ.

Материалы и методы. Объектом исследования являлись показатели качества питьевой воды, заболеваемости и смертности населения в 85 субъектах РФ за 2012–2021 гг.

Гигиеническая пространственно-динамическая оценка качества питьевой воды выполнена на основании данных статистической формы № 18 Роспотреб-

надзора и Федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга (ФИФ СГМ) за 2012–2021 гг.

При оценке качества питьевой воды учитывали критерии качества питьевой воды в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» и МР 2.1.4.0143-19 [8].

Расчет количества дополнительных случаев заболеваний и смертей населения, ассоциированных с факторами среды обитания, выполняли на основе моделирования зависимостей между показателями качества питьевой воды и здоровья населения за 2012–2021 гг. в соответствии с МР 5.1.0095-14 [9]. Все полученные модели проходили проверку на достоверность и адекватность, после чего были включены в анализ. Расчет абсолютных и дополнительных случаев нарушений здоровья выполнялся в разрезе отдельных субъектов РФ с последующим суммированием в целом по России.

Результаты. По данным результатов мониторинга качества питьевой воды водопроводов (вода перед поступлением в распределительную сеть) в 2021 г. по сравнению с 2012 г. наблюдалась положительная динамика снижения удельного веса проб воды, несоответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, на 1,96%, микробиологическим — на 2,09% и паразитологическим — на 0,06%.

В 2021 г. в Республике Калмыкия, Тамбовской, Новгородской, Еврейской автономной областях, Республике Дагестан, Ханты-Мансийском автономном округе отмечался сравнительно низкий уровень качества питьевой воды водопроводов по санитарно-химическим показателям (количество нестандартных проб 50,4–78,1%); по микробиологическим показателям — в Республике Тыва, Калмыкия и Дагестан (8,5–24,8% проб).

Благоприятная динамика наблюдалась и в отношении питьевой воды из распределительной сети: в целом по РФ за 2012–2021 гг. снижение доли проб питьевой воды, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим и микробиологическим показателям, составило 4,16 и 2,03% соответственно, по паразитологическим показателям изменения незначительны (0,10% в 2012 г., 0,11% в 2021 г.).

Основной причиной несоответствия проб воды из распределительной сети гигиеническим нормативам является повышенное содержание химических веществ (хлора и хлорорганических соединений, железа, марганца, никеля, бора и пр.), нормируемых по санитарно-токсикологическому показателю вредности; количество нестандартных проб с 2012 года выросло почти в 2 раза (с 1,84% до 3,49% в 2021 г.). К территориям риска в 2021 г. по данному показателю относятся Республики Калмыкия, Мордовия, Новгородская и Смоленская области (22,2–47,1% нестандартных проб).

Согласно Руководству по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду (Р 2.1.10.1920-04) повышенное содержание в питьевой воде химических соединений может вызвать развитие неблагоприятных эффектов со стороны органов и систем-мишеней организма.

Расчет дополнительных, ассоциированных с качеством питьевой воды случаев нарушений здоровья показал, что в динамике за 2012–2021 гг. в целом по РФ регистрировалось снижение показателя дополнительных случаев смерти у всего населения на 6,2%, по сравнению с 2018 годом данный показатель снизился на

2,6% и составил в 2021 г. 7,6 случаев на 100 тыс. населения или 0,62% от показателя общей смертности.

В 2021 г. с качеством питьевых вод, подаваемых потребителям услуг, связано около 1,54 млн. дополнительных случаев в год (1054,8 случая на 100 тыс. всего населения) заболеваний пищеварительной (в структуре 36,1%, 556,6 тыс. сл.), мочеполовой (26,8%, 412,7 тыс. сл.) систем, кожи и подкожной клетчатки (14,1%, 217,3 тыс. сл.), эндокринной, сердечно-сосудистой систем, новообразований, инфекционных и паразитарных заболеваний и других нарушений здоровья, что составляет 1,4% от первичной заболеваемости всего населения. В динамике с 2012 г. регистрируется снижение данного показателя на 14,5%. Наиболее значимое снижение заболеваемости, ассоциированной с качеством питьевой воды, наблюдалось в Камчатском крае, Республиках Карачаево-Черкессия, Адыгея, Коми, Тульской области (темп убыли 71,8–95,3%), смертности — в Камчатском, Пермском краях, Республиках Карачаево-Черкессия, Адыгея, Тульской области (темп убыли 79,4–93,0%). К территориям с наибольшим уровнем дополнительной заболеваемости относятся: Тамбовская, Новгородская, Еврейская автономная области, Республика Калмыкия, Ханты-Мансийский автономный округ (от 3237,39 до 3963,49 случаев на 100 тыс. населения).

Наибольший вклад в формирование дополнительных случаев заболеваемости и смертности, ассоциированной с неудовлетворительным качеством воды системы централизованного питьевого водоснабжения, вносят превышения гигиенических нормативов содержания в питьевой воде хлора, хлороформа, бария, лития, кадмия, свинца, нитритов, никеля, меди, железа, марганца, кремния, аммиака, мышьяка, нитратов, сульфатов, бора, тетрахлорэтилена, стронция, тетрахлорметана, фтора и других соединений.

По данным статистической формы № 18 Роспотребнадзора в 2021 г. качественной питьевой водой было обеспечено более 87,35% населения РФ, что выше уровня 2020 г. (86,54%) на 0,81%. Целевой показатель обеспеченности всего населения качественной питьевой водой из централизованных систем водоснабжения согласно ФП «Чистая вода» на 2021 год (86,2%) превысил уровень на 1,15%. В 64 субъектах РФ в 2021 г. были достигнуты значения целевого показателя, определенные для каждого субъекта, в 21 субъекте РФ значения целевого показателя не достигнуты на 0,01–10,2%. Для оценки эффективности реализуемых мероприятий по повышению качества питьевой воды разработаны и утверждены МР 2.1.4.0289-22 «Комплексная оценка эффективности мероприятий по повышению качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения», позволяющие осуществлять совокупную оценку риска здоровью и включать в анализ качественные и количественные характеристики питьевой воды.

Заключение. Проблема неудовлетворительного качества питьевых вод, подаваемых населению, продолжает оставаться актуальной для многих регионов России. Несмотря на благоприятную динамику в 2021 году в отношении санитарно-химических и микробиологических показателей качественной питьевой водой было обеспечено 87,35% населения РФ. В рамках реализации федерального проекта «Чистая вода» только в 64 субъектах РФ в 2021 г. были достигнуты значения целевого показателя.

Повышенное содержание в питьевой воде хлора и хлорорганических соединений, железа, марганца, никеля, бора, меди, кремния, аммиака, мышьяка и других соединений формирует порядка 11,04 тыс. дополнительных случаев смерти и 1,54 млн. заболеваний. К территориям с повышенным уровнем дополнительных

нарушений здоровья относятся: Тамбовская, Новгородская, Еврейская автономная области, Республика Калмыкия, Ханты-Мансийский автономный округ и пр.

Обеспечение населения качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения является важнейшим стратегическим направлением социально-экономического развития страны, определяющим здоровье нации и качество жизни граждан.

Список литературы:

1. Соловьев М.Ю., Конченко А.В., Курашвили О.М., Михеева И.В. Влияние качества питьевой воды на состояние здоровья населения городов Ростовской области. *Здоровье населения и среда обитания.* 2009; 3(192): 44–46.

2. Бремя болезней и оценка эффективности затрат: [Электронный ресурс]. URL: http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/burden/ru/ (дата обращения: 15.06.2022).

3. *О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году: Государственный доклад.* М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2022. 371 с.

4. Розенталь О.М., Александровская Л.Н. Риск-ориентированный подход к оценке качества воды источников питьевого водоснабжения. *Гигиена и санитария.* 2019; 98(5): 563–569.

5. Онищенко Г.Г. Оценка и управление рисками для здоровья как эффективный инструмент решения задач обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации. *Анализ риска здоровью.* 2013; 1: 4–14.

6. Тулакин А.В., Плитман С.И., Амплеева Г.П., Пивнева О.С. Риск-ориентированный надзор, как основа обеспечения безопасности питьевой воды: Проблемы и возможности. *Научно-практический журнал.* 2018; 21(3): 28–31.

7. Нефедова Е.Д., Хямяляйнен М.М., Ковжаровская И.Б., Шевчик Г.В. Риск-ориентированный подход к организации контроля качества питьевой воды. *Водоснабжение и санитарная техника.* 2018; 3: 5–9.

8. МР 2.1.4.0143-19. «Методика по оценке повышения качества питьевой воды, подаваемой системами централизованного питьевого водоснабжения»: Методические рекомендации, с изменениями. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2020. – 14 с.

9. МР 5.1.0095–14. Расчет фактических и предотвращенных в результате контрольно-надзорной деятельности экономических потерь от смертности, заболеваемости и инвалидизации населения, ассоциированных с негативным воздействием факторов среды обитания: Методические рекомендации. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2015. – 60 с.

Алексеенко С.П.[1], Тарасян Е.Г.[1], Машдиева М.С.[2]

Гигиеническая оценка нутриентной плотности типичного рациона питания населения Ростовской области и пути его оптимизации

[1]Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области»;

[2]Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования Ростовский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Ключевые слова: *пищевые продукты; нутриентная цена; плотность*

Потребление пищевой продукции с низкими потребительскими свойствами является причиной снижения качества жизни и развития ряда заболеваний насе-

ления, в том числе за счет необоснованно высокой калорийности пищевой продукции, сниженной пищевой ценности, избыточного потребления насыщенных жиров, дефицита микронутриентов и пищевых волокон [1].

Цель настоящего исследования: разработка рациональных с экономической точки зрения гигиенических рекомендаций по коррекции типичного рациона питания населения Ростовской области.

В 2021 году изучено фактическое питание 2286 жителей Ростовской области в возрасте от 18 до 65 лет (1008 мужчин и 1278 женщин), отобранных из всех административных территорий. Фактическое питание изучалось в весенне-летний период методом 24-часового (суточного) воспроизведения питания. Для характеристики пищевой плотности рационов питания использована её интегральная числовая характеристика — индекс пищевой плотности (далее по тексту — ИПП), которая представляет собой степень удовлетворения потребности индивида в определенном нутриенте при заполнении калоражной корзины индивида лишь этим продуктом. Под нутриентной ценой понимается стоимость такого количества продукта, которое способно удовлетворить суточную потребность индивидуума в определённом нутриенте. Расчет общего ИПП всех потребленных продуктов для каждого индивида выборки производился с использованием таблиц базы данных Национальной академии наук США по составу продуктов версии SR-20 [2]. Статистическая обработка результатов выполнена с использованием пакета компьютерных программ SPSS 11.5. Цены на основные продукты питания по состоянию на март 2022 года в Ростовской области приняты на основе данных крупной российской сети гипермаркетов. Сведения о доступности обогащенных пищевых продуктов в торговой сети Ростовской области, а также о результатах лабораторных испытаний пищевых продуктов по содержанию нутриентов приняты по результатам отчетов за 2021 год по Ростовской области, подготовленных в рамках исполнения федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» национального проекта «Демография».

Результаты исследований. Оценка типичного для исследуемой совокупности мужчин потребления отдельных пищевых продуктов выявила однообразие суточного рациона питания, выразившееся в:

– недостаточном потреблении следующих продуктов: хлеб пшеничный, сахар, молоко и молочнокислые продукты;

– отсутствии в рационах питания у более чем половины опрошенных хлеба ржаного (у 53%), макаронных изделий (у 70%), бахчевых, соков овощных (у 66%), сухофруктов (у 89%), мёда, кондитерских изделий, варенья (у 64%), масла сливочного (у 53%), кулинарных жиров, маргарина, майонеза (у 72%), мяса и мясопродуктов (у 55%), птицы (у 51%), колбасных изделий (у 52%), рыбы и рыбопродуктов (у 72%), творога (у 75%), сметаны (у 70%), сыра (у 56%).

Оценка типичного для исследуемой совокупности женщин потребления отдельных пищевых продуктов выявила однообразие суточного рациона питания, выразившееся в:

– недостаточном потреблении следующих продуктов: хлеб пшеничный, сахар, молоко и молочнокислые продукты;

– отсутствии в рационах питания у более чем половины опрошенных хлеба ржаного (у 52%), макаронных изделий (у 69%), бахчевых, соков овощных (у 66%), сухофруктов (у 88%), мёда, кондитерских изделий, варенья (64%), масла сливочного (52%), кулинарного жира, маргарина, майонеза (75%), мяса и мясо-

продуктов (у 51%), птицы (у 52%), колбасных изделий (у 53%), рыбы и рыбопродуктов (у 70%), творога (у 75%), сметаны (у 70%), сыра (у 59%).

Средний индекс пищевой плотности рациона питания мужчин и женщин составил 0,89, что свидетельствует о его неполноценности по нутриентам, чьи индексы пищевой плотности в спектре составили менее 1:

– у мужчин — белок, кальций, магний, цинк, витамин А, витамин B_1, витамин B_2, витамин РР, витамин B_6, витамин B_9, витамин B_{12};

– у женщин — белок, жир, кальций, магний, цинк, витамин А, витамин B_1, витамин B_2, витамин РР, витамин B_6, витамин B_9, витамин B_{12}.

С целью выработки реально исполнимых гигиенических рекомендаций для населения, проведён анализ двух способов корректировки рационов питания в сторону увеличения их нутриентной плотности:

– за счёт обогащенных пищевых продуктов, БАД к пище, витаминных препаратов;

– путем обеспечения разнообразия за счет традиционных пищевых продуктов из разных групп.

Из 880 обследованных объектов розничной торговли Ростовской области только в 95 (11%) присутствовали обогащенные хлеб и хлебобулочные изделия, в 274 (31%) — обогащенные зерновые продукты, в том числе экструдированные завтраки, в 312 (35%) — обогащенная соковая продукция, в 140 (16%) —обогащенная молочная продукция, в 125 (14%) — обогащенная масложировая продукция, в 70 (8%) — БАД к пище, в 353 (40%) — йодированная соль. В 2021 году проведены лабораторные испытания традиционных пищевых продуктов и обогащенных продуктов на содержание витамина С (7 проб соков, 7 проб нектаров, 1 проба БАД к пище), на содержание витамина B_1 (20 проб хлебобулочных изделий, 10 проб макаронных изделий, 3 пробы печенья, 1 проба БАД к пище, 4 пробы обогащенных зерновых завтраков), на содержание витамина B_2 (4 пробы обогащенных зерновых завтраков, 41 проба молочных продуктов, 3 пробы печенья), на содержание витамина B_6 (4 пробы обогащенных зерновых завтраков, 3 пробы печенья, 1 проба БАД к пище), на содержание витамина B_3 (4 пробы обогащенных зерновых завтраков, 3 пробы печенья, 1 проба БАД к пище), на содержание витамина B_{12} (4 пробы обогащенных зерновых завтраков, 3 пробы печенья, 1 проба БАД к пище), на содержание витамина А (3 пробы яиц куриных, 19 проб молочной продукции), на содержание витамина Е (3 пробы яиц куриных, 7 проб молочных продуктов, 1 проба БАД), на содержание витамина D (4 пробы обогащенных зерновых завтраков), на содержание витамина B_5 (4 пробы обогащенных зерновых завтраков, 1 проба БАД к пище), на содержание кальция (4 пробы обогащенных зерновых завтраков, 47 проб молока и молочной продукции), на содержание фосфора (25 проб рыбной продукции), на содержание калия (20 проб хлеба), на содержание железа (4 пробы обогащенных зерновых завтрака, 54 пробы мяса и мясной продукции, 3 пробы печенья, 1 проба БАД к пище), на содержание йода (18 проб рыбной продукции, 5 проб йодированной соли). Полученные результаты показали, что во всех обогащенных пищевых продуктах и БАД к пище содержание нутриентов находилось в пределах допустимых отклонений от значений, заявленных изготовителями на этикетке. Все традиционные пищевые продукты содержали исследованные витамины и микроэлементы в пределах допустимой природной вариабельности. Полученные результаты изучения фактического питания показали, что рацион питания не корректируется большинством мужчин и женщин потреблением

биологически активных добавок к пище (83,8% мужчин и 76,3% женщин), витаминных препаратов (81,1% мужчин и 70,2% женщин), обогащённых продуктов (82,9% мужчин и 77,2% женщин), йодированной соли (69,5% мужчин и 63,1% женщин). Таким образом, рекомендации по коррекции рациона питания за счет продуктов, обогащенных микронутриентами, БАД к пище, витаминных препаратов, несмотря на их соответствие по содержанию заявленных на этикетках нутриентов, на практике являются недостаточными по причине либо низкого спроса на них, либо низкой доступности для потребителей, а также высокой стоимости по сравнению с традиционными пищевыми продуктами. Установленные факты свидетельствуют о необходимости подготовки гигиенических рекомендаций по употреблению традиционных пищевых продуктов, в которых на единицу калории приходится большее количество нутриентов, то есть продуктов с высокой пищевой плотностью, и одновременно низкой нутриентной ценой.

С целью выбора пищевых продуктов для коррекции рациона питания с учетом оптимизации денежных расходов, соотнесена цена основных пищевых продуктов, используемых в питании, с количеством содержащихся в них нутриентов. Оценив выгодность продуктов как источников нутриентов, их пищевую плотность по недостающим в изученном рационе питания нутриентам, для коррекции выбраны следующие пищевые продукты:

– для мужчин: молоко питьевое — 350 мл/сут (как источник кальция), фасоль — 35 г/сут (как источник магния), крупа овсяная — 20 г/сут (как источник цинка), морковь — 30 г/сут (как источник β-каротина);

– для женщин: молоко питьевое — 175 мл/сут (как источник кальция), фасоль — 25 г/сут (как источник магния), крупа овсяная — 20 г/сут (как источник цинка), морковь — 30 г/сут (как источник β-каротина).

Добавление перечисленных продуктов в рацион питания мужчин и женщин обеспечило также коррекцию по содержанию белка, жира, витамина B_1, витамина B_2, витамина PP, витамина B_6, витамина B_9, витамина B_{12}. Таким образом, при ограниченном бюджете, докупив и включив в рацион перечисленные продукты, возможно повысить средний индекс пищевой плотности рациона с 0,89 до 1,85 у мужчин и до 1,69 у женщин. Согласно расчетам, дополнительные затраты на продукты составят +40 руб/сут (у мужчин) и +25 руб/сут (у женщин).

Выводы. Оценка индекса пищевой плотности продуктов питания является наглядным инструментом для оценки рационов питания и планирования питания различных групп населения. В условиях невысоких реальных доходов населения рекомендации по коррекции питания, основанные на вычислении нутриентной цены, становятся практически выполнимыми для подавляющего большинства населения, так как учитывают их покупательную способность.

Список литературы:

1. Распоряжение Правительства РФ от 29.06.2016 г. № 1364-р «Об утверждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года» — Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_200636/ [28.06.2022].

2. Дэвис А. Нутрицевтика. *Питание для жизни, здоровья и долголетия.* М.: Саттва, ООО «Профиль», 2008. – 656 с.

Аллаярова Г.Р., Даукаев Р.А., Афонькина С.Р., Фазлыева А.С.,
Зеленковская Е.Е., Аухадиева Э.А.

Оценка риска здоровью населения горнорудного региона

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

Ключевые слова: *оценка риска; тяжелые металлы*

Актуальность. Антропогенное загрязнение окружающей среды химическими элементами, в результате производственной деятельности предприятий горнорудной промышленности, обусловливает риск воздействия на здоровье населения [1]. Оценка риска широко применяется для решения задач социально-гигиенического мониторинга, выявления приоритетных гигиенических проблем, а также обоснования выбора управленческих решений по регулированию воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения [2, 3].

Проведено комплексное гигиеническое обследование территорий Учалинского и Баймакского районов Республики Башкортостан, в которых функционируют ОАО «Учалинский горно-обогатительный комбинат» (ОАО «УГОК») и ОАО «Башкирский медно-серный комбинат» (ОАО «БСМК»). Среднегодовой объем образования отходов предприятий горнорудной промышленности составляет около 44% от общего объема отходов в Республике Башкортостан. Столь значительный объем отходов на ограниченных территориях создает напряженную экологическую ситуацию. Регулярная производственная деятельность горнорудных предприятий вносит дополнительное поступление в окружающую среду вредных веществ, которые загрязняют атмосферный воздух, поверхностные водные объекты, проникают в почву и подземные водоносные горизонты, накапливаются в сельскохозяйственных культурах и в продукции животноводства. При этом недостаточно осуществляются мероприятия по снижению техногенной нагрузки и экологическому контролю качества объектов природной среды.

Цель работы — провести комплексную гигиеническую оценку потенциальной опасности для здоровья населения приоритетных контаминантов окружающей среды горнорудного региона.

Задачи исследования — провести комплексное эколого-гигиеническое исследование в регионе с развитой горнорудной промышленностью и сформировать базу данных для идентификации опасности и оценки экспозиции факторов риска. Оценить содержание металлов в объектах окружающей среды и пищевых продуктах. Определить суммарную химическую нагрузку на организм жителей с оценкой риска здоровью от воздействия металлов.

Материал и методы. Эколого-гигиенические исследования проведены на территориях Учалинского и Баймакского районов Республики Башкортостан. Методом атомно-абсорбционной спектрометрии дана количественная оценка накопления 10 микроэлементов в объектах среды обитания: снежном и почвенном покрове, отражающих различные временные характеристики загрязнения атмосферного воздуха, питьевой воде, пищевых продуктах, сельскохозяйственных культурах.

Содержание химических элементов в образцах определяли с использованием спектрометров Spectr AA 240FS и 240Z (Varian, Австралия) с пламенной и электротермической атомизацией.

Статистические расчеты производили с помощью программного пакета IBM Statistics 21.0 (IBM, США). Полученные при анализе статистические данные

обрабатывали с помощью *t*-критерия Стьюдента. Проверку распределения на нормальность осуществляли с помощью критерия Колмогорова–Смирнова. Различия считали статистически значимыми при $p<0,05$.

Результаты и обсуждение. Территории изучаемых районов были поделены на четыре зоны географического расположения населенных пунктов относительно ОАО «УГОК» и ОАО «БМСК» с учетом розы ветров и удаления от основных источников загрязнения. При этом была выбрана следующая размерность удаления: до 5,0 км; 5–10 км; 11–20 км; более 20 км.

Установлено, что содержание металлов в снежном покрове превышало фоновые концентрации по всем изученным металлам. Максимальное превышение фоновых концентраций меди в 12,0 раз, цинка в 5,2 раза, марганца в 2,5 раза, железа в 1,4 раза, кадмия в 3,0 раза и ртути в 2,0 раза обнаружено в северо-восточном направлении на расстоянии до 10,0 км от источников загрязнения, что согласуется с розой ветров. Содержание металлов в атмосферном воздухе не превышало ПДКм.р. и ПДКс.с.

Степень загрязнения почвы металлами оценена как по валовой, так и по подвижной формам. Максимальное превышение ПДК по валовой форме хрома составляет 2,3 раза, кадмия — 1,8 раз, меди — 3,9 раза, цинка — 2,0 раза, никеля — 1,3 раза, мышьяка — 6,8 раз. Содержание подвижной формы меди выше ПДК в 3,4 раза, цинка — в 4,6 раза, никеля — в 2,1 раза, хрома — в 1,4 раза, свинца — в 1,7 раза. Максимальные величины суммарного показателя загрязнения почв (Zc) от 33 до 68 отмечены на территориях, прилегающих к ОАО «УГОК» и ОАО «БМСК» по всем румбам на расстоянии до 5 км. Эти территории относятся к опасной категории загрязнения почв. На расстоянии от 5,0 до 10 км по всем направлениям от комбината выявлена зона умеренно опасного загрязнения почвенного покрова (показатель загрязнения 16–31). Уровень загрязнения металлами остальных наблюдаемых территорий характеризовался как допустимый (Zc=8–12).

Качественный состав воды (анионный, катионный состав, общая минерализация и жесткость) источников централизованного питьевого водоснабжения Учалинского и Баймакского районов, в целом, соответствовал существующим гигиеническим требованиям.

Для оценки поступления металлов с пищевыми продуктами были проанализированы овощи, выращенные на приусадебных участках, а также зерновые культуры, молоко и мясо. Выявлено высокое содержание никеля в мясе (1,6 ПДУ), молоке (8,5 ПДУ) и картофеле (1,2 ПДУ), кадмия в картофеле (1,6 ПДУ). Содержание хрома превышало ПДУ во всех, кроме зерна, пищевых продуктах от 1,2 до 4,9 раза. По степени накопления цинка ведущее место занимают: мясо, зерно, молоко, овощи и картофель. Меди больше всего содержится в зерне (от 0,75 до 3,86 мг/кг), мясе (от 0,57 до 5,59 мг/кг) и в молоке (от 0,68 до 1,25 мг/кг).

Данные о содержании тяжелых металлов в объектах окружающей среды и пищевых продуктах позволили сделать расчет суточных доз поступления химических элементов в организм жителей. Суммарные суточные дозы ряда металлов, рассчитывали с учетом их поступления с питьевой водой, пищевыми продуктами, из атмосферного воздуха и почвы. Вклад различных источников поступления металлов в суммарную суточную нагрузку тяжелыми металлами на организм жителей распределился следующим образом: пищевые продукты — 99,18%, затем следует вода — 0,82%, почва — 0,0035%, воздух — 0,0046%.

Расчет риска неканцерогенных эффектов у жителей произведен от перорального поступления тяжелых металлов из питьевой воды, почвы, пищевых продуктов и ингаляционного поступления из атмосферного воздуха. Оценка риска здоровью населения показала, что риска токсического воздействия металлов из питьевой воды, воздуха и почвы не выявлено. Суммарный индекс опасности при поступлении металлов с пищевыми продуктами равен 1,05, что свидетельствует о вероятности возникновений вредных эффектов. Наибольший вклад в суммарную величину неканцерогенного риска, обусловленного пероральным поступлением тяжелых металлов, содержащихся в пищевых продуктах, вносят медь, цинк, ртуть, кадмий, хром и мышьяк.

Наибольшему риску развития неблагоприятных эффектов подвержены: желудочно-кишечный тракт (HI=0,54), печень (0,47), почки (0,32), кровь (0,28), иммунная система (0,28).

Индивидуальный канцерогенный риск при поступлении металлов с атмосферным воздухом, из питьевой воды и почвы находится на уровне или меньше предельно допустимого риска и не представляет опасности. Допустимый уровень канцерогенного риска зарегистрирован вследствие содержания в пищевых продуктах свинца, кадмия и мышьяка. Высокий канцерогенный риск ($2{,}2\times10^{-4}$) зафиксирован от поступления с пищевыми продуктами хрома и является не приемлемым для населения в целом.

Величина популяционного канцерогенного риска в Учалинском районе составляет 27,5 дополнительных случаев злокачественных новообразований на 73 247 жителей, в Баймакском районе — 41,9 случаев на 122 009 жителей.

Проведенные исследования показали, что приоритетными загрязнителями окружающей среды и пищевых продуктов в горнорудном регионе являются никель, хром, медь, цинк, марганец, кадмий, железо, мышьяк, свинец и ртуть.

Заключение. Дана комплексная гигиеническая оценка суммарной техногенной нагрузки на объекты окружающей среды и здоровье населения, которая позволила установить уровни контаминации металлами пищевых продуктов, воды, почвы, воздуха. Выявлены приоритетные контаминанты объектов окружающей среды: никель, хром, медь, цинк, марганец, кадмий, железо, мышьяк, свинец и ртуть. Ранжирование территорий по степени антропогенного загрязнения дало возможность определить наиболее загрязненные по содержанию металлов в объектах окружающей среды территории в зависимости от расположения горнорудных предприятий. Определена суммарная суточная доза (0,059 мг/кг-день) поступления химических элементов в организм жителей и установлены значения индексов опасности развития неканцерогенных эффектов, а также индивидуальных канцерогенных рисков здоровью, уровень которых неприемлем для населения. Рассчитаны величины популяционного канцерогенного риска для жителей горнорудного региона.

Список литературы:

1. Сулейманов Р.А., Аллаярова Г.Р., Каримова Л.К., Валеев Т.К., Даукаев Р.А. Организация системы социально-гигиенического мониторинга на территориях с развитой горнорудной промышленностью Республики Башкортостан. *Гигиена и санитария.* 2008; 1:84–87

2. Рахманин Ю.А., Новиков С.М., Русаков Н.В. Научные проблемы совершенствования социально-гигиенического мониторинга. *Гигиена и санитария.* 2004; 5: 4–5.

3. Авалиани С.Л., Ревич Б.А., Балтер Б.М. *Оценка риска загрязнения окружающей среды для здоровья населения как инструмент муниципальной экологической политики в Московской области*. Под ред. А.С. Ка-чан. М.: 2010; 311 с.

Аминова О.С.[1], Тятенкова Н.Н.[2]

Характеристика пищевого статуса студенческой молодежи

[1]ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ярославль, Россия; [2]ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова», Ярославль, Россия

Ключевые слова: *молодежь; пищевой статус; ожирение; липодистрофия*

Введение. Одной из причин ухудшения здоровья студентов в настоящее время является рост числа лиц с дисгармоничным физическим развитием [1]. Нерациональное питание и низкая физическая активность вносят существенный вклад в развитие избыточной массы тела и ожирения [2], которые могут провоцировать возникновение артериальной гипертензии, сахарного диабета второго типа, атеросклероза, воспалительных процессов, нарушения половой функции [3, 4]. Метод биоимпедансометрии позволяет прогнозировать риски развития ряда заболеваний, определять нарушения пищевого статуса и оценивать уровень работоспособности [5]. Выявление групп риска среди учащейся молодежи актуально, поскольку студенты составляют 30% населения страны [6] и являются восприимчивой группой к проведению профилактических мероприятий.

Цель: оценить калорийность фактического питания и пищевой статус студентов.

Материалы и методы. Проведено обсервационное одномоментное неконтролируемое исследование, объектом которого являлась учащаяся молодежь в возрасте 18–25 лет (n=463), постоянно проживающая на территории Ярославской области. Обследование осуществлялось на базе центра здоровья ГБУЗ ЯО «Ярославский областной клинический госпиталь ветеранов войн» после предварительно взятого информированного согласия в соответствии с Хельсинской декларацией Всемирной медицинской ассоциации.

Калорийность пищи оценивали методом суточного воспроизведения питания, энергетическую ценность рационов — с помощью таблиц химического состава Российских пищевых продуктов. Базальную энергетическую потребность организма (БЭП) рассчитывали по уравнению Харриса–Бенедикта. Суточные энергетические затраты определяли с учетом специфического динамического действия пищи (10% от БЭП) и коэффициента физической активности, рекомендованного для студенческой молодежи [7]. Компонентный состав тела изучали методом биоимпедансометрии. В работе использовали анализатор с программным обеспечением АВС-01 «МЕДАСС» (Россия). Пищевой статус оценивали по параметру относительного содержания жировой массы тела (%ЖМТ), физическую работоспособность — по относительному содержанию скелетно-мышечной массы (%СММ).

Для обработки материала применяли статистические методы. Количественные данные описывали с помощью медианы, нижнего и верхнего квартиля (Me [Q1; Q3]), качественные данные — с помощью удельного веса и 95% доверительного интервала (95% ДИ) для доли. Тестирование нулевых гипотез об отсутствии различий между долями выполнялось с использованием критерия хи-квадрат (χ^2) в модификации Пирсона и точного критерия Фишера. За критическое значение условий статистической значимости принималось p<0,05.

Результаты. Среднегрупповые значения энергетической ценности пищи у юношей составили 2348 [1786; 3008] ккал, у девушек — 1749 [1391; 2136] ккал.

Высококалорийные рационы встречались у 41,9% (95% ДИ: 38,1–45,7) исследуемой молодежи. Избыточный пищевой статус наблюдался у 21,8% (95% ДИ: 18,3–25,8) респондентов, ожирение — у 23,3% (95% ДИ: 19,7–27,4) студентов не зависимо от половой принадлежности.

Частота встречаемости лиц с оптимальным и избыточным пищевым статусом статистически значимо не различалась в половых группах ***(таблица)***. Ожирение в 1,7 раза чаще встречалось у девушек.

Таблица

Распределение студенческой молодежи по типу пищевого статуса (доля обследованных, %)

Пищевой статус	Юноши (*n*=121)	Девушки (*n*=342)	Групповые различия
Недостаточный	14,1	5,3	χ^2=9,87; *p*=0,002
Оптимальный	52,9	45,3	χ^2=2,06; *p*=0,152
Избыточный	17,4	23,4	χ^2=1,91; *p*=0,168
Ожирение	15,6	26,0	χ^2=5,32; *p*=0,022

Оценка компонентного состава тела выявила низкий уровень физической работоспособности у 42% (95% ДИ: 36,8–47,2) студенток, что в 1,6 раза превышало значение показателя у юношей (χ^2=10,20; *p*=0,002). На фоне низкой двигательной активности избыточные рационы с нестабильным режимом питания способствуют развитию инсулинорезистентности [8] и нарушению всех видов обмена в организме [9].

Крайне недостаточные рационы, с калорийностью ниже уровня основного обмена, встречались у 24,9% (95% ДИ: 21,7–28,3) респондентов, что также не соответствует физиологическим нормам и оказывает негативное влияние на работоспособность и здоровье молодежи. Недостаточный пищевой статус отмечался у 7,6% (95% ДИ: 5,5–10,4) студентов, липодистрофия чаще встречалась у юношей.

Заключение. Избыточный пищевой статус наблюдался у 21,8% (95% ДИ: 18,3–25,8) студентов, ожирение — у 23,3% (95% ДИ: 19,7–27,4) респондентов, липодистрофия — у 7,6% (95% ДИ: 5,5–10,4) молодежи. Встречаемость ожирения и низкого уровня физической работоспособности выше у девушек, недостаточного пищевого статуса — у юношей.

Список литературы:

1. БлиноваЕ.Г., Акимова И.С., Богунова О.С., Демакова Л.В. Состав тела и пищевое поведение студентов. *Гигиена и санитария.* 2015; 94(8): 45–48.

2. Сетко А.Г., Пономарева С.Г., Щербинина Е.П. и др. Роль нутриентной обеспеченности в функционировании основных органов и систем организма студентов. *Гигиена и санитария.* 2012; 91(3): 51.

3. Бойцов С.А., ПогосоваН.В., Бубнова М.Г. и др. Кардиоваскулярная профилактика 2017. Российские национальные рекомендации. *Российский кардиологический журнал.* 2018; 23(6): 7–122.

4. Olafsdottir A.S., Torfadottir J.E., Arngrimsson S.A. Health Behavior and Metabolic Risk Factors Associated with Normal Weight Obesity in Adolescents. *Plos One.* 2016; 11(8): e0161451. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161451

5. РудневС.Г. , Соболева Н.П., Стерликов С.А. *Биоимпедансное исследование состава тела населения России.* М.: РИО ЦНИИОИЗ, 2014. 493 с.

6. Проскурякова Л.А. Научное обоснование системы сохранения здоровья студентов (на примере вузов Новокузнецкого городского округа): дис. … д-ра био. наук: 14.02.01. Иркутск, 2014. 350 с.

7. Тутельян В.А., Никитюк Д.Б., Аксенов И.В. и др. *Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: методические рекомендации.* М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. 72 с.

8. DiNicolantonio J.J., Lucan S.C. The wrong white crystals: not salt but sugar as aetiological in hypertension and cardiometabolic disease. *Open Heart.* 2014; 1: e000167. https://doi.org/10.1136/openhrt-2014-000167

9. Гришан М.А. Физиологические последствия гиподинамии для организма человека. *Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке.* 2018: 20(12): 70–73.

Ананьев В.Ю., Зароченцев М.В., Моргачёв О.В.

Совершенствование организации санитарно-гигиенических лабораторных исследований в обеспечении государственного санитарно-эпидемиологического надзора на территории Российской Федерации

Федеральное государственное учреждение здравоохранения «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора)

Ключевые слова: *организация санитарно-эпидемиологической службы; лабораторные исследования; национальные проекты*

Актуальность. Развитие социально-ориентированного государства в условиях динамично изменяющегося мира XXI века диктует необходимость реализации комплекса мероприятий по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия и безопасности населения России, включая выявление, идентификацию и количественное определение опасных факторов среды обитания для здоровья людей. Правительством Российской Федерации перед Федеральной службой по защите прав потребителей и благополучия человека соответствующими распоряжениями поставлены задачи по совершенствованию возможностей лабораторных центров, внедрению современных методов исследований, в том числе по показателям безопасности и качества пищевой продукции.

Определяющим направлением научно-практических исследований в области совершенствования организации санитарно-эпидемиологической службы является анализ и обобщение проводимой органами и учреждениями Роспотребнадзора работы по совершенствованию лабораторного обеспечения государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

Предметом настоящей работы явилось обобщение и описание подходов к совершенствованию организации санитарно-гигиенических лабораторных исследований в обеспечении государственного санитарно-эпидемиологического надзора за пищевой продукцией в Российской Федерации при реализации национальных, федеральных проектов и приоритетных стратегических программ до 2030 года.

Методы и материалы. Выполнен анализ имеющихся информационных материалов, отчётов, методических, организационно-распорядительных и иных документов Роспотребнадзора, ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора, центров гигиены и эпидемиологии в субъектах Российской Федерации по реализации распоряжений Правительства Российской Федерации, направленных на развитие лабора-

торного обеспечения Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в части исследований пищевой продукции.

Результаты. С 2017 года развитие лабораторного обеспечения Роспотребнадзора проводится на основе принципов программно-целевого подхода, направлено на исполнение указов Президента Российской Федерации и реализуется в соответствии с утверждаемыми Правительством Российской Федерации национальными и федеральными проектами, стратегиями, программами.

Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года [1] определяет условия обеспечения качества пищевой продукции как важнейшую составляющую укрепления общественного здоровья, увеличения продолжительности и повышения качества жизни населения, включая осуществление мониторинга пищевой продукции на всей территории Российской Федерации.

Одновременно, распоряжением Правительства Российской Федерации № 1609-р от 28.07.2017 г. [2] перед учреждениями Роспотребнадзора поставлена задача по обеспечению контроля безопасности пищевой продукции на основе современных международных подходов к выявлению незаявленных химических веществ с применением современного инновационного оборудования, использующего высокоточные методы детектирования.

Стратегия предупреждения распространения антимикробной резистентности в Российской Федерации на период до 2030 года [3] предусматривает укрепление возможностей лабораторий с целью осуществления контроля остаточных количеств антибиотиков в пищевой продукции и сырье животного происхождения.

Федеральным проектом «Укрепление общественного здоровья» национального проекта «Демография» [4] предусмотрено создание на базе учреждений Роспотребнадзора современных испытательных лабораторных центров, укомплектованных необходимым оборудованием для определения показателей безопасности и качества пищевой продукции, идентификации биологически активных веществ, пищевых добавок в соответствии с международными методиками и методами, в т. ч. рекомендованных Комиссией ФАО/ВОЗ по пищевым стандартам «Кодекс Алиментариус».

Одновременно, предусматривается усиление лабораторного контроля за показателями качества пищевой продукции (содержание микро- и макронутриентов) и соответствия её принципам здорового питания.

Для проведения исследований по выявлению незаявленных веществ и антимикробных препаратов в пищевой продукции в период с 2017 по 2020 гг. поэтапно оснащены современным высокотехнологичным лабораторным оборудованием (жидкостными и газовыми хромато-масс-спектрометрами, атомно-абсорбционными спектрометрами / атомно-эмиссионными спектрометрами с индуктивно-связанной плазмой) 16 испытательных лабораторных центров (далее — ИЛЦ) Роспотребнадзора, охватывающих все федеральные округа Российской Федерации.

Приказом Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека № 97 от 26.02.2018 г. [5] на базе ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» создан Референс-центр Роспотребнадзора по мониторингу остаточного количества антибиотиков в продовольственном сырье и пищевых продуктах и антибиотикорезистентности бактерий (далее — Референс-центр).

В качестве опорных лабораторных баз Референс-центра в субъектах Российской Федерации выбраны 8 ИЛЦ (ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора, центры гигиены и эпидемиологии в Ставропольском и Хабаровском краях, Нижегородской, Новосибирской, Ростовской и Свердловской областях, городе Санкт-Петербурге).

В рамках федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» в период с 2019 по 2020 гг. поэтапно укомплектованы необходимым оборудованием для определения показателей качества пищевой продукции, содержания микро- и макроэлементов, идентификации биологически активных веществ, пищевых добавок 27 испытательных лабораторных центров.

Приказом Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека № 7 от 10.01.2022 г. [6] утверждён перечень из 15 опорных испытательных лабораторных центров Роспотребнадзора по исследованиям качества и безопасности пищевых продуктов (ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора, центры гигиены и эпидемиологии в Белгородской, Калининградской, Московской, Нижегородской, Омской, Ростовской, Свердловской областях, Красноярском, Приморском, Ставропольском и Хабаровском краях, городах Москве и Санкт-Петербурге, Республике Татарстан).

Созданная сеть опорных лабораторных баз по выявлению незаявленных веществ, определению остаточных количеств антибиотиков и показателей качества и безопасности пищевой продукции позволяет централизованно и с наименьшими издержками проводить высокоточные исследования проб, отбираемых во всех субъектах Российской Федерации.

При обосновании выбора опорных испытательных лабораторных центров использовался комплекс релевантных критериев оценки, включающий географическое местоположение ИЛЦ, площадь территории федерального округа, доступность транспортной инфраструктуры для обеспечения удобной логистики доставки проб; численность населения; наличие и состояние оборудования в ИЛЦ; кадровый потенциал ИЛЦ и его готовность к освоению и внедрению современных технологий лабораторного анализа; достаточность лабораторных мощностей.

Новое оборудование, поставленное в опорные лабораторные базы, позволило освоить и внедрить в практику учреждений Роспотребнадзора современные методы исследований, включая тандемную хромато-масс-спектрометрию, обеспечивающую определение более 200 наименований остаточных количеств антимикробных и ветеринарных препаратов, микотоксинов, пестицидов, лекарственных препаратов (ингибиторы фосфодиэстеразы-5, сибутрамин); атомно-эмиссионную спектрометрию с индуктивно-связанной плазмой, обеспечивающую высокоточное определение до 70 наименований элементов, и др. Впервые в учреждениях Роспотребнадзора внедрен метод спектрометрии ядерно-магнитного резонанса.

Для достижения поставленных целей по обеспечению качества пищевых продуктов ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора проведены разработка, аттестация и внедрение новых методик исследований, в том числе определения содержания в различных видах продукции витамина B_5 (пантотеновой кислоты), витамина B_9 (фолиевой кислоты), синтетических красителей, натамицина методом высокоэффективной жидкостной хроматографии [7–10]; стеринов методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием [11–15]; натрия, калия, кальция и магния методом атомно-абсорбционной спектрометрии [16];

определения качества охлажденной пищевой рыбной продукции методом ЯМР-релаксометрии» [17], а также методических рекомендаций по проведению пробоподготовки продуктов для определения жирно-кислотного состава и трансизомеров жирных кислот [18].

ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора совместно с ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора и ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» разработаны методические рекомендации по выявлению и идентификации незаявленных и потенциально опасных непреднамеренно присутствующих химических веществ в пищевой продукции [19].

В целях бесперебойного централизованного обеспечения опорных лабораторий, в соответствии с поручениями Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в 2020 году на базе ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора создан и функционирует «Банк стандартов», включающий государственные стандартные образцы, иные стандартные образцы, химически чистые вещества 242 наименований, необходимые для выполнения высокоточных лабораторных исследований пищевой продукции.

Создание «Банка стандартов» обеспечило возможность опорным лабораторным центрам Роспотребнадзора внедрить современные методики количественного определения на высокотехнологичном оборудовании (ГХ-МС, ГХ-МС/МС, ВЭЖХ, ВЭЖХ-МС/МС), расширить номенклатуру определяемых показателей и области аккредитации в части остаточных количеств антибиотиков и антимикробных препаратов, ветеринарных препаратов, антигельминтных препаратов, пестицидов, глицидола и глицидиловых эфиров, стеринов.

Проведенные мероприятия по созданию сети опорных испытательных лабораторий Роспотребнадзора позволили эффективно осуществлять лабораторный контроль по выявлению антимикробных препаратов и незаявленных веществ в пищевой продукции.

Выявляемость образцов пищевой продукции, контаминированной антимикробными препаратами, выросла в 7,8 раз за период с 2019 года (2019 г. — 12,3% (171 образец), 2020 г. — 9,4% (665 образцов), 2021 г. — 20,1% (1329 образцов)). По результатам исследований, выполненных опорными испытательными лабораториями, количество образцов пищевой продукции, превышающих допустимые уровни антимикробных препаратов в 4 раза выше, чем в целом по Российской Федерации.

В 3,2 раза увеличилось количество образцов, в которых выявлено содержание незаявленных веществ (пестициды, консерванты, красители, ветеринарные препараты, глютен, лактоза и др.): в 2020 г. — 1254 образца, 2021 г. — 4005 образцов. В т. ч. в 1,3 раза — с превышением гигиенических нормативов (2020 г. — 270 образцов, 2021 г. — 359 образцов).

Заключение. Таким образом, за истекший период с 2017 по 2021 гг. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека создана многоуровневая, оснащённая современным высокоточным лабораторным оборудованием ведомственная сеть санитарно-гигиенических лабораторий, способная охватить всю территорию страны и обеспечить исполнение Роспотребнадзором контрольно-надзорных функций в целях укрепления санитарно-эпидемиологического благополучия и безопас-

ности населения России по показателям безопасности и качества пищевой продукции.

Список литературы:

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации № 1364-р от 29.06.2016 г. «Об утверждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года».

2. Распоряжение Правительства Российской Федерации № 1609-р от 28.07.2017 г. «О выделении Роспотребнадзору бюджетных ассигнований из резервного фонда Правительства Российской Федерации в 2017 году».

3. Распоряжение Правительства Российской Федерации № 2045-р от 28.09.2017 г. «О Стратегии предупреждения распространения антимикробной резистентности в РФ на период до 2030 года».

4. Паспорт федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» национального проекта «Демография», утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам протоколом № 8 от 26.07.2017 г.

5. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека № 97 от 26.02.2018 г. «О реализации распоряжения Правительства Российской Федерации от 03.02.2017 № 185-р».

6. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека № 7 от 10.01.2022 г. «О совершенствовании системы лабораторного контроля».

7. МУК 4.1.3656-20 «Определение витамина В5 (пантотеновой кислоты) в продуктах питания методом высокоэффективной жидкостной хроматографии».

8 МУК 4.1.3605-20 «Определение витамина В9 (фолиевой кислоты) в обогащенных пищевых продуктах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии».

9. МУК 4.1.3665-20 «Определение синтетических красителей методом высокоэффектиной жидкостной хроматографии».

10. МУК 4.1.3604-20 «Методика измерения массовой доли натамицина в пищевых продуктах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием».

11. МУК 4.1.3653-20 «Определение стеринов в молоке и молочной продукции методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием».

12. МУК 4.1.3654-20 «Определение стеринов в мясе и мясной продукции методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием».

13. МУК 4.1.3655-20 «Определение стеринов в кондитерских изделиях методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием».

14. МУК 4.1.3666-20 «Определение стеринов в мясе и мясной продукции методом газовой хроматографии».

15. МУК 4.1.3667-20 «Определение стеринов в молоке и молочной продукции методом газовой хроматографии».

16. МУК 4.1.3606-20 «Определение натрия, калия, кальция и магния в пищевых продуктах методом атомно-абсорбционной спектрометрии».

17. МУК 4.3.3551-19 «Определение качества охлажденной пищевой рыбной продукции методом ЯМР-релаксометрии».

18. МР 4.1.0213-20 «Методические рекомендации по проведению пробоподготовки пищевых продуктов для определения жирно-кислотного состава и трансизомеров жирных кислот».

19. МР 1.2.0228-20 «Порядок выявления и идентификации незаявленных и потенциально опасных непреднамеренно присутствующих химических веществ в пищевой продукции».

Андреева Е.Е.

Особенности организации и проведения противоэпидемических мероприятий в городе Москве в период пандемии новой коронавирусной инфекции. Инновации и достижения

Управление Роспотребнадзора по городу Москве

Ключевые слова: *COVID-19; противоэпидемические мероприятия; Управление; пандемия; совместная работа*

Актуальность. Во время пандемии COVID-19, сопровождающейся регистрацией большого уровня заболеваемости среди населения крупного мегаполиса, важно иметь чёткое представление об последовательных алгоритмах межведомственного реагирования, позволяющих своевременно и эффективно реагировать на чрезвычайные ситуации эпидемиологического характера.

Цель исследования. Научное обоснование эффективности алгоритма последовательной реализации порядка межведомственного реагирования, позволяющего своевременно организовать необходимый комплекс противоэпидемических мероприятий (ПМ).

Материалы и методы. Проведено ретроспективное описательное эпидемиологическое исследование с целью анализа эффективности вводимых ПМ.

Результаты и обсуждение. Консолидированная работа всех служб города под руководством оперативного штаба по предупреждению распространения новой коронавирусной инфекции в городе Москве позволила минимизировать риски неблагоприятных последствий для жизни здоровья граждан.

Заключение. Согласованные межведомственные алгоритмы реагирования на угрозы инфекционного характера в случае их возникновения на территории любого мегаполиса, направленные на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения, укрепление систем государственного санитарно-эпидемиологического надзора (контроля) и здравоохранения, позволяют своевременно и эффективно реагировать и наращивать возможности в области профилактики и лечения населения в период пандемий.

Анищенко Е.Б., Транковская Л.В., Дыняк Г.С., Истомин С.Д.

Влияние условий труда на формирование здоровья педагогических работников пожилого возраста (60+)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Владивосток, Россия

Ключевые слова: *педагоги; пожилой возраст; условия труда*

Актуальность: Старение работающего населения — к сожалению, явление закономерное в современном обществе всех развитых стран. Согласно данным научного исследования, которое проводилось Институтом педагогического образования Российской Академии наук, было выявлено старение педагогического состава образовательных организаций. Средний возраст учителей общеобразовательных школ составляет около 45–50 лет, преподаватели в возрасте от 50 до 69 лет составляют 56% от количества всех педагогов в профессиональных училищах, лицеях и колледжах [1].

Целью данной статьи является анализ научной литературы, посвященной изучению условий труда, изменений в состоянии физического и психического здоровья педагогов пожилого возраста в различных образовательных учреждениях Российской Федерации.

Материалом исследования стали научные публикации как российских, так и зарубежных исследователей по данной проблематике. В исследование включались полнотекстовые публикации на русском и английском языке за последние 10 лет. Проанализировано 239 статей, посвященных изучению условий труда, изменениям в состоянии здоровья, профессиональному выгоранию, особенностям трудового процесса педагогических работников, а также статистические данные распределения работников по возрасту в образовательных учреждениях.

Результаты. К числу факторов, непосредственно влияющих на состояние здоровья учителей, относятся специфические особенности деятельности педагогов, отличающейся повышенной продолжительностью рабочего дня, высокой нервно-психической напряженностью и значительной социальной ответственностью. Именно поэтому профессия учителя может быть отнесена к группе риска по развитию болезней, связанных с психоэмоциональным напряжением [2].

Литературный обзор показал, что школьные учителя сталкиваются с высокими уровнями эмоциональных и физических нагрузок, как на рабочем месте, так и за его пределами. К факторам, формирующим высокие уровни нагрузок ученые отнесли: нагрузку на голосовой аппарат, обусловленную не только процессом преподавания, но и большими размерами классов, а также большим количеством обучающихся, низкую мотивацию к освоению новых образовательных технологий, низкий социальный статус учителей, скудную социальную поддержку. По этой причине авторы считают, что преподавание является трудной профессией. Как следствие, среди учителей были зарегистрированы высокие показатели прогулов и досрочного выхода на пенсию. Негативное воздействие факторов трудового процесса на состояние здоровья и социальное благополучие заключается в повышенной утомляемости, головных болях, нервном напряжении, вялости, нарушении сна и концентрации, внутреннем беспокойстве и раздражительности. Наиболее уязвимой возрастной группой с высоким и средним уровнем эмоционального истощения являются педагоги в возрасте 41–50 лет [3].

Кроме того, как отмечают Снежко В.Л. с соавторами, труд преподавателей зачастую не является нормируемым. Это связано с тем, что имеющиеся нормативы охватывают только учебную (аудиторную) нагрузку, а вся остальная производственная деятельность остается неучтенной. Так, проведенный Д.А. Толмачевым анкетный опрос выявил, что 80,3% опрошенных преподавателей задерживались на рабочем месте для обработки документации и выполнения дополнительных задач, 70,1% брали работу на дом. Среди причин несоблюдения регламента рабочего времени были отмечены: необходимость подготовки к занятиям, проверка студенческих работ и тестовых заданий, большой объем отчетной документации и высокие стандарты учебных нагрузок [4].

Красникова О.В. с соавторами в ходе выполнения научного исследования выявили, что зачастую административный аппарат не поддерживает своих сотрудников, в коллективе отсутствуют единство и сплоченность, присутствуют внутренние межличностные конфликты, жесткий контроль, отстраненность от принятия решений, что, безусловно, является одной из веских причин воздействия на психоэмоциональное состояние педагогов [5].

Лепихина Т.Л. с соавторами отмечают, что многолетний поток изменений в сфере образования с частыми нововведениями не оставляет педагогам возможности к ним адаптироваться, критически осмыслить. Именно с неблагополучным нервно-психическим состоянием педагогов многие исследователи связывают большой процент в этой профессиональной группе хронических заболеваний нервной, сердечно-сосудистой и других систем организма, при этом достоверно установлено, что по мере увеличения возраста педагогов увеличивается процент жалоб на указанные нарушения состояния здоровья. В современном вузе в связи с автоматизацией многих процессов все большее место занимает деятельность, связанная с информационными образовательными технологиями, с одной стороны, это облегчает труд работников, а с другой — создает новые проблемы, связанные с утомлением и перенапряжением отдельных систем организма [6].

Старение — это неизбежный и закономерный процесс, ведущий к понижению жизнеспособности индивида. С определённого возраста у каждого человека начинаются изменения во внешнем облике и внутри организма. Постепенно снижается активность, ограничиваются движения, уменьшаются физические силы. Человек теряет способность к длительным физическим нагрузкам, к активности нервных и психических процессов, утрачивает эластичность мышц, связок, суставов. Во всех системах организма происходят изменения, нарушающие его функциональные возможности. Учёные, занимающиеся проблемой пожилого возраста, нарисовали следующий портрет такого человека — это снижение самооценки, неуверенность в себе, недовольство собой, боязнь одиночества, беспомощность, обнищание, страх смерти, угрюмость, раздражительность, пессимизм, снижение интереса к новому. Как следствие — это брюзжание, ворчливость, замыкание интересов на себе, эгоистичность, неуверенность в завтрашнем дне. У пожилых людей чаще наблюдаются коморбидные состояния, возникают сложности при выполнении трудовых функций, функций самообслуживания, что ограничивает их активное участие в жизни общества [7].

Однако в связи с дефицитом рабочей силы во многих странах наблюдаются тенденции сохранения уровня занятости за счет лиц пожилого возраста, кроме того повысился и официальный пенсионный возраст. Тем не менее, в очередной раз можно убедиться в том, что пребывание на рынке труда во многом определяется физическими возможностями лиц пожилого возраста. Здоровый образ жизни, в том числе регулярная физическая активность, пожилых людей является одним из ведущих факторов укрепления здоровья и продления трудового долголетия. Что касается социального участия, исследования показывают, что работа служит источником поддержания независимости, поскольку контакт с другими людьми обеспечивает фундаментальные отношения сотрудничества и взаимодействия. Грамотный подход к организации трудовой деятельности, способствует сохранению здоровья, качества жизни и профессионального долголетия лиц пожилого возраста. Научные исследования в разных странах показали, что интеллектуальная деятельность сохраняет когнитивные функции стареющего организма, а негативные изменения интеллектуально-мнестического характера могут быть компенсированы опытом, чувством повышенной ответственности, способностью работать независимо и большей привязанностью к своей работе, которую обычно имеют пожилые люди [8, 9].

Заключение. Таким образом, указанные обстоятельства остро подчеркивают важность и необходимость проведения исследований в области гигиены труда

лиц пожилого возраста для разработки и обоснования системы мер по сохранению здоровья, активного долголетия, улучшения качества жизни.

Список литературы:

1. Волкова Т.И., Таланцева В.К., Алтынова Н.В. Состояние здоровья и уровень профессионального выгорания у работников педагогической сферы. *Проблемы современного педагогического образования.* 2020; 66(4): 49–52.

2. Cheptea D. Assessment of teachers' health in relation to working conditions. *Moldovan Medical Journal.* 2021; 64(5): 51–55

3. Solis-Soto M.T., Schön A., Parra M., Radon K. Associations between effort–reward imbalance and health indicators among school teachers in Chuquisaca, Bolivia: a cross-sectional study. *BMJ open.* 2019; 9(3): e025121.

4. Снежко В.Л., Щедрина Е.В. Кластерный анализ возраста профессорско-преподавательского состава ВУЗов в субъектах Российской Федерации. *Казанский педагогический журнал.* 2020; 2(139): 44–55.

5. Красникова О.В., Катунова В.В., Божкова Е.Д. Анализ проблемы сохранения и развития психологического здоровья педагога в российских учебных организациях. *Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика.* 2021; 2(27): 39–46.

6. Лепихина Т.Л., Лесникова М.А. Влияние качества трудовой жизни на здоровье работников сферы высшего образования. *Национальные интересы: приоритеты и безопасность.* 2017; 5(350): 935–948.

7. Канделя М.В., Койсман Л.А., Назарова В.П. Физиологические и психологические изменения в пожилом возрасте. *Вестник ПГУ им. Шолом-Алейхема.* 2019; 2(35): 105–116.

8. Тимаков И.В. Самооценка трудоспособности возрастных работников в условиях российского региона. *Экономика труда.* 2019; 6(4): 1423–36.

9. Щанина Е.В. Основные факторы трудовой активности пожилых людей. Известия высших учебных заведений. *Поволжский регион.* 2013; 1(25): 88–96.

Антипова В.И., Ильницкая А.В.

Гигиеническая оценка условий применения пестицидов на основе клотианидина в сельском хозяйстве

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 141014, Московская область, Мытищи, Россия

Введение. Клотианидин относится к химическому классу неоникотиноидов и используется в сельском хозяйстве в качестве инсектицида контактного, кишечного и системного действия против колорадского жука, крестоцветных блошек, вредителей всходов сахарной свеклы, применяется также как, инсекто-фунгицид для протравливания семян зерновых культур и клубней картофеля. Препараты кишечно-контактного и системного действия способны проникать вглубь семян, обеспечивая длительное действие против семенных, почвенных и аэрогенных инфекций. На биохимическом уровне клотианидин пролонгирует открытие натриевых канальцев центральной нервной системы насекомого, блокирует передачу нервных импульсов, и гибель насекомого наступает от нервного перевозбуждения. Препараты на основе клотианидина в виде концентрата суспензии (КС) в соответствии с гигиенической классификации пестицидов относятся к 3 классу опасности (умеренно опасные вещества) 1 классу опасности для пчел и регистрируются в Российской Федерации для применения в качестве инсектицида широкого спектра действия [1].

Материалы и методы. Изучены условия труда при работе с препаратами на основе клотианидина для протравливания посадочного материала с использованием различных технологий.

Клотианидин по показателям острой токсичности при пероральном воздействии ($ЛД_{50}$ для крыс >5000 мг/кг), дермальном ($ЛД_{50}$ для крыс >2000 мг/кг) и ингаляционном ($ЛК_{50}$ для крыс >6141 мг/м^3), по отдаленным эффектам (тератогенности, эмбриотоксичности, репродуктивной токсичности, мутагенности и канцерогенности) относится в соответствии с гигиенической классификацией пестицидов к умеренно опасным веществам, не оказывает раздражающего действия на кожу, слабо выраженное раздражающее действие на слизистые оболочки глаз и сенсибилизирующее действие [2, 3]. Лимитирующий показатель вредного действия клотианидина — общетоксический эффект. Допустимая суточная доза (ДСД) для человека — 0,1 мг/кг м. т. [4], NOELch — 8 мг/кг м. т. [3].

Для определения ингаляционной экспозиции вещества отбирались пробы воздуха рабочей зоны на фильтры «синяя лента» аспирационными устройствами типа ПУ-4Э во время выполнения основных технологических операций на рабочих местах оператора, помощника, сеяльщика и тракториста. После окончания работ проведены смывы со стандартных участков кожи работающих (лицо, шея, руки, грудь, голени) в соответствии с МУК 4.1.3230-14 [5]. Измерение концентраций клотианидина в пробах воздуха и смывов проводилось в соответствии с МУК 4.1.2346-08 [6].

Все работы, связанные с пестицидами на основе клотианидина, выполнялись с использованием средств индивидуальной защиты: х/б футболка, костюм защитный (куртка, полукомбинезон), кепка; для защиты кожи рук — х/б и резиновые перчатки, для защиты органов дыхания — респираторы 3М.

В процессе исследований проводились замеры параметров микроклимата/климата. Установлено, что температура воздуха составляла от 8,5 до 26,7°С, относительная влажности воздуха 24–65%, скорость ветра 0,5–3,0 м/с с порывами до 5,0 м/с.

Оценка степени реального риска влияния пестицида на работающих проведена в соответствии с МУ 1.2.3017-12 «Оценка риска воздействия пестицидов на работающих» [7]. Расчет средних показателей содержания клотианидина в воздухе и на коже осуществлялся с учетом ½ нижнего предела количественного обнаружения д.в. для отрицательных проб. ПДК клотианидина в воздухе рабочей зоны — 1,0 мг/м^3 [4], ориентировочный допустимый уровень загрязнения кожных покровов (ОДУзкп), рассчитанный согласно МУ 1.2.3017-12 [7], равен 0,0004 мг/см^2.

Результаты. Протравливание семян сахарной свеклы с нормой расхода препарата — 48 л/т проводилось на семенном заводе в изолированном производственном помещении на стационарной протравочной ротационной установке «SATEC» (фирмы «BOCH») с одновременной транспортировкой протравленных семян по открытому ленточному транспортеру, в большие мешки. Рабочую суспензию готовили в отдельном помещении. В производственном процессе заняты оператор (вручную выполнял приготовление рабочего раствора, заливку его в емкость для протравливания и контролировал процесс протравливания семян) и помощник (контролировал наполнение мешков обработанными семенами и транспортировал их на автоматизированную линию упаковки). Клотианидин обнаружен во всех пробах воздуха рабочей зоны оператора на уровне 0,025–0,040 мг/м^3; в смывах с кожных покровов оператора на лице, шее

и предплечьях в количестве 0,18–0,34 мкг/смыв. Установленные коэффициенты безопасности по экспозиции (КБсумм) — 0,031 и по поглощенной дозе КБп — 0,011, существенно ниже допустимой единицы, что свидетельствует о допустимом риске для работающих.

Во время высева протравленных семян сахарной свеклы в пробах воздуха рабочей зоны и смывов с кожи сеяльщика и тракториста клотианидин не идентифицирован.

При предпосевном протравливании зерновых культур влажным способом в изолированных помещениях складского типа на протравочных машинах ПС-10 или ПС-20 занято 2 человека — оператор протравочной машины, который готовит рабочий раствор, заливает его в бак, контролирует равномерность распределения препарата на поверхность семян, и помощник, контролирующий загрузку зерна и его складирование.

Во время протравливания зерновых культур, с нормами расхода 0,7 л/т, клотианидин не обнаружен в пробах воздуха рабочей зоны оператора и помощника, после окончания работы идентифицирован на коже оператора в двух пробах: (лицо+шея) — 0,102 мкг/смыв, 0,17 мкг/смыв (2 кисти), помощника в одной пробе (2 голени) — 0,24 мкг/смыв. При высеве протравленных семян зерновых культур в воздуха рабочей зоны тракториста клотианидин также не обнаружен, но при заправке сеялки концентрации вещества в воздухе отмечались на уровне 0,005–0,01 мг/м^3. После сева клотианидин идентифицирован на коже сеяльщика в двух пробах на уровне 0,18 мкг/смыв (лицо+шея), 0,79 мкг/смыв (2 кисти).

Риск комплексного (ингаляционного и дермального) воздействия пестицидов на организм работающих КБсумм равен для оператора — 0,006, помощника — 0,008, сеяльщика — 0,021 и тракториста — 0,005. Коэффициенты безопасности по поглощенной дозе КБп — 0,0013 (оператор), 0,0014 (помощник), 0,0040 (сеяльщик), 0,0012 (тракторист). Наибольший риск, хотя и допустимый, отмечен у сеяльщика за счет ингаляционного и дермального поступления клотианидина.

В процессе протравливания семян масличных культур влажным способом в изолированном помещении на системе порционной обработки семян СВТ-25 с нормой расхода 8,5 л/т и 12 л/т с одновременной автоматизированной погрузкой протравленных семян в мешки заняты 2 человека — оператор протравочной машины (приготовление рабочего раствора заливка его в машину, контроль процесса) и помощник (завязка мешков, укладка их в штабели). В воздухе рабочей зоны оператора и помощника содержание клотианидина отмечалось на низком уровне (0,006–0,007 мг/м^3), самое большое количество вещества обнаружено на коже помощника — 0,153 мкг/см^2. При высеве протравленных семян клотианидин идентифицирован только на коже сеяльщика на уровне 0,54 мкг/смыв — 0,79 мкг/смыв.

КБсумм равен для оператора — 0,009, помощника — 0,04–0,009, сеяльщика — 0,009–0,042 и тракториста — 0,009; КБп для оператора и помощника — 0,003–0,005, сеяльщика — 0,003–0,01 тракториста — 0,001–0,003, то есть риск для работающих допуститмый.

Заключение. На примере препаратов на основе клотианидина установлено, что при применении пестицидов для протравливания и высева семенного материала с использованием различного протравочного оборудования, концентрация в воздухе напрямую зависят от температуры (r — 0,77), относительной

влажности воздуха(r — 0,45), от нормы расхода (r — 0,98), а содержание на коже вещества зависит от скорости ветра (r — 0,62)

Значения КБсумм и КБп ниже единицы свидетельствуют о допустимом риске для работающих практически при всех технологиях предпосевной обработки семенного материала препаратами на основе клотианидина. В тоже время, обнаружение клотианидина в пробах воздуха рабочей зоны и, особенно, смывов с кожи свидетельствует о реально существующем риске воздействия препаратов на работающих, который может увеличиться вплоть до недопустимого, при нарушении технологического процесса, увеличении времени работы более 6 часов, работе без средств индивидуальной защиты органов дыхания и кожи, использовании негерметичного технологического оборудования, а также не соблюдении требований к погодным условиям при высеве протравленного зерна.

Список литературы:

1. *Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации.* М.: 933 с.

2. Гигиеническая классификация пестицидов и агрохимикатов по степени опасности (МР 1.2.0235-21.). Утв. Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 15.02.2021 г.

3. https://rupest.ru

4. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и(или) безвредности для человека факторов среды обитания: СанПиН 1.2.3685-21; Утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 2 от 28.01.2021 г.

5. Методические указания «Гигиенический и аналитический контроль за загрязнениями кожных покровов лиц, работающих с пестицидами» МУК 4.1.3220-14 (Утв. Глав. Гос. санитарным врачом Российской Федерации 02.09.2014 г.).

6. Методические указания 4.1.2346-08 «Измерение концентраций клотианидина в воздухе рабочей зоны, смывах с кожных покровов операторов и атмосферном воздухе населенных мест методом высокоэффективной жидкостной хроматографии».

7. Оценка риска воздействия пестицидов на работающих: Методические указания (МУ 1.2.3017-12). М.; 2012.

Архипова С.В., Рязанова О.Ю.

О профессиональной заболеваемости медицинских работников в Самарской области

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Самарской области, г. Самара

Ключевые слова: *структура профессиональной заболеваемости медицинских работников*

Аннотация. В статье изложены результаты анализа показателей профессиональной заболеваемости медицинских работников в Самарской области за 3 года, определены основные вредные производственные факторы, вызывающие профессиональные заболевания.

Актуальность: причины профессиональной заболеваемости медицинских работников в Самарской области.

Цель: анализ показателей профессиональной заболеваемости медицинских работников в Самарской области.

Материалы и методы: проведена количественная обработка данных, анализ данных, сравнение карт учета профессиональной заболеваемости.

Результаты. В Самарской области за последние 3 года зарегистрировано 136 случаев профессиональных заболеваний у медицинских работников (в 2021 г. — 69 случаев, в 2020 г. — 53 случая, в 2019 г. — 14 случаев). Показатель профессиональной заболеваемости среди данных работников в 2021 году составил 7,2 на 10 тыс. работающих (в 2020 г. — 5,69, 2019 г. — 1,59).

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 06.05.2020 г. № 313 «О предоставлении дополнительных страховых гарантий отдельным категориям медицинских работников» Управление Роспотребнадзора по Самарской области принимало участие в расследовании случаев со смертельным исходом медицинских работников в результате инфицирования новой коронавирусной инфекцией COVID-19 и с установленной стойкой утратой медицинским работником трудоспособности в результате развития осложнений после перенесенного заболевания, вызванного COVID-19. При расследовании данных случаев продолжал действовать порядок, установленный постановлением Правительства Российской Федерации от 15.12.2000 г. № 967 «Об утверждении Положения о расследовании и учете профессиональных заболеваний». Вместе с тем, составление санитарно-гигиенических характеристик условий труда и расследование таких случаев профессиональной заболеваемости у медицинских работников проводились в сокращённые сроки по сравнению с обычным порядком расследования других профессиональных заболеваний. Вопросы установления и расследования острых профессиональных заболеваний у медицинских работников Управлением Роспотребнадзора по Самарской области неоднократно обсуждались на совещаниях совместно с Министерством здравоохранения Самарской области, Областным центром профпатологии, Самарским региональным отделением Фонда социального страхования Российской Федерации, что также позволило сократить сроки установления диагнозов профессиональных заболеваний, их расследование и предоставление страховых выплат.

Особенностью 2020–2021 гг. стало преобладание острых форм впервые установленных профессиональных заболеваний у медицинских работников над хроническими: в 2020 г. они составили 81% от общего числа, в 2021 г. — 87%.

В 2020–2021 гг. в структуре профессиональной заболеваемости у медицинских работников наибольшее количество случаев 87%. 98,0% от всех случаев профессиональных заболеваний у данных работников зарегистрированы от воздействия биологического фактора, в том числе 90% заболеваний — «новая коронавирусная инфекция, вызванная вирусом COVID-19».

В 2019 г. около 50% профессиональных заболеваний приходилась на заболевания от физических перегрузок и перенапряжения отдельных органов и систем (пояснично-крестцовые радикулопатии).

Профессиональные заболевания у медицинских работников были выявлены при обращении самих работников в лечебные учреждения. В 2021–2020 гг. профессиональная патология в 50% случаев регистрировалась до 55 лет, в 2019 г. — в основном у лиц, достигших пенсионного возраста.

Заключение. Таким образом, в 2020–2021 гг. у медицинских работников острые формы впервые установленных профессиональных заболеваний преобладали над хроническими. В структуре профессиональных заболеваний от воздействия биологического фактора в 90% регистрировались заболевания, вызванные новой коронавирусной инфекцией.

Список литературы:

1. Мухин Н.А., Косарев В.В., Бабанов С.А., Фомин В.В. *Профессиональные болезни: учебник.* Москва: ГЕОТАР-Медиа, 2013. 496 с.

2. Косарев В.В., Бабанов С.А. *Профессиональные болезни: руководство для врачей.* Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011, 422 с.

Аухадиева Э.А., Аллаярова Г.Р., Афонькина С.Р.,
Зеленковская Е.Е., Фазлыева А.С, Мусабиров Д.Э.

К вопросу о нитратной безопасности продукции овощеводства

ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», г. Уфа, Россия

Ключевые слова: *овощи; нитраты; удобрения*

Введение. Одним из факторов, обусловливающих состояние здоровья, является правильное питание, которое поддерживает здоровье, обеспечивает высокую работоспособность, способствует увеличению продолжительности жизни и сохранению молодости. Овощи и фрукты являются источниками пищевых волокон, бета-каротина, аскорбиновой, фолиевой кислот, калия и воды [1]. Поэтому Всемирная организация здравоохранения рекомендует потреблять не менее 400 г/день фруктов и овощей.

Активное использование почвы при возделывании сельскохозяйственных культур приводит к ее истощению и утрате плодородия, что является одной из причин снижения урожайности, в связи с чем приходится восполнять этот дефицит внесением удобрений. А бесконтрольное применение азотных удобрений при их выращивании является одним из ключевых факторов накопления нитратов во фруктах и овощах. В последнее время появился большой интерес к остаточным количествам нитратов в сельскохозяйственной продукции и к тем нарушениям в состоянии здоровья человека, которые могут быть вызваны нитратным загрязнением [2, 3]. Нитраты с полным основанием рассматриваются как фактор внешней среды, оказывающий влияние на здоровье человека, ведь повышенное содержание нитратов ухудшает качество продукции, снижая содержание полезных веществ, а также создает серьезную угрозу для нормальной деятельности кровеносной, сердечно-сосудистой, центральной нервной, пищеварительной систем [4, 5].

Актуальность данного исследования определена тем, что, несмотря на имеющиеся нормативы, довольно часто при применении удобрений содержание нитратов в овощной продукции превышено, даже при минимальных рекомендуемых дозах внесения.

Исследование проведено в целях выявления влияния субстрата на аккумуляцию нитратов овощеводческой продукцией с последующей оценкой алиментарного риска здоровью.

Материалы и методы. Овощи были культивированы на приусадебном участке в открытом грунте на различных субстратах: 1. «Контроль» (почва); 2. «Гумус» (почва с органическим удобрением); 3. «Карбамид» (почва с минеральным азотным удобрением).

Содержание нитратов определено ионометрическим методом по МУ №5048. Стандартная статистическая обработка полученных данных проведена с помощью программ MS Excel и Statistica. Для анализа количественных показателей

использованы стандартные статистические параметры: среднее арифметическое, стандартное отклонение, медиана, 90-й процентиль. Для оценки влияния субстрата и видовых особенностей на накопление нитратов применен двухфакторный дисперсионный анализ. Оценка неканцерогенного риска, связанного с пероральным поступлением нитратов с овощеводческой продукцией, выращенной в различных условиях минерального питания, проведена в соответствии с Руководством Р 2.1.10.1920-04 и МУ 2.3.7.2519-09 с применением величины референтной (безопасной) дозы по формуле: HQ=Exp/ДСД, где Exp — значение экспозиции контаминантом по медиане или 90-му процентилю, мг/кг массы тела в сутки; ДСД — референтная доза (при пероральном поступлении значение ДСД для нитратов составляет 3,7 мг/кг).

Результаты и обсуждение. Урожайность культур была в диапазоне 0,9–4,7 кг при выращивании в почве, 1,0–3,6 кг при добавлении в почву гумуса, 1,0–3,8 кг при применении карбамида. Наибольшая урожайность картофеля, свеклы, моркови и шпината была в почве без удобрений, при том у моркови и свеклы при выращивании с удобрением выросла большая доля деформированных корнеплодов. Внесение перегноя положительно сказалось на урожайности кабачка и петрушки, мочевины — лука, укропа и салата, что можно связать с видовыми (физиологическими) отличиями культур в требовании к содержанию азота в почве.

В исследованных продуктах овощеводства, в зависимости от условий выращивания, накопилось от 29 до 1964 («контроль»), от 55 до 2906 («гумус»), от 134 до 2057 мг/кг («карбамид») нитратов. В овощах, выращенных на субстрате без внесенного удобрения, уровень нитратов соответствует требованиям ТР ТС 021/2011. На субстрате с органическим удобрением выявлено превышение ПДУ в клубнях картофеля, корнеплодах свеклы столовой и листьях петрушки в 1,4, луковицах лука в 2,1, плодах кабачка в 1,6, листьях укропа в 1,1 раза. На субстрате с удобрением минерального происхождения содержание нитратов превышает допустимую норму в корнеплодах свеклы в 1,5, луковицах лука в 1,7, плодах кабачка в 1,6, листьях петрушки в 1,4, листьях салата в 1,1 раза.

Двухфакторный дисперсионный анализ полученных результатов показал зависимость содержания нитратов, в большей степени, от видовых особенностей культур (F=25,1; p<0,001), а также от вида примененного удобрения (F=6,7; p<0,05). Это значит, что одни культуры не накапливают избыток нитратов даже при внесении удобрений (морковь, шпинат), а другие интенсивно аккумулируют и при выращивании в необогащенной почве (свекла, кабачок, петрушка).

Полученные данные по содержанию нитратов в продукции овощеводства были применены для расчета их поступления в организм человека основными культурами, составляющими его рацион. Потребление продукта населением исходило из рекомендуемых рациональных норм потребления пищевых продуктов, в соответствии с приказом Министерства здравоохранения № 614 от 19.08.2016 г.

Ранжирование овощей по вкладу в общее значение экспозиции нитратов (в %) составило:

1. В контроле: картофель — 23,1, морковь — 0,9, свекла — 37,9, лук — 1,2; прочие овощи — 36,9;

2. На субстрате с органическим удобрением: картофель — 39,4, морковь — 1,2, свекла — 43,5, лук — 2,1; прочие овощи — 13,8;

3. На субстрате с минеральным удобрением: картофель — 27,0, морковь — 5,1, свекла — 43,4, лук — 1,6; прочие овощи — 22,9.

Как показывают расчеты, при любом способе выращивания наибольшими источниками нитратов при рекомендуемом Минздравом потреблении овощей являются картофель и свекла. Коэффициент опасности на уровне медианы и 90-го процентиля (HQ_{med}/HQ_{90}) в контроле составляет 0,62/0,82, при выращивании в почве с гумусом — 0,88/1,10, с применением карбамида — 0,91/1,03. Значение коэффициента опасности при выращивании овощей без применения удобрений меньше 1,0, и вероятность развития у человека вредных эффектов при их ежедневном потреблении можно охарактеризовать как допустимое. При рациональном применении удобрений полученные величины риска выше значения 1,0 (на уровне 90-го процентиля), что прогнозирует вероятность развития негативных последствий при регулярном потреблении.

Таким образом, экспериментально показано, что при культивировании овощей даже при рациональном применении удобрений некоторые культуры накапливают избыток нитратов, что прогнозирует вероятность развития негативных последствий при постоянном потреблении.

Заключение. В овощах, выращенных на субстрате без применения удобрений, уровень нитратов соответствует требованиям нормативных документов, при культивировании в почве даже при рациональном применении удобрений многие культуры (свекла столовая, картофель, лук, кабачок, укроп, салат, петрушка) накапливают избыток нитратов, содержание которых превышает ПДУ до 2,1 раз, что ведет к увеличению коэффициента нитратной опасности. Повышенные показатели нитратов в овощах при культивировании с применением удобрений указывают на необходимость усиления контроля над их содержанием в тех продуктах, которые вносят наибольший вклад в экспозицию, и требуют принятия соответствующих управленческих решений. В связи с избыточной аккумуляцией нитратов в надземных органах, для зеленных и бахчевых культур рекомендуется минимизировать ввод удобрений, а для корнеплодных, луковичных и клубненосных культур, при использовании минерального азотного удобрения, не проводить послепосевную подкормку, ограничившись предпосевным внесением.

Список литературы:

1. Мурох В.И. *Без права на ошибку в питании.* М.: Московские учебники и Картолитографии. 2005: 128 с.

2. Копцев С.В., Глазков С.В. Сравнительный анализ содержания нитратов в продуктах переработки фруктов и овощей методом ВЭЖХ. *Овощи России.* 2019; 6: 101–104.

3. Bondonno C.P. Vegetable-derived bioactive nitrate and cardiovascular health. *Mol. Aspects Med.* 2018; 61: 83–91.

4. Rayhan U., Mostak U.T., Mohammad Z.U., Rabiul I.G.M. Study of nitrate levels in fruits and vegetables to assess the potential health risks in Bangladesh. *Scientific Reports.* 2021; 11: 4704.

5. Муратова Э.А., Афонькина С.Р., Даукаев Р.А. Анализ содержания нитратов в пищевой продукции растительного происхождения. *Медицина труда и экология человека.* 2015; 4: 261–263.

Ахметов И.Р., Сарманаев С.Х.

Роль токсиколога в реализации федеральной целевой программы «уничтожение химического оружия в Российской Федерации»

Ахметов И.Р. — главный внештатный специалист-токсиколог Федерального медико-биологического агентства, г. Москва;

Сарманаев С.Х. — заведующий кафедрой «Токсикология и клиническая фармакология» Академии постдипломного образования Федерального медико-биологического агентства, г. Москва

В 1997 году Правительством Российской Федерации ратифицирована Конвенция о запрещении и уничтожении химического оружия (УХО), что важно для России — на складах хранилось свыше 40 тысяч тонн боевых химических веществ. С декабря 2002 года в поселке Горный (Саратовская область) начал действовать завод по УХО согласно плану реализации Федеральной целевой Программы «Уничтожение запасов химического оружия в Российской Федерации» (ФЦП УХО), утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации от 5 июля 2001 г. № 510. С 2006 года были введены в эксплуатацию объекты в пос. Камбарка (Удмуртская Республика), пос. Марадыковский (Кировская область), г. Щучье (Курганская область), г. Почеп (Брянская область), г. Леонидовка (Пензенская область) и пос. Кизнер (Удмуртская Республика).

В процессе медико-санитарного сопровождения уничтожения химического оружия ведущая роль Постановлением Правительства Российской Федерации была отведена Федеральному медико-биологическому агентству России (ФМБА России), которое обеспечивало адекватность превентивных медико-санитарных мероприятий и участие в организации ликвидации медицинских последствий нештатных ситуаций на особо опасных химических производствах и объектах УХО.

Вопросы организации специализированной медицинской помощи и осуществление контроля за токсической ситуацией на особо опасных производствах, а также участие в ликвидации медицинских ситуаций при техногенных авариях и террористических актах с применением сильнодействующих ядовитых веществ были возложены на Токсикологический центр ФМБА России (ТЦ).

Одним из важных аспектов стратегии уменьшения токсической опасности является организация высокоэффективных медицинских мероприятий по ликвидации последствий техногенных аварий, включающая в себя профилактическую направленность, строгий санитарно-гигиенический надзор, специальную подготовку медицинских кадров, научно-практические разработки, постоянное улучшение технологий, условий труда, средств защиты и т. д. Созданная система трехуровневого медицинского обеспечения позволила добиться улучшения качества оказания медицинской помощи при нештатных ситуациях и полного отсутствия летальных исходов.

В условиях невозможности прогнозирования момента возникновения аварийных техногенных ситуаций на объектах химического разоружения, была очевидной важность дальнейшего совершенствования специализированной службы экстренной медицинской помощи Федерального медико-биологического агентства.

Создание (Приказ № 123-з от 20.09.2004 г. года ФМБА России), функционирование и координирующая роль Токсикологического центра ФМБА России при Клинической больнице № 123 обеспечило эффективную работу медицинских учреждений и формирований специализированной службы экстренной медицинской помощи ФМБА России при ликвидации последствий нештатных ситуаций на объектах хранения и уничтожения химического оружия.

Оперативное информационное обеспечение, организация охраны и профилактики здоровья работников предприятий УХО, оказание экстренной медицинской помощи при нештатных ситуациях осуществлялось организацион-

но-методическим отделом и специализированной клинико-токсикологической бригадой ТЦ (КТБ).

Личным составом организационно-методического отдела обеспечивалась как дистанционная консультативная помощь, так и практическая помощь «на месте» — экстренный выезд КТБ. Оснащение ТЦ позволяло поддерживать (телефонную, факсимильную и т. п.) связь с предприятиями УХО в круглосуточном режиме.

Оснащенный современным лечебным оборудованием (аппаратами для проведения ИВЛ и мониторирования кардио-респираторной деятельности, для экстракорпоральной детоксикации, с возможностью проведения как дискретного, так и проточного плазмафереза, гемосорбции, ультрафильтрации, острого диализа аппаратом «искусственная почка»; наличием запаса антидотов, в том числе, применяющихся при отравлении как основными видами химоружия, так и пестицидами, солями тяжелых металлов, бытовыми ядами и др.) ТЦ находился в постоянной готовности к приему и оказанию специализированной помощи при острых отравлениях химической этиологии.

Высокий риск формирования медико-санитарных последствий аварий на объектах хранения и уничтожения химического оружия, обусловленный высокой токсичностью отравляющих веществ и скоростью формирования санитарных потерь, был нивелирован обеспечением надлежащего санитарного надзора, постоянной готовности всех формирований экстренной медицинской помощи, оперативных мер по защите обслуживающего персонала и населения в районе расположения объекта УХО.

Таким образом, роль клинического токсиколога в реализации ФЦП УХО определяется многоплановыми задачами службы специализированной экстренной токсикологической помощи Федерального медико-биологического агентства, представляющей собой управляемую трехуровневую вертикаль, состоящую из подразделений здравпунктов объектов УХО, клинико-токсикологических бригад, научных центров (НИИ ГПЭЧ ФМБА России, НКЦТ им. С.Н. Голикова ФМБА России и НИИ ГТП ФМБА России) и госпитальных баз МСЧ №№ 29, 39, 40, 41, 49, 52, 59, 92, 135. Клинические токсикологи ФМБА России доказали способность координировать, оперативно решать вопросы организации и управления ликвидацией медицинских последствий нештатных ситуаций на объектах УХО и особо опасных предприятиях химической промышленности, обслуживаемых ФМБА России.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 5 ноября 1997 года № 138 — ФЗ «О ратификации Конвенции о запрещении разработки, производства, накопления и применения химического оружия и его уничтожении»

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 5 июля 2001 года № 510 «О внесении изменений и дополнений в постановление Правительства Российской Федерации от 21 марта 1996 г. № 305 «Об утверждении Федеральной целевой программы «Уничтожение запасов химического оружия в Российской Федерации»

3. Приказ ФУ «Медбиоэкстрем» при МЗ РФ от 20 сентября 2004 года № 123-з «Об организации Токсикологического центра Федерального управления «Медбиоэкстрем»

4. Постановление Правительства Российской Федерации от 24 октября 2005 г. № 639 «О внесении изменений в федеральную целевую программу «Уничтожение запасов химического оружия в Российской Федерации».

Ахметшина Р.А., Казак А.А., Буткарева Т.А., Мутыль С.Г.

Специализированная пищевая продукция в питании детей образовательных организаций республики Башкортостан

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Башкортостан, улица Рихарда Зорге, д. 58, г. Уфа, Республика Башкортостан, 450054

Ключевые слова: образовательная организация; специализированная пищевая продукция

Актуальность. Действующие нормативные документы устанавливают, что пищевая продукция для детского питания — это специализированная пищевая продукция, предназначенная для питания детей. Вместе с тем, в разделе VIII СанПиН 2.3/2.4.3590-20 отсутствует обязательное требование, устанавливающее, что производство (изготовление) пищевых продуктов для питания детей должно соответствовать требованиям, предъявляемым к производству специализированной пищевой продукции для питания детей, вытекающим из содержания статьи 25.1 Федерального закона «О качестве и безопасности пищевых продуктов».

Цель исследования: разработка мероприятий по совершенствованию питания обучающихся образовательных организаций.

Материалы и методы: нормативные правовые акты Правительства Республики Башкортостан, результаты контрольной (надзорной) деятельности и взаимодействия с органами исполнительной власти по вопросам организации питания в образовательных организациях, форма № 12 Росстата. Использовались методы анализа, санитарно-описательный.

Результаты. Рацион питания должен не только удовлетворять физиологические потребности растущего организма в пищевых веществах и энергии, но и способствовать защите молодого организма от неблагоприятных условий окружающей среды. Поэтому целесообразно составление рациона с максимальным использованием специализированных детских пищевых продуктов, в том числе обогащенных незаменимыми макро- и микронутриентами [1]. К специализированной пищевой продукции, предназначенной для питания детей дошкольного и школьного возраста, предъявляются иные требования к сырью, составу и показателям безопасности, установленные техническими регламентами, отличные от требований к показателям безопасности продукции для взрослых.

Одним из путей совершенствования организации и повышения эффективности питания учащихся в общеобразовательных школах является его перевод на индустриальные методы производства продукции и централизованное снабжение школьных столовых различными видами полуфабрикатов, кулинарных изделий, а также продукцией высокой степени готовности, предназначенной для питания детей [2]. С 2019 года в Республике Башкортостан проводится комплексная работа по изготовлению и поставке в образовательные организации специализированной пищевой продукции для детского питания.

Во исполнение Послания Президента РФ В.В. Путина Федеральному Собранию РФ от 15 января 2020 г. и статьи 25 Федерального закона «О качестве и безопасности пищевых продуктов» в части обеспечения образовательных организаций пищевыми продуктами для питания детей, соответствующими функциональному состоянию организма ребенка с учетом его возраста, в Республике Башкортостан утверждены: Концепция развития пищевой и перерабатывающей промышленности Республики Башкортостан на 2021–2026 годы [3]; Номенкла-

тура продовольственных товаров, приобретаемых государственными учреждениями Республики Башкортостан, и распределения продовольственных товаров по группам государственных учреждений Республики Башкортостан [4, 5]; Перечень продовольственного сырья и пищевых продуктов с учетом состава комплекса помещений для приготовления и раздачи пищи; Стандарт организации питания в общеобразовательных организациях Республики Башкортостан [6].

Муниципальные заказчики на этапе проведения конкурсных процедур стали руководствоваться указанными документами и составлять техническое задание с учетом типа пищеблока и требованиями, предъявляемыми к специализированной пищевой продукции для питания детей. В 2019–2021 годах в республике 39 изготовителей и организаторов питания получили 303 свидетельства о государственной регистрации специализированной продукции для питания детей (дошкольный и школьный возраст), в том числе на мясные полуфабрикаты — 64, рыбные полуфабрикаты — 10, полуфабрикаты из мяса птицы — 17, молочные продукты и полуфабрикаты из творога — 25, колбасные изделия — 9, хлебобулочные изделия — 20 наименований. Количество наименований изготовляемой специализированной продукции для питания детей в 2021 году в сравнении с 2019 годом увеличилось в 17 раз с 9 до 154. Указанные положительные изменения произошли в результате большой профилактической работы, проведенной с изготовителями пищевой продукции.

В республике реализуется применение модели — доготовочной организации школьного питания, при которой составление рациона основано на максимальном использовании специализированной пищевой продукции, мясных и рыбных полуфабрикатов для детского питания, в том числе обогащенных незаменимыми макро- и микронутриентами. Министерством торговли и услуг Республики Башкортостан совместно с организаторами питания при участии Управления Роспотребнадзора по Республике Башкортостан и во взаимодействии с родительским сообществом разработаны основное (организованное) меню питания для детей, специализированные меню для детей с фенилкетанурией, для детей с сахарным диабетом с учетом возраста, включающие специализированную продукцию для детского питания.

В целях исполнения приказа Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 16.10.2020 г. № 723 «О проведении внеплановых проверок образовательных организаций и их поставщиков пищевых продуктов» в 2020–2021 и 2021–2022 учебных годах проведены контрольные (надзорные) мероприятия с ежегодным охватом 1844 общеобразовательных организаций. Установлено, что в 85% общеобразовательных организаций республики поступают хлебобулочные изделия, молочные и кисломолочные продукты для детского питания, инстантные напитки, обогащенные витаминами и минеральными веществами для детского питания (кисель), полуфабрикаты из мяса птицы, мясные и рыбные полуфабрикаты, полуфабрикаты из творога для детского питания.

В 2021 году по сравнению с 2017 годом снизился показатель заболеваемости детей болезнями эндокринной системы, расстройств питания и нарушения обмена веществ с 39,1 до 35,9 на 1000 детей, эндемическим зобом, связанным с йодной недостаточностью, с 7,1 до 5,2 на 1000 детей, болезнями органов пищеварения с 140,36 до 134,1 на 1000 детей.

Заключение. Проведенная работа способствовала использованию в питании детей образовательных организаций Республики Башкортостан специализиро-

ванной пищевой продукции, предназначенной для детского питания, отвечающей соответствующим физиологическим потребностям детского организма и не причиняющей вред здоровью ребенка соответствующего возраста, прошедшей оценку соответствия в виде государственной регистрации, имеющей маркировку с указанием предназначения пищевой продукции для детей дошкольного и(или) школьного возраста.

Вместе с тем в разделе VIII «Особенности организации общественного питания детей» СанПиН 2.3/2.4.3590-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания» отсутствует обязательное требование, устанавливающее, что производство (изготовление) пищевых продуктов для питания детей должно соответствовать требованиям, предъявляемым к производству специализированной пищевой продукции для питания детей, согласно статьи 25.1 Федерального закона «О качестве и безопасности пищевых продуктов».

В связи с указанным считаем необходимым внести в раздел VIII Сан ПиН 2.3/2.4.3590-20 дополнение следующего содержания: «В питании детей организованных детских коллективов следует использовать специализированную пищевую продукцию. Для детского питания для детей дошкольного и школьного возраста применять хлебобулочные изделия, печенье, молочные и кисломолочные продукты, инстантные напитки, обогащенные витаминами и минеральными веществами полуфабрикаты из мяса птицы, из творога, мясные и рыбные полуфабрикаты, соки для детского питания с указанием возраста детей».

Возможно передать полномочия по государственной регистрации пищевой продукции для детей от 1,5 лет до 3 лет указанных пищевых продуктов в управления Роспотребнадзора по субъектам Российской Федерации.

Список литературы:

1. Деревицкая О.К., Дадыкин А.С., Солдатова Н.Е., Асланова М.А. Специализированные мясные продукты в системе организации питания школьников. *Мясная продукция.* 2021; 4, 38–42.

2. Деревицкая О.К., Асланова М.А., Симоненко С.В., Антипова Т.А., Дыдыкин А.С. Применение специализированных продуктов в организации школьного питания на примере региональных практик. *Пищевая промышленность*. 2021; 6: 39–42.

3. Постановление Правительства Республики Башкортостан от 23 апреля 2021 г. № 169 «Об утверждении Концепции развития пищевой и перерабатывающей промышленности Республики Башкортостан на 2021–2026 годы».

4. Постановление Правительства Республики Башкортостан от 5 августа 2021 г. № 374 «О внесении изменений в постановление Правительства Республики Башкортостан от 22 марта 2019 г. № 167 «Об утверждении номенклатуры продовольственных товаров, приобретаемых государственными учреждениями Республики Башкортостан, и распределения продовольственных товаров по группам государственных учреждений Республики Башкортостан».

5. Постановление Правительства Республики Башкортостан от 22 марта 2019 г. № 167 «Об утверждении номенклатуры продовольственных товаров, приобретаемых государственными учреждениями Республики Башкортостан, и распределения продовольственных товаров по группам государственных учреждений Республики Башкортостан» (с изменениями и дополнениями).

6. Постановление Правительства Республики Башкортостан от 23 августа 2021 г. № 408 «Об утверждении Стандарта организации питания в общеобразовательных организациях Республики Башкортостан».

Бабанов С.А., Азовскова Т.А., Лаврентьева Н.Е.

Профессиональная заболеваемость в Самарской области и ее особенности в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, кафедра профессиональных болезней и клинической фармакологии имени з.д.н. РФ профессора В.В. Косарева

Ключевые слова: *профессиональные болезни; медицинские работники; Самара*

Актуальность. Ведущее место в реализации задачи сохранения трудовых ресурсов занимает изучение влияния вредных и неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса на здоровье работающих, особенностей и тенденций формирования профессиональной заболеваемости. В условиях распространения новой коронавирусной инфекции перед медициной труда встают проблемы, требующие решения вопросов сохранения и укрепления здоровья медицинских работников.

Цель. Изучение профессиональной заболеваемости в Самарской области за последние 5 лет (2017–2021 гг.), определение основных тенденций в ее динамике, анализ структуры с учетом нозологических форм, профессий, их особенностей в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19 в 2020–2021 гг.

Методы. Анализ состояния профессиональной заболеваемости в Самарской области проводился по данным работы Самарского областного центра профпатологии за период 2017–2021 гг. на основе экспертного, отчетного и статистического методов.

Результаты. Самарская область входит в двадцатку субъектов РФ с высокими уровнями профессиональной заболеваемости (3,37–2,12 на 10 тысяч работающих, при среднероссийском показателе 1,45). Показатель профессиональной заболеваемости среди работников здравоохранения Самарской области составляет 2,5–2,9 при среднем показателе в РФ — 0,54 на 10 000 работающих.

Количество впервые установленных диагнозов профессиональных заболеваний в Самарской области составило в 2017 году — 290, 2018 году — 251, в 2019 году — 132, в 2020 — 165 (из них 81 — хронические профессиональные заболевания), в 2021 — 150 (из них 84 — хронические профессиональные заболевания).

В 2020–2021 гг. в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19 в Самарском регионе изменилось соотношение острой и хронической профессиональной заболеваемости, преимущественно за счет профессиональных заболеваний у медицинских работников: удельный вес острых профессиональных заболеваний составил 50,9% в 2020 году и 44,7% в 2021 году.

Количество хронических профессиональных заболеваний в 2020 году составило 81, в 2021 году — 84.

До 2020 года лидирующее место в структуре профессиональных заболеваний Самарской области стабильно занимала патология, связанная с воздействием физических (виброакустических) факторов (нейросенсорная тугоухость — 33,56% и вибрационная болезнь — 9,47%).

В большинстве случаев в Самарской области диагностируется II степень нейросенсорной тугоухости (54%), наиболее часто в профессиях, связанных с вождением различных транспортных средств (47,5%).

В структуре вибрационной патологии 44% составляет вибрационная болезнь от воздействия общей вибрации, 36% — от воздействия локальной вибрации, 20% — вегетативно-сенсорная полиневропатия от сочетанного воздействия локальной вибрации и статико-динамических нагрузок на верхние конечности.

Профессиональная патология, связанная с физическими перегрузками и перенапряжением отдельных органов и систем соответствующей локализации представлена заболеваниями нервной и костно-мышечной систем. С 2018 года на фоне общего снижения показателей профессиональной заболеваемости в Самарской области, отмечается значительное уменьшение и вновь диагностируемых случаев заболеваний нервной и костно-мышечной систем от перенапряжения (в 2017 г. — 34,1%, в 2018 г. — 30,7%, в 2019 г. — 14,4%, в 2020 г. — 6,25%, в 2021 г. — 5,92%). Это связано с изменением критериев причинно-следственной связи заболеваний с профессиональной деятельностью.

Среди заболеваний, связанных с физическими перегрузками и функциональным перенапряжением, основная доля принадлежит пояснично-крестцовой радикулопатии (91,8%). На долю рефлекторных мышечно-тонических синдромов поясничного уровня приходится лишь 3,2%, радикулопатии шейного уровня — 3,4%, периартрозы плечевых и артрозы локтевых суставов — 1,6%. Удельный вес женщин с профессиональными заболеваниями от физических перегрузок и перенапряжения составляет 32,4%.

Основными профессиями работников, у которых зарегистрированы вертеброгенные неврологические синдромы поясничного уровня, являются: механизатор и водитель — 67%, медицинские работники (главным образом «Скорой медицинской помощи») — 7%, работники буровых — 6%.

Радикулярные синдромы шейного уровня были диагностированы, главным образом, у машинистов кранов (73%) и стоматологов (27%).

В структуре хронических профессиональных заболеваний органов дыхания в Самарском регионе 46,2% составляют хронические бронхиты и ХОБЛ, 13,8% — пневмокониозы, 28,7% — ринофаринголаринготы, 16,2% — бронхиальная астма.

В 2020 году в структуре нозологических форм профессиональных заболеваний на первое место вышли заболевания, связанные с воздействием биологических факторов — 51,21%, второе — физических факторов 28,7%, третье — промышленных аэрозолей 6,13%, четвертое — химических факторов 4,3%, пятое место заняли заболевания, связанные с физическими перегрузками и перенапряжением отдельных органов и систем — 3,6%, на шестом месте аллергические заболевания — 2,8%.

В 2021 году также первое место сохраняют заболевания, связанные с воздействием биологических факторов — 47,36%, второе — заболевания, связанные с воздействием физических факторов (24,3% составила нейросенсорная тугоухость и 6,57% — вибрационная болезнь), третье место заняли заболевания от воздействия промышленных аэрозолей (2,63% — пневмокониозы и 3,94% хронические пылевые бронхиты и ХОБЛ), на четвертом месте — заболевания, связанные с физическими перегрузками и перенапряжением отдельных органов и систем (5,92%).

Среди нозологических форм профессиональных заболеваний медицинских работников Самарской области в 2017–2019 гг. лидирующее положение занимали заболевания от перенапряжения отдельных органов и систем (45,6%),

представленные дорсопатиями пояснично-крестцового уровня. При этом, доминировала пояснично-крестцовая радикулопатия (54%), диагностируемая чаще у работников скорой медицинской помощи (85%). Шейно-плечевая радикулопатия и правосторонний плечелопаточный периартроз составили 46% и были диагностированы преимущественно у врачей-стоматологов.

На втором месте в этот период была аллергическая патология (32,25%), представленная бронхиальной астмой (90%) и аллергическим дерматитом (10%). И только 16,12% составляли заболевания, связанные с воздействием биологических факторов: туберкулез (60%) и вирусный гепатит (40%).

В 2020–2021 гг. в группе профессиональных заболеваний у медицинских работников, обусловленных воздействием биологических факторов, первое ранговое место занимают заболевания, вызванные новой коронавирусной инфекцией (93,15% от количества всех заболеваний в данной группе), второе ранговое место занимает туберкулез органов дыхания (5,47%).

В 2020 году Врачебной комиссией Самарского областного центра профпатологии проведена экспертиза связи заболевания с профессией 191 случаев инфицирования медицинских работников новой коронавирусной инфекцией COVID-19 (164 случая с временной утратой трудоспособности и 27 случаев с летальным исходом).

Медицинским работникам в 2020 году установлено 84 случая острого профессионального заболевания, обусловленного новой коронавирусной инфекцией COVID-19, что составило 43,97% от числа рассмотренных экспертных случаев, из них — 66 случаев с временной утратой трудоспособности (40,24% от рассмотренных случаев) и 18 случаев с летальным исходом (66,66% от числа рассмотренных случаев с летальным исходом).

В 2021 г. установлено 62 случая острого профессионального заболевания новая коронавирусная инфекция COVID-19, из них 8 случаев с временной утратой трудоспособности и 54 случая установлено посмертно (62,79% от числа рассмотренных случаев с летальным исходом).

В 2021 г. установлено 6 диагнозов хронических профессиональных заболеваний, связанных с перенесенной коронавирусной инфекцией, определивших стойкую утрату трудоспособности.

В двух случаях диагностирован интерстициальный фиброз после коронавирусной пневмонии, в двух случаях — вирусный миокардит, по одному случаю — воспалительной дилатационной кардиомиопатии и энцефалопатии, ассоциированных с новой коронавирусной инфекцией.

Врачам установлено посмертно 39 случаев острого профессионального заболевания COVID-19 (54,92% всех случаев с летальным исходом), из них — 14 случаев у женщин и 25 случаев у мужчин.

У медицинских сестер установлено 27 случаев острого профессионального заболевания COVID-19 (38,03% всех случаев), из них 26 случаев — у женщин, 1 случай — у мужчин. Санитарам установлено 2 случая острого профессионального заболевания COVID-19 с летальным исходом, медицинскому регистратору — 1 случай, у водителей СМП — 2 случая.

Основными осложнениями новой коронавирусной инфекции, ставшими причиной смерти медицинских работников, явились двусторонние субтотальные (тотальные) пневмонии с развитием острого респираторного дистресс синдрома взрослых, синдрома системной воспалительной реакции с полиорганной дисфункцией, отека головного мозга, отека легких.

Заключение. Показатели профессиональной заболеваемости на территории Самарской области превышают среднероссийские, в том числе и среди работников здравоохранения.

В последние годы в Самарской области, как и в РФ, отмечается отчетливая тенденция к снижению уровня хронической профессиональной заболеваемости.

В структуре хронической профессиональной патологии в Самарском регионе лидируют профессиональные заболевания вследствие чрезмерного воздействия на организм работников виброакустических факторов. Количество вновь диагностируемых случаев заболеваний нервной и костно-мышечной систем от перенапряжения значительно уменьшилось.

В 2020–2021 гг. увеличилось количество диагностируемых острых профессиональных заболеваний, обусловленных новой коронавирусной инфекцией COVID-19 у медицинских работников.

В Самарском регионе в 2020–2021 гг. медицинским работникам установлено 146 случаев острого профессионального заболевания, обусловленного новой коронавирусной инфекцией COVID-19, из которых 72 диагноза (48,63%) установлено посмертно.

В связи с высоким риском профессиональных заболеваний медицинских работников необходимо дальнейшее совершенствование системы охраны труда в учреждениях здравоохранения, разработка мер индивидуальной и коллективной защиты от неблагоприятных производственных факторов, повышение качества предварительных и периодических медицинских осмотров, профилактических мероприятий, включающих вакцинацию.

Необходимо совершенствование экспертизы связи COVID-19 с профессией и допуска к работе в условиях высокого риска инфицирования SARS-CoV-2 медицинских работников. Важной задачей остается разработка регламентирующих документов, определяющих перечень осложнений и сроки развития отдаленных последствий перенесенной инфекции COVID-19.

Список литературы:

1. Бухтияров И.В. Современное состояние и основные направления сохранения и укрепления здоровья работающего населения России. *Медицина труда и промышленная экология.* 2019; 59(9): 527–32.

2. *О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году: Государственный доклад.* М., 2021: 109–20.

3. Гарипова Р.В., Стрижаков Л.А., Бабанов С.А. Новая коронавирусная инфекция как профессиональное заболевание: сложные экспертные случаи. *Материалы 16 Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье»:* Владивосток, 22 сентября. 2021

4. *Новая коронавирусная инфекция COVID-19: профессиональные аспекты сохранения здоровья и безопасности медицинских работников: методические рекомендации.* Под ред. И.В. Бухтиярова, Ю.Ю. Горблянского. М., 2021. 132 с.

5. Бабанов С.А. Вопросы экспертизы и дополнительных страховых гарантий отдельным категориям медицинских работников при инфицировании новой коронавирусной инфекцией COVID-19. *Терапевт.* 2020; 10: 16–27.

6. *О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Самарской области в 2020 г. Государственный доклад.* С.: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Самарской области. ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Самарской области», 2020. С. 99–101

7. Бабанов С.А., Азовскова Т.А., Вакурова Н.В, Лаврентьева Н.Е. Динамика показателей профессиональной заболеваемости в Самарской области с 2015 по 2019 г. *Терапевт.* 2020; 12: 9–13.

8. Ankit K.S., Amrithanand V.T., Roshan M., Praveen A., Nayer J., Sanjeev B. COVID-19 у медицинских работников — систематический обзор и метаанализ. *J Emerg Med.* 2020; 38(9): 1727–1731. https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.05.113

Бабанов С.А., Будаш Д.С., Рыжова Н.С.

Оценка риска развития заболеваний бронхолегочной системы у работников пылеопасных производств в профпатологической практике

ФГБОУ ВО СамГМУ МЗ РФ

Ключевые слова: *профессиональный риск; ранняя диагностика*

Оценка профессионального риска с последующей защитой временем является популяционной основой сохранения здоровья и продления трудового долголетия работающего населения (и прежде всего работающих во вредных условиях труда) [1–3].

Проведено обследование 304 человек со стажем работы более 10 лет в условиях воздействия высоких концентраций промышленных фиброгенных аэрозолей (свыше ПДК), проходивших углубленный периодический медицинский осмотр в областном центре профпатологии ГБУЗ СО «Самарская медико-санитарная часть № 5 Кировского района» с оценкой профессионального риска (RR), его этиологической фракции (EF) и отношения шансов (OR) развития профессиональных заболеваний органов дыхания согласно руководства Р 2.2.1766-03. «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно — методические основы, принципы и критерии оценки» и 120 человек группы сравнения.

Согласно данным полученным при проведении углубленных периодических медицинских осмотров профессиональные заболевания органов дыхания выявлены среди 42,31% обследованных, работающих в контакте с высокофиброгенными промышленными аэрозолями, что в 2,12 раза выше чем в группе сравнения (относительный риск RR=2,115, EF=52,72%, 95% CI=1,403–3,188; отношение шансов OR=2,933, 95% CI=1,664–5,170). При углубленном периодическом медицинском осмотре профессиональные заболевания органов дыхания выявлены у 32,22% обследованных, работающих в контакте с промышленными фиброгенными аэрозолями умереннофиброгенного действия, что в 1,61 раза выше, чем в группе сравнения (относительный риск RR=1,611, EF=37,93%, 95% CI=1,010–2,569; отношение шансов OR=1,902, 95% CI=1,014–3,567). При углубленном периодическом медицинском осмотре профессиональные заболевания органов дыхания выявлены у 40,47% обследованных, работающих в контакте с высокодисперсными сварочными промышленными аэрозолями, что в 2,02 раза выше чем в группе сравнения (относительный риск RR=2,024, EF=50,69%, 95% CI=1,301–3,148; отношение шансов OR=2,720, 95% CI=1,457–5,079). Оценка профессиональных рисков развития играет важную роль в ранней диагностике, прогнозировании развития и выработке стратегий профилактики пылевых заболеваний легких, так как относительный риск показывает силу связи между воздействием и заболеванием, что определяет его как меру влияния фактора риска, которая важна при изучении этиологии заболевания.

Заключение. Работники предприятий, связанные с воздействием промышленных фиброгенных аэрозолей и имеющие высокий профессиональный риск развития пылевых заболеваний легких (RR>2,0 и EF>50%), начальные признаки

пылевых заболеваний легких, а также выработавшие 75% и более вредного стажа, необходимого для льготного пенсионирования, нуждаются в постановке на диспансерный учет и проведении повторных исследований функции внешнего дыхания 1 раз в 6 месяцев и углубленных периодических медицинских осмотров в специализированном центре профпатологии с обязательным участием врача пульмонолога, оториноларинголога, профпатолога, а также проведением расширенных функциональных и иммунологических исследований 1 раз в 2 года.

Список литературы:

1. *Профессиональные заболевания органов дыхания. Национальное руководство.* Под редакцией академика РАН Н.Ф. Измерова, академика РАН А.Г. Чучалина. М.:«Гэотармедиа». 2015: 792с.

2. *Профессиональные болезни.* Под редакцией академика РАН Н.А. Мухина, профессора С.А. Бабанова. М.: «Гэотар-медиа».2018: 576 с.

3. Бабанов С.А. Состояние гуморального иммунитета при хроническом пылевом бронхите и пневмокониозах от воздействия различных видов фиброгенной пыли. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки.* 2016; 3: 23–34.

Багрянцева О.В.[1,2], Гурэу З.Г.[1], Хотимченко С.А.[1,2]

Перспективы использования методов *in vitro* в токсикологических исследованиях пищевой продукции

[1]*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский цента питания, биотехнологии и безопасности пищи», Москва, Россия;*

[2]*Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Министерства здравоохранения РФ, Москва, Россия*

Ключевые слова: *пищевая продукция; токсикология; исследования in vivo и in vitro; культуры клеток*

Актуальность. В настоящее время анализ рисков здоровью населения пищевой продукции нового вида проводится в соответствии с требованиями ЕЭК [1] и основывается на результатах анализа токсичности веществ на острую, подострую, хроническую токсичность и отдаленных эффектах. В последние годы во всем мире, с целью снижения стоимости и длительности проведения исследований, а также для продвижения принципов гуманного обращения с животными в токсикологической практике все шире используются *in vitro* исследования токсичности веществ с использованием культур клеток [2–4].

Цель. Обоснование использования моделей in vitro при оценке токсичности пищевой продукции нового вида.

Материалы и методы исследования. В ходе выполнения исследований проведены анализ и обобщение данных, опубликованных в реферативных базах данных Scopus, Web of Science, PubMed, РИНЦ, а также положений отечественных и международных нормативных и законодательных документов.

Результаты и обсуждение. Анализ рисков здоровью населения загрязнителей пищевой продукции и пищевой продукции нового вида на современном этапе предусматривает проведение исследований с использованием экспериментальных животных [5]. Однако, в последние десятилетия разработаны новые методологические подходы, позволяющие сократить использование животных в процессе проведения этих исследований, предусматривающие включение *in vitro* моделей в схему оценки токсичности веществ [2–4]. Использование такого ин-

тегративного подхода обусловлено тем, что как *in vivo,* так и *in vitro* модели имеют свои преимущества и недостатки. К преимуществам использования *in vivo* исследований следует отнести возможность проведения испытаний на различных видах животных с целью выявления особенностей видовой специфичности действия вещества, и получение данных о влиянии вещества на метаболический статус животных, а также наличие установленных критериев токсичности веществ [3]. Однако высокая стоимость и длительность проведения испытаний наряду с этическими аспектами работы с животными не всегда позволяют провести быструю оценку токсичности вещества. В отличие от *in vivo* исследований, использование *in vitro* методов, основанных на возможности использования различных клеточных популяций, в т. ч. клеток человека, позволяет в короткие сроки получить данные о токсичности вещества. Однако, результаты, полученные в экспериментах *in vitro,* не могут объяснить изменений метаболических, системных или поведенческих реакций организма при токсическом воздействии веществ. Кроме того, требуют решения вопросы интерпретации полученных результатов при использовании различных линий культур клеток.

Вместе с тем, успехи, достигнутые в области анализа токсичности веществ в условиях *in vitro,* позволили разработать интегрированные схемы определения их токсичности, включающие необходимость применения методов *in vitro* с дальнейшим уточнением полученных результатов в экспериментах *in vivo,* что дает возможность использовать меньшее количество животных и сократить сроки проведения исследований [6, 7].

Известно, что различные вещества воздействуют на разные клетки и ткани организма (органы-, ткани- и клетки-мишени). В этой связи *in vitro* исследования необходимо проводить на определенных клетках-мишенях. В настоящее время отобран целый ряд линий таких клеток ***(таблица)***. При проведении токсикологических исследований также можно использовать и другие линии клеток (нативные или иммобилизованные), полученные от лабораторных животных [3].

При анализе токсичности веществ необходимо учитывать особенности их воздействия на организм. Так, при изучении токсичности белков, в том числе ферментов, необходимо уделять особенное внимание их возможной аллергенности [6]. Схема оценки рисков использования ферментов в составе ферментных препаратов, разработанная Европейским агентством по безопасности пищевой продукции (EFSA) приведена в [7]. В соответствии с этой схемой предусмотрены следующие этапы проведения исследований ферментов:

Таблица

Примеры клеточных моделей, используемых для исследования токсичности пищевых веществ в условиях *in vitro*

Органы-мишени или системы организма	**Линии клеток**
иммунная система	HMDM; RAW264.7; MH-S
дыхательная система	Calu-3; 16HBE; RLE-6TN
репродуктивная система мужчин	TM3 и TM4
желудочно-кишечный тракт	Caco-2
почки	NRK-52E
эмбрион	NIH-3T3 и mES/D3

– исследование генотоксичтости с использованием теста Эймса и микроядерного теста на клетках млекопитающих;

– в случае одного или нескольких положительных результатов в *in vitro* исследованиях может потребоваться дальнейшее тестирование в условиях *in vivo*. Исследования *in vivo* включают изучение общей токсичности в течение 90 дней, генотоксичности и эмбриотоксичности фермента.

По нашему мнению данная схема должна быть дополнена изучением ряда биомаркеров, а также анализом биохимических, гематологических, цитологических, микробиологических и иммунологических показателей, качественного и количественного состава микробиома кишечника [8, 9].

Таким образом, методы исследований *in vitro* в общей схеме токсикологических исследований, могут применяться, как минимум, на двух этапах: начальном этапе для ускоренной оценки токсичности вещества, и на этапе детального изучения механизмов действия изучаемого вещества.

Заключение. Результаты проведенного анализа данных подтверждают позицию о необходимости совершенствования схемы токсикологических исследований загрязнителей пищевых продуктов и пищевых веществ нового вида с включением в нее исследований *in vitro.* Данная схема должна быть составлена с учетом особенностей токсического воздействия и химической структуры изучаемого вещества.

Список литературы:

1. Методические указания по установлению и обоснованию гигиенических нормативов содержания химических примесей, биологических агентов в пищевой продукции по критериям риска для здоровья человека. http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/26-02-2020-5/aspx

2. Hamm J., Sullivan K., Clippinger A.J., Strickland J., Bell S. et al. Alternative Approaches for Identifying Acute Systemic Toxicity: Moving from Research to Regulatory Testing. *Toxicol In Vitro.* 2017; 41: 245–259. https://doi.org/10.1016/j.tiv.2017.01.004

3. Farcal L., Torres Andon F., Di Cristo L., Rotoli B.M., Bussolati O., Bergamaschi E. et al. Comprehensive *In Vitro* Toxicity Testing of a Panel of Representative Oxide Nanomaterials: First Steps towards an Intelligent Testing Strategy. *PLoS ONE*. 2015; 10(5): e0127174. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127174

4. Fischer I., Milton C., Wallace H. Toxicity testing is evolving! *Toxicology Research*. 2020; 9: 67–80. https://doi.org/10.1093/toxres/tfaa011

5. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Р 2.1.10.1920-04, 156 с.

6. Garciarena I.N., Poulsen M., Bøgh K.L. Risk–benefit assessment of seaweed. Allergenicity risk assessment of novel protein. *EFSA Journal.* 2022; 20(S1): e200414. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.e200414

7. Lambr C., Baviera M.B., Bolognesi C., Cocconcelli P.S., Crebelli R. et al. Scientific Guidance for the submission of dossiers on Food Enzymes. *EFSA Journal.* 2021; 19(10): 6851. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6851

8. Багрянцева О.В., Гмошинский И.В., Шипелин В.А., Цурикова Н.В., Шевелева С.А., с соавт. Оценка рисков для здоровья ферментного препарата — комплекса глюкоамилазы и ксиланазы из Aspergillus awamori Xyl T-15. *Вопросы питания.* 2021; 90(3): 28–39. https://doi.org/10.33029/0042-8833-2021-90-3-28-39

9. Багрянцева О.В., Гмошинский И.В., Шипелин В.А., Шевелева С.А., Ригер Н.А с соавт. Оценка влияния ферментного препарата — комплекса глюкоамилазы и ксиланазы из Aspergillus awamori Xyl T-15 на микробиом кишечника и иммунологические показатели крыс. *Вопросы питания*. 2022; 93(3): 45–54. https://doi.org/10.33029/0042-8833-2022-91-3-00-00

Баева И.В., Звягин А.М.

Гигиенические аспекты оценки и контроля атмосферных загрязнений, обладающих запахом

Управление Роспотребнадзора по Ярославской области

Ключевые слова: *вещества, обладающие запахом; контроль загрязнения*

Качество атмосферного воздуха является одним из приоритетных факторов среды обитания, определяющим уровень санитарно-эпидемиологического благополучия и способным оказывать непосредственное влияние на здоровье населения.

Согласно данным государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году» с воздействием приоритетных химических примесей атмосферного воздуха селитебных территорий в 2021 г. ассоциировано порядка 4,6 случая смертей на 100 тыс. всего населения и около 748,2 дополнительных случаев заболеваний на 100 тыс. всего населения [1].

Как известно, в составе выбросов многих промышленных (например, нефтеперерабатывающих, табачных, парфюмерных, кондитерских) и сельскохозяйственных (животноводческих комплексов, свиноферм, птицефабрик) предприятий, являющихся источниками загрязнения атмосферного воздуха, присутствуют вещества, обладающие запахом.

Запах — наиболее «заметная» форма загрязнения атмосферного воздуха, воспринимаемая человеком. Большое количество жалоб населения связано с ощущением «неприятных» запахов. Обнаружение запаха в атмосферном воздухе воспринимается населением как сигнал ухудшения качества воздуха, способного оказывать неблагоприятное воздействие на здоровье.

Для предупреждения неблагоприятного влияния загрязняющих веществ, обладающих запахом, устанавливается максимальная разовая предельно допустимая концентрация (ПДКмр) [2, 3].

Контроль за содержанием в атмосферном воздухе веществ, обладающих запахом, обычно осуществляется аналитическими методами, использованными при обосновании их ПДКмр.

Согласно пункту 66 санитарных правил СанПиН 2.1.3684-21 атмосферный воздух должен отвечать гигиеническим нормативам по предельно допустимым концентрациям загрязняющих веществ (максимальным или минимальным их значениям), ориентировочным безопасным уровням воздействия, предельно допустимым уровням физического воздействия, а также по биологическим факторам, обеспечивающим их безопасность для здоровья человека [4].

Оценка загрязнения атмосферного воздуха пахучими веществами проводится по кратности превышения ПДКмр.

Таким образом, гигиенические нормативы атмосферных загрязнений являются основой регулирования качества атмосферного воздуха населенных мест.

Но, как показывает практика, абсолютно исключить ощущение запахов невозможно, так как на уровне установленных ПДКмр вероятность ощущения запаха остается.

Так, вероятность ощущения запаха на уровне ПДКмр табачной пыли, согласно зависимости «концентрация-вероятность ощущения запаха», установленной при обосновании ПДК данного вещества в атмосферном воздухе, составляет 8% [5].

При рассмотрении обращений жителей г. Ярославля на «сильный неприятный запах» выбросов ярославского кожевенного предприятия в 2019–2021 г. Управлением были организованы с привлечением ИЛЦ ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ярославской области» исследования атмосферного воздуха на содержание веществ, обладающих запахом (сероводород, этилмеркаптан, аммиак, ацетальдегид, формальдегид), в селитебной зоне, расположенной за границей установленной санитарно-защитной зоны предприятия, по результатам которых превышения ПДКмр указанных веществ не было установлено, хотя специалистами Управления Роспотребнадзора по Ярославской области отмечалось присутствие в воздухе характерного запаха.

По результатам исследований, выполненных данным предприятием в рамках производственного контроля, содержание в воздухе пахучих веществ (сероводород, аммиак, пропаналь, этилмеркаптан, ацетальдегид) на границе санитарно-защитной зоны также не было обнаружено.

Полученные данные дают основание полагать, что соблюдение ПДКмр не обеспечивает «предупреждение» появления запаха в районе размещения кожевенного предприятия, что обуславливает необходимость выяснения соответствующих причин, проведения инвентаризации выбросов запаха и разработки критерия оценки запаха выбросов этого предприятия в атмосферном воздухе.

Зачастую запах формируется не одним конкретным веществом, а смесью пахучих веществ неизвестного состава. В таких ситуациях необходимо осуществление контроля не за выбросами отдельных пахучих веществ, а запаха смеси в целом, так как выделение из таких смесей индивидуальных веществ и их гигиеническое нормирование в большинстве случаев является сложной задачей [6].

В данное время для контроля загрязнения атмосферного воздуха запахом разработаны методические рекомендации «Органолептический контроль загрязнения атмосферного воздуха запахом выбросов предприятий, сооружений и иных объектов» (2011) [7].

Методика органолептического контроля заключается в вероятностной оценке наличия запаха разной силы в атмосферном воздухе на различных расстояниях от источников.

Для оценки силы (интенсивности) запаха в атмосферном воздухе предложена шестибалльная система (от 0 до 5 баллов). При этом наивысший балл (5) присваивается запаху, который обнаруживается, как очень сильный, а наименьший (1)-запаху, который обнаруживается как едва заметный, неопределенный.

Во многих странах в качестве критериев оценки запаха приняты его расчетные уровни, выраженные в единицах запаха (Европейская единица запаха (ЕЗ, ЕЕЗ или ЕЕЗ/м^3) — масса вещества в 1 м^3 нейтрального газа (чистого воздуха), запах которой определяется в лабораторных условиях 50% испытуемых. 1 ЕЕЗ эквивалентна 123 мкг н-бутанола в 1м^3 чистого воздуха) [7].

Возможность выражения нормативных величин в единицах запаха позволит реализовать на практике Межгосударственный стандарт «Правила установления нормативов и контроля выбросов дурнопахнущих веществ в атмосферу» (ГОСТ 32673-2014) и Национальный стандарт «Правила установления нормативов и контроля выбросов запаха в атмосферу» (ГОСТ Р 58578-2019).

Считается, что воздействие загрязняющих атмосферный воздух веществ, обладающих запахом, может вызывать лишь неспецифическое эффекты.

Однако, наличие запаха в атмосферном воздухе может оказывать негативное влияние на эмоциональную сферу некоторой части населения,

а также вызывать неблагоприятные рефлекторные реакции и ухудшение самочувствия.

Так по мнению G. Winneke [8], химические вещества, обладающие запахом, не вызывая фармакологических или токсикологических эффектов, снижают качество жизни, могут вызывать эмоциональные стрессы, изменять поведение, вызывая стратегию избегания, что дает основание рассматривать вещества с неприятным запахом в качестве нейроповеденческих токсикантов.

Актуальным методом предупреждения вредного влияния производственных загрязнений атмосферного воздуха на здоровье населения является организация санитарно-защитных зон предприятий.

Однако, отсутствие системы нормирования запаха в атмосферном воздухе не позволяет учитывать данный фактор при организации санитарно-защитных зон предприятий при наличии у них источников выбросов пахучих веществ или их смесей, наряду с результатами рассеивания, что особенно важно при принятии органами Роспотребнадзора решения по сокращению ориентировочных размеров санитарно-защитных зон.

Это свидетельствует о том, что вопросы нормирования, оценки и контроля запаха в атмосферном воздухе нуждаются в дальнейшем развитии.

Список литературы:

1. *О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году. Государственный доклад*. М, 2022 г., 126 с.

2. Пинигин М.А., Остапович И.К., Сафиулин А.А., Тепикина Л.А., Бударина О.В., Баева И.В., Мясников И.О. Гигиеническая регламентация и оценка пахучих веществ в атмосферном воздухе на основе концепции риска. *Гигиеническая наука и практика на рубеже XXI века. Материалы IX Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей.* Москва, 2001, 304–307.

3. Пинигин М.А., Тепикина Л.А., Остапович И.К., Бударина О.В., Баева И.В. *Оценка риска ощущения запаха в атмосферном воздухе как критерий его качества. Оценка риска влияния факторов окружающей среды на здоровье: проблемы и пути их решения.* Москва. 2001, 110–112 с.

4. Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий, СанПиН 2.1.3684-21, 2021г, с. 16.

5. Баева И.В. Гигиеническая оценка табачного предприятия г. Ярославля как источника загрязнения атмосферного воздуха. 2007, с. 13.

6. ГОСТ Р 58578-2019 «Правила установления нормативов и контроля выбросов запаха в атмосферу».

7. Бударина О.В. *Научное обоснование современных гигиенических основ нормирования, контроля и оценки запаха в атмосферном воздухе населенных мест.* Москва. 2020.

8. Winneke G. The Assessment of the lmpakt of Environmental Odours in the Communiti. *Environmental Odour Management International Conference.* Cologne. 2004. p. 5–9

Бажин С.Ю.[1], Романович И.К.[1], Водоватов А.В.[1,2], Ахматдинов Р.Р.[1]

Уровни облучения персонала ковидных отделений компьютерной томографии медицинских организаций г. Санкт-Петербурга в 2020–2021 г.

[1]ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева», Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия;

[2]*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный медицинский педиатрический университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия*

Новая коронавирусная инфекция (COVID-19) оказала значительное влияние на состояние отечественной лучевой диагностики в период 2020–2021 гг. Приоритетный выбор компьютерной томографии (КТ) для диагностики, стадирования и оценки эффективности терапии вирусной пневмонии привел к резкому росту числа КТ-исследований органов грудной клетки и увеличению загрузки компьютерных томографов [1]. Так, по результатам анализа формы № 30 Минздрава РФ, число компьютерных томографий, выполненных на одном КТ за день в 2020 г. выросло в полтора раза по сравнению с 2019 г. (с 15 до 22 шт.). Увеличение загрузки компьютерных томографов, переход на многосменную работу отделений компьютерной томографии, организация выделенных ковидных стационаров неизбежно сопровождались повышением загруженности персонала отделений компьютерной томографии (лучевой диагностики), что в свою очередь могло привести к росту их индивидуальных доз облучения.

Цель исследования: оценить дозы облучения персонала отделений компьютерной томографии и лучевой диагностики медицинских организаций, принимавших пациентов с COVID-19 за период 2019–2021 гг.

Материалы и методы. В качестве материала исследования были использованы результаты индивидуального дозиметрического контроля (ИДК) персонала. Контроль осуществлялся лабораторией радиационного контроля ФБУН НИИРГ им. П.В. Рамзаева в период 2019–2021 гг с соответствующей обработкой данных. [2]. Из всего массива организаций за данный период были отобраны медицинские организации, на базе которых в период 2020–2021 гг. были развернуты ковидные центры или отдельные ковидные отделения. В выборку вошло 6 медицинских организаций: ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ПМУ), «Городская больница Святой преподобномученицы Елизаветы» (ГЕБ), ГБУЗ ЛО «Сертоловская городская больница» (СГБ), ГБУЗ ЛО «Токсовская межрайонная больница» (ТМБ), ГБУЗ ЛО «Тосненская клиническая межрайонная больница» (ТКМБ), ГБУЗ ЛО «Приозерская межрайонная больница» (ПМБ).

Для каждой медицинской организации путем анализа индивидуальных эффективных доз персонала отобрали сотрудников (врачей-рентгенологов и рентгенолаборантов), работавших в выбранный период времени в отделениях компьютерной томографии. Для каждого сотрудника оценили годовую эффективную дозу внешнего облучения за 2019, 2020 и 2021 гг.

Дополнительно из федерального банка данных по индивидуальным дозам облучения персонала [3] были экспортированы данные по годовым эффективным дозам внешнего облучения для персонала ковидных больниц г. Санкт-Петербурга за 2019 и 2020 г.: СПб ГБУЗ «Городская Александровская больница», СПб ГБУЗ «Городская больница № 38 им. Н.А. Семашко», СПб ГБУЗ «Городская больница № 40 Курортного района», СПб ГБУЗ «Городская больница Святого Великомученика Георгия», СПб ГБУЗ «Городская Покровская больница», СПб ГБУЗ «Госпиталь для ветеранов войн».

Статистическая обработка данных выполнялась с использованием программного обеспечения Statistica X. Достоверность различий между выборками данных определяли с использованием непараметрического теста Краскелла–Уолли-

са; с последующим попарным сравнением выборок тестом Манна–Уитни. Различия считались достоверными при $p<0,05$.

Результаты. Описательная статистика для выборок годовых эффективных доз внешнего облучения персонала группы А, проходившего индивидуальный дозиметрический контроль на базе ФБУН НИИРГ им. П.В. Рамзаева, представлена в ***таблице 1***.

Сравнение выборок годовых эффективных доз внешнего облучения по годам для каждой из медицинских организаций показало, что достоверные различия наблюдались в ГБУЗ ЛО «Тосненская клиническая межрайонная больница» (все три года); ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (2019 и 2020 г.); ГБУЗ ЛО «Приозерская межрайонная больница» (2019 и 2020 г.); ГБУЗ ЛО «Токсовская межрайонная больница» (все три года). При этом абсолютные значения годовых эффективных доз различались между собой не более чем на 15%. Достоверных различий между различными категориями персонала группы А (врачи-рентгенологи и рентгенолаборанты) выявлено не было. Анализ объединённой выборки показал, что различий между среднегодовыми индивидуальными эффективными дозами в период 2019–2021 гг. нет.

Описательная статистика для выборок годовых эффективных доз внешнего облучения персонала группы А, полученных из формы № 1-ДОЗ, представлена в ***таблице 2***.

Таблица 1

Сравнение годовых эффективных доз внешнего облучения персонала группы А между различными медицинскими организациями за период 2019–2021 г. Данные представлены в формате: среднее±среднеквадратичное отклонение; минимум–максимум

Медицинская организация	2019		2020		2021	
	Число сотрудников, чел	Эффективные дозы, мЗв	Число сотрудников, чел	Эффективные дозы, мЗв	Число сотрудников, чел	Эффективные дозы, мЗв
ГЕБ	45	1,00±0,36 (0,21–2,60)	49	0,98±0,40 (0,38–2,35)	—	—
ПМУ	69	0,85±0,23 (0,13–2,09)	71	1,03±0,47 (0,55–4,57)	63	0,91±0,17 (0,48–1,45)
ПМБ	20	0,97±0,20 (0,56–1,21)	21	1,00±0,60 (0,44–2,63)	19	0,92±0,12 (0,68–1,12)
СГБ	9	0,84±0,27 (0,22–1,08)	9	0,84±0,27 (0,61–0,94)	9	0,96±0,37 (0,47–1,72)
ТМБ	21	1,18±0,32 (0,25–1,66)	29	0,89±0,27 (0,10–1,39)	30	0,93±0,40 (0,20–2,40)
ТКМБ	28	0,85±0,10 (0,62–1,02)	26	0,56±0,14 (0,21–0,77)	23	0,99±0,22 (0,20–1,30)
Объединенная выборка	192	0,92±0,28 (0,13–2,59)	205	0,92±0,43 (0,10–4,57)	144	0,93±0,25 (0,2–2,4)

Как следует из данных, представленных в ***таблице 2***, достоверные различия между выборками годовых эффективных доз внешнего облучения для всех медицинских организаций за 2019 и 2020 гг. отсутствуют. Следует отметить, что в рамках функционала формы № 1-ДОЗ невозможно выделить отдельные специальности врачей, например, определить принадлежность к отделению компьютерной томографии или отделению рентгеноэндоваскулярных методов исследований. Это затрудняет идентификацию выбросов в выборках годовых эффективных доз. Тем не менее, при сохранении примерно на одном уровне

Таблица 2

Сравнение годовых эффективных доз внешнего облучения персонала группы А между различными медицинскими организациями за период 2019–2020 г. Данные получены из формы № 1–ДОЗ. Данные представлены в формате: среднее±среднеквадратичное отклонение; минимум–максимум

Медицинская организация	2019		2020	
	Число сотрудников, чел	Эффективные дозы, мЗв	Число сотрудников, чел	Эффективные дозы, мЗв
Госпиталь для ветеранов войн	45	1,36±0,29 (0,54–2,31)	55	1,45±0,82 (0,41–6,03)
Покровская больница	50	1,68±1,50 (0,64–11,51)	51	1,41±0,40 (0,35–2,99)
Больница Святого Георгия	57	1,84±1,04 (0,35–6,26)	39	1,50±0,97 (0,44–6,52)
Городская больница № 40	49	1,29±0,51 (0,29–3,37)	64	1,30±0,28 (0,30–1,66)
Городская больница № 38 им Семашко	35	1,36±0,66 (0,49–2,26)	34	1,65±0,41 (0,49–2,29)
Александровская больница	69	1,57±0,51 (0,97–5,05)	72	1,47±0,42 (0,51–2,13)
Объединенная выборка	305	1,54±0,87 (0,29–11,51)	315	1,45±0,58 (0,30–6,52)

значений средних годовых эффективных доз, в выборках 2020 г. исчезают аномально высокие дозы (выбросы), что связано с сокращением числа выполненных высокодозовых для персонала интервенционных процедур в обследованных медицинских организациях.

Заключение. Результаты анализа объединенных выборок показали, что среднегодовые эффективные дозы персонала отделений лучевой диагностики в представленных медицинских организациях г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области в период увеличения КТ-исследований, вызванных пандемией, имеют боковую тенденцию без существенных колебаний. По данным ФБУН НИИРГ им. П.В. Рамзаева, в 2020 г. средние годовые эффективные дозы персонала группы А незначительно выросли (10–15%) в большинстве медицинских организациях, с дальнейшим возвратом на уровень 2019 г. или чуть выше к 2021 г. Данные формы № 1-ДОЗ свидетельствуют о снижении средних уровней облучения персонала группы А в 2020 г, главным образом за счет сокращения числа аномально

высоких доз облучения персонала. Средняя годовая эффективная доза сотрудника отделения лучевой диагностики, отнесенного к персоналу группы А, в период пандемии новой коронавирусной инфекции не превышала 2 мЗв/год (10% от установленного предела дозы) вне зависимости от медицинской организации.

Список литературы:

1. Vodovatov A., Romanovich I., Ryzhov S., Chipiga L., Berkovich G., Biblin A. Assessment of the changes in structure of X-ray diagnostics and collective dose from CT examinations related to Covid-19 in the Russian Federation in 2020. *MEDICAL PHYSICS IN THE BALTIC STATES Proceedings of the 15th International Conference on Medical Physics.* 2021; 15–18.

2. Бажин С.Ю., Шлеенкова Е.Н., Кайдановский Г.Н., Ильин В.А. О возможности сравнения среднегодовых эффективных доз облучения медицинского персонала России и некоторых зарубежных стран. *Радиационная гигиена.* 2020; 13(2): 89–98.

3. *Заполнение форм федерального государственного статистического наблюдения № 1-ДОЗ. Методические рекомендации.* М.: Федеральный Центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2013; 11 с.

Базарова Е.Л.[1,2,3], Федорук А.А.[1], Рослая Н.А.[3], Ошеров И.С.[2], Бабенко А.Г.[2]

Опыт изучения распространенности и рисков развития общесоматической патологии при комбинированном действии промышленных аэрозолей

[1]ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятитй» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург;
[2]Медицинское частное учреждение «Медико-санитарная часть «Тирус», г. Верхняя Салда;
[3]ФБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Екатеринбург, Россия

Промышленная пыль остается одним из наиболее значимых вредных факторов рабочей среды, она является причиной как профессиональных заболеваний органов вдыхания, так и поражения других органов и систем организма, в первую очередь, сердечно-сосудистой, пищеварительной. В производственных условиях аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД) являются многокомпонентными, при этом проблема оценки условий труда при комбинированном и сочетанном воздействии на организм работающих вредных производственных факторов сложна и далека от решения.

Цель исследования — на крупном металлургическом предприятии по результатам ПМО и обращаемости изучить распространенность хронической патологии (РХП) и риски возникновения заболеваемости у работников производства титановых сплавов при воздействии АПФД в составе бинарных комбинаций с титаном в сравнении с изолированным действием титанового аэрозоля.

Воздействию аэрозоля титановых сплавов подвергаются работники всей технологической цепочки: плавильных, кузнечных, прокатных, сварочных цехов, участков термической, механической обработки и отделки. Согласно результатам производственного контроля, фактические среднесменные концентрации аэрозолей фиброгенного действия в воздухе рабочей зоны, как правило, находятся в пределах соответствующих ПДК, характеризуя условия труда по фактору, как допустимы (класс 2). Превышение среднесменных ПДК в 1,1–1,8 раза зарегистрировано в 2,0% проб: по кремнию диоксиду аморфному в смеси с оксидами

марганца в виде аэрозоля конденсации с содержанием каждого не более 10% (газорезчики участка по переработке лома и отходов металла) и кремнию диоксиду кристаллическому при содержании в пыли более 70% (отжигальщики цветных металлов участков крип-отжига, чистильщики металла и изделий на гидроабразивной установке, операторы линии по обработке цветных металлов при шлифовке листов). Контакт с АПФД определяли согласно поименным спискам лиц, подлежащих ПМО. Проанализированы РХП и ЗВУТ по 19 локализациям за 5 лет при комбинированном воздействии титана и других АПФД в составе 7 бинарных комбинаций титана в сравнении с изолированным действием титансодержащего аэрозоля — всего 133 пары «бинарный аэрозоль — РХП». Обработка данных проводилась при помощи разработанной в МСЧ Тирус компьютерной программы вычисления показателей профессионального риска при комбинированном или сочетанном одновременном действии на работников 2–4 факторов риска, путем расчета относительного риска, этиологической доли, критерия χ^2 как показателя достоверности различий между группами, отношения шансов. В данном исследовании заболеваемость в группах лиц, подвергающихся воздействию бинарных аэрозолей (имеющих в составе титан и другой АПФД) сравнивалась с заболеваемостью неэкспонированных лиц того же предприятия, не имеющих контакт ни с одним из этих веществ. Группы сопоставимы по полу и возрасту. Титан, составляющий основу сплавов — наиболее массовый загрязнитель воздуха рабочей зоны изучаемого производства и ведущий аэрогенный фактор риска. Количество человек, подверженных воздействию титана изолированно и в составе бинарных смесей с другими АПФД, указано в ***таблице 1***.

Как следует из ***таблиц 1*** и ***2***, при комбинированном действии аэрозолей, включающих два АПФД, эффектов, свидетельствующих о возможном аддитивном (суммации) типе взаимодействия или потенцировании (выше суммации) не зарегистрировано. В 42,8% случаев наблюдали эффекты возможного синергизма компонентов аэрозоля (действие титана усилилось за счет воздействия другого фактора), в 57,2% случаев — вероятного антагонизма (эффект при действии двух факторов уменьшился или остался прежним. Реакция организма на совместное воздействие веществ, обладающих фиброгенным действием, зависела от состава, дисперсности, экспозиции аэрозолей и от рассматриваемой системы организма, увеличиваясь при влиянии на органы-мишени. Наиболее биологически «агрессивными», в наибольшей степени увеличившими РХП большего количества органов и систем, проявили себя сложные аэрозоли конденсации: «титан и сварочный аэрозоль»; «титан и аморфный кремния диоксид». Воздействие сварочного аэрозоля, содержащего титан, увеличивало РХП 9 органов и систем организма; воздействие бинарного аэрозоля «титан и аморфный диоксид кремния» — РХП 5 локализаций с максимальными показателями; «титан и графит» — 3 локализаций; «титан и кремний диоксид кристаллический» — двух; титана и других АПФД, (кроме «титан и алюминий») — одной локализации. Все изученные бинарные сочетания при комбинированном воздействии АПФД проявили себя триггерами развития заболеваний (что, однако, не исключает влияние других сопутствующих факторов, характеризующих рабочие места с бинарной комбинацией аэрозоля) органов дыхания, костно-мышечной системы, органов пищеварения, кожи, уха, увеличивая риски РХП и ЗВУТ, профессиональная обусловленность которых в наибольшей степени выявлена в связи с патологией кожи, уха, органов пищеварения.

Полученные результаты подтверждают необходимость дальнейшего изучения влияния многокомпонентных аэрозолей на организм работающих.

Таблица 1

Распространенность хронической патологии (%) при действии факторов изолированно / при бинарной комбинации с титаном

Наименование факторов Количество лиц в контакте с одним фактором изолированно / при бинарном сочетании фактора с титаном	Локализация патологии									
	Органы дыхания	Костно-мышечная система	Органы пищеварения	Кожа	Ухо	Глаз	Нервная система	Эндокринная система	Гинекологическая патология	Сумма заболеваний
Титан 4278	11,6	34,7	17,0	10,7	3,1	49,7	26,1	18,8	25,2	90,7
Алюминий 1738/1461	10,5/10,5	37,5/37,0	16,3/14,4	11,1/10,9	3,0/2,7	50,3/49,1	27,1/25,9	18,5/16,4	25,4/24,9	91,8/90,8
Железо 2709/1908	11,7/10,8	34,0/34,2	21,8/18,8	**12,0/12,3**	3,8/3,4	50,2/49,5	25,8/26,0	18,3/17,6	23,4/23,9	91,4/90,6
Кремний диоксид кристаллический 799/634	10,3/9,6	34,9/33,6	27,4/22,2	10,4/10,3	3,4/2,5	15,4/43,1	**27,0/27,9**	19,3/18,6	**23,8/25,8**	91,9/90,2
Аэрозоли с аморфным кремнием диоксидом 382/ 95	14,4/9,5	**35,3/38,9**	35,1/32,6	7,6/6,3	**6,5/8,4**	52,1/49,5	26,2/25,3	**19,9/22,1**	**33,3/50,0**	**95,0/95,8**
Абразивсодержащие аэрозоли (карбокорунд) 1242/841	12,6/12,0	33,7/32,7	15,9/16,1	**10,5/10,8**	3,6/3,4	51,4/50,3	26,9/26,5	18,3/17,8	24,2/22,8	90,7/90,1
Графит 199/191	14,1/13,6	32,2/32,5	**24,1/25,1**	**11,6/12,0**	2,5/2,6	41,2/39,8	16,6/15,7	24,6/24,6	17,7/17,7	91,5/91,1
Сварочный аэрозоль 405/77	14,3/9,1	**35,1/36,4**	**35,1/40,3**	8,1/3,9	**6,2/7,8**	**52,1/55,8**	**27,7/28,6**	20,0/19,5	**36,7/50,0**	**93,8/94,8**

Примечание: жирным шрифтом показаны случаи увеличения РХП при сочетании факторов в сравнении с их изолированным действием.

Таблица 2

Относительные риски заболеваемости РХП / ЗВУТ при комбинации аэрозолей с титаном

Бинарное сочетание фактора с титаном (титан плюс фактор)	Локализация патологии									
	Органы дыхания	**Костно-мышечная система**	**Органы пищеварения**	**Кожа**	**Ухо**	**Глаз**	**Нервная система**	**Эндокринная система**	**Гинекологические заболевания**	**Сумма заболеваний**
Титан	**1,35**#/1,10#	/1,20#	1,24#/1,05*	**2,28**#/1,13#	1,24*/1,92#	/1,10#	1,02	—	—	/1,07#
Алюминий	1,21#/1,13#	1,07*/1,24#	/1,15#	**2,18**#/1,11	/1,97#	/1,14#	—	—	—	/1,11
Железо	**1,36***/1,13#	/1,29#	**1,59**#/1,06#	**3,21**#/1,37#	1,51#/2,46#	/1,24#	1,02	/1,07	—	/1,12
Кремний диоксид кристаллический	1,13/1,18#	/1,13	**1,71**#/1,01	**2,27**#/1,16#	/**2,48**#	/**1,52**#	1,09	—	—	1,11#
Аэрозоли с аморфным кремнием диоксидом	1,14/1,02	1,12/1,09	**2,54**#/1,48#	1,39/1,47#	**3,52**#/**2,65**#	—	—	1,08/1,15	1,59	1,02/1,07
Абразивсодержащие аэрозоли	**1,44***/1,11#	/1,32#	1,18*/1,04	**2,49**#/1,34#	1,41/**2,20**#	/1,39#	1,04	—	—	/1,12
Графит	**1,58**#	/1,08*	**1,82**#	**2,58**#/1,1	1,03/1,4#	—	—	1,20/**3,17**#	—	—
Сварочный аэрозоль	1,1/1,11#	1,05/1,15#	**3,14**#/1,31#	/**1,53**#	**3,28**#/**2,5**#	/1,16	1,12	—	1,6	1,01

Примечания к таблице: различие между группой работников, экспонированных к бинарной комбинации аэрозолей и группой работников, неэкспонированной к воздействию аэрозоля: * — имеет тенденцию к статистической значимости ($2{,}706<\chi^2<3{,}841$); # — достоверны ($\chi^2>3{,}841$). **Жирным шрифтом** выделена профессиональная обусловленность патологии при относительном риске более 1,33 для заболеваний органов дыхания и относительном риске более 1,5 для других локализаций заболеваний при значимых различиях с группой сравнения.

Балтрукова Т.Б.

Вопросы подготовки специалистов по радиационной гигиене в России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И.Мечникова Министерства здравоохранения России», Санкт-Петербург, Россия

Ключевые слова: *радиационная гигиена; подготовка специалистов*

Актуальность. За последнее десятилетие в нашей стране произошли серьезные изменения в области подготовки специалистов по радиационной гигиене. Этому способствовали как общие тенденции происходящие в области профессионального образования в России (отмена интернатуры, система непрерывного медицинского образования, дистанционное и модульное обучение, аккредитация специалистов и пр.), так и быстрое развитие сфер применения ионизирующих излучений (ИИ), создание нового оборудования, работающего на их основе, накопление новых данных о их негативном влиянии на организм человека, увеличение контингента облучаемых лиц, необходимость разработки новых и совершенствования существующих методов специальной защиты людей, методик контроля ИИ, а также сложность и многогранность самого фактора.

В связи с этим рассмотрение системы подготовки специалистов по радиационной гигиене, сложившейся в России, анализ ее особенностей и существующих проблем, а также путей ее дальнейшего совершенствования является актуальным.

Цель. Проанализировать современную систему преподавания радиационной гигиены в России и предложить пути ее дальнейшего совершенствования.

Материалы и методы исследования. В работе были использованы методы ретроспективного анализа и экспертного прогнозирования.

Результаты. Подготовка специалистов по радиационной гигиене в России на системной основе началась в конце 50-х — начале 60-х годов прошлого века, когда были открыты первые кафедры радиационной гигиены в институтах усовершенствования врачей — в 1957 г. в Москве, в 1962 г. в Ленинграде и Киеве. В 60-х годах радиационная гигиена, как самостоятельная дисциплина, была включена в программу подготовки врачей на санитарно-гигиенических (медико-профилактических) факультетах медицинских институтов. В это время были разработаны первые программы и методики обучения специалистов по радиационной гигиене, учебные пособия, подготовлены педагогические кадры, была разработана система повышения квалификации специалистов медицинского и не медицинского профиля для дальнейшего развития науки и решения практических задач.

Сегодня подготовка специалистов по радиационной гигиене проводится на базе учебных заведений Министерства здравоохранения России на нескольких уровнях: среднем (помощник санитарного врача), высшем (специалитет, ординатура по радиационной гигиене, аспирантура) и дополнительном профессиональном образовании (профессиональная переподготовка, повышение квалификации). Но только ординатура и профессиональная подготовка по радиационной гигиене последовательно формируют квалифицированного специалиста, обладающего всем необходимым набором компетенций для выполнения работы в указанной сфере. В то же время, сегодня работать санитарными врачами, в том числе и по радиационной гигиене , могут вчерашние выпускники ВУЗов, получившие только начальные знания и умения в области радиационной гигиены, т. к. коли-

чество учебных часов отводимых на изучение дисциплины несопоставимо мало по сравнению с ее сложностью и многогранностью, постоянным расширением областей применения источников ИИ, увеличением числа облучаемых лиц из населения и персонала, а также существующими потенциальными опасностями развития радиационных аварий и угрозами современного мира.

Во многих учреждениях Роспотребнадзора отделы (отделения) радиационной гигиены, даже в крупных городах, отсутствуют как таковые, их соединяют с отделами контроля физических факторов или включают в состав санитарно-гигиенических лабораторий, где работают врачи по общей гигиене, что приводит к «размыванию» кадров. Аналогичная картина наблюдается и среди профессорско-преподавательского состава. Гигиенические кафедры в ВУЗах объединяют, преподаватели вынуждены преподавать разные дисциплины, что не способствует их погружению в особенности того или иного отдельного предмета. Мало преподавателей, имеющих практический опыт работы в области радиационной гигиены. Во многих ВУЗах преподавание гигиен ведут преподаватели, закончившие лечебные и педиатрические факультеты, где они изучали только основы общей гигиены и не изучали отдельные направления гигиенических наук.

Обучение будущих специалистов на среднем и высшем уровнях ведется согласно федеральным государственным образовательным стандартам (ФГОС), утвержденным приказами Минобрнауки России. На их основе каждое образовательное учреждение разрабатывает свои образовательные программы с учетом особенностей того региона, где оно располагается. При их разработке должны учитываться не только требования ФГОС, а и профессионального стандарта специалиста, т. е. требования к квалификации, которая нужна сотруднику, чтобы выполнять определенный вид профессиональной деятельности. Однако на сегодняшний день профессиональные стандарты ни для помощника врача, ни для врача по радиационной гигиене не разработаны. Для обучающихся по дополнительном профессиональном программам ФГОСы не предусмотрены, поэтому каждая образовательная организация, формулирует свои компетенции, которым должны соответствовать их выпускники. Нет руководств для специалистов, отражающих в полной мере вопросы радиационной гигиены.

В настоящее время существуют проблемы с формированием фондов оценочных средств для первичной и первичной специализированной аккредитации специалистов связанные с несовершенством системы технического обеспечения аккредитации, не позволяющего полноценно оценить практические навыки специалистов, и внешними факторами, например, в связи «регуляторной гильотиной» необходимо постоянно актуализировать тестовые задания и кейсы ситуационных задач в фондах оценочных средств. И хотя «регуляторная гильотина» коснулись документов по радиационной гигиене в меньшей степени, документы общей юрисдикции и в смежных областях претерпели серьезные изменения, что приходится учитывать при подготовке специалистов. Так же следует отметить, что в ряде областей радиационной гигиены нет разработанных нормативно-правовых документов, например, в сфере обеспечения радиационной безопасности в ветеринарии или при работе на современных протонных комплексах в медицине, что затрудняет подготовку специалистов.

С 2016 года в России поэтапно вводится аккредитация специалистов, имеющих медицинское образование. К 2021 году эта система должна была заработать полностью, но пока не все вопросы решены. Постоянно приходят различные распоряжения, то временно отменяющие специализированную аккредитацию,

то меняющие ее порядок. Много вопросов и к юридическому сопровождению непрерывного медицинского образования. По-прежнему не решены вопросы объема ежегодно накапливаемых баллов, мало проводится аккредитованных конференций, в том числе для специалистов по радиационной гигиене.

В последние годы в стране интенсивно развивается дистанционное, модульное, проблемно-ориентированное обучение специалистов. Каждая из этих форм обучения имеет свои достоинства и недостатки, что приходится учитывать при организации учебного процесса, пересмотре учебных программ, подготовке новых учебных пособий. В частности при дистанционном обучении страдает практическая подготовка обучающихся, затруднен контроль их знаний. Существуют проблемы и очного обучения, так многие учебные организации не имеют современного оборудования для отработки практических навыков обучающихся, сложно проводить занятия с посещением объектов.

Много вопросов по качеству обучения слушателей на циклах повышения квалификации в коммерческих организациях, где часто за низкими ценами стоят не профессионалы.

Заключение. Для дальнейшего совершенствования процесса преподавания радиационной гигиены в России и повышения качества подготовки специалистов необходимо:

– разработать унифицированные учебные программы подготовки специалистов по радиационной гигиене на до- и последипломном уровнях с учетом современных вызовов и знаний;

– возродить централизованную подготовку и повышение квалификации преподавателей радиационной гигиены;

– обеспечить кафедры и курсы радиационной гигиены современной измерительной аппаратурой для отработки практических навыков обучающимися;

– подготовить национальное руководство по радиационной гигиене для слушателей последипломного образования, привлекая к его созданию ведущих специалистов отрасли;

– внедрить в процесс преподавания на всех уровнять элементы цифровизации учебного процесса, создать обучающие программы и симуляционные комплексы;

– увеличить количество учебных часов по радиационной гигиене для подготовки обучающихся по программам специалитета на медико-профилактических факультетах, т. к. знания о ИИ, их источниках, технологиях и областях их применения постоянно расширяются;

– постоянно обновлять фонды оценочных средств для объективной оценки уровня знаний и компетентности специалистов, осуществляющих надзор (контроль) за источниками ИИ и эксплуатирующих их;

– осуществлять контроль профессиональным сообществом уровня подготовки специалистов в коммерческих организациях.

Список литературы:

1. Балтрукова Т.Б., Омельчук В.А., Иванова О.И. Опыт и перспективы преподавания радиационной гигиены. *Сборник трудов очно-заочной Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Радиационная гигиена: итоги и перспективы»*. СПб.: Изд-во ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, 2022; 11–16.

2. Омельчук В.В., Петреев И.В. Научно-исторические аспекты преподавания радиационной гигиены в Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова. *Радиационная гигиена.* 2013; 6(4): 35–38.

Беличенко Н.С., Агеева О.Т., Борисова И.А., Криваксина Е.Ю.

Этиологическая структура и лабораторная диагностика острых кишечных инфекций в клиническом материале и объектах окружающей среды на территории Воронежской области в 2017–2021 гг.

Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», г. Воронеж, Россия.

Резюме: в статье отражен анализ этиологической структуры и результатов лабораторных исследований острых вирусных кишечных инфекций в клиническом материале и объектах окружающей среды за 2017–2021 гг. молекулярно-генетическим и иммуноферментным методом.

Ключевые слова: *кишечные инфекции; кишечные инфекции вирусной этиологии; лабораторная диагностика; молекулярно-биологический метод; иммуноферментный метод*

На территории г. Воронежа и области ежегодно регистрируется заболеваемость ОКИ.

В динамике за последние три года отмечается рост заболеваемости ОКИ вирусной этиологии. В 2021 году доля ОКИ вирусной этиологии составила 77,4%; (2017 г. — 71,3%; 2018 г. — 73,1%, 2019 г. — 53,4%; 2020 г. — 76,8%). Многолетняя заболеваемость имеет тенденцию к росту, в том числе за счет повышения качества лабораторной диагностики.

Для расшифровки этих заболеваний в вирусологической лаборатории, на базе ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» используются молекулярно-биологический и иммуноферментный методы, что позволяет эффективно выявлять комплекс вирусных возбудителей ОКИ.

С 2017 по 2021 гг. методом ПЦР было исследовано 1096 проб от людей с клиническими проявлениями ОКИ. В результате исследования у 175 человек выявлена РНК Rotavirus, что составляет 15,97%, РНК Norovirus выявлена у 232 человек (21,17%), РНК Astrovirus выявлена у 37 человек (3,38%). При исследовании 1594 пробы клинического материала людей по эпидемическим показаниям (контактные) было выявлено наличие РНК Rotavirus у 73 человек (4,58%), РНК Norovirus у 160 человек (10,04%), у 17 лиц (1,07%) выявлена РНК Astrovirus. Из 9519 проб от лиц из декретированных групп выявлено наличие РНК Rotavirus у 12 человек (0,13%), РНК Norovirus у 26 людей (0,27%), РНК Astrovirus у 7 человек (0,07%) ***(Таблица 1)***.

Полученные в ходе исследования результаты демонстрируют преимущества использования метода ПЦР в диагностике острых кишечных инфекций (ОКИ) вирусной этиологии, что определяет необходимость его включения в алгоритм обследования всех пациентов ОКИ.

По результатам исследования методом ПЦР установлено, что наибольший процент положительных находок приходится на норовирус во всех 3 исследуемых группах (больные 21,17%, контактные 10,04%, декретированные 0,27%).

При обследовании декретированных групп населения в вирусологической лаборатории ежегодно происходит обнаружение наиболее значимых возбудителей ОКИ, что подтверждает необходимость дальнейшего профилактического обследования отдельных профессиональных групп населения.

Методом иммуноферментного анализа проведено 3252 исследования материала от больных людей и 5752 исследования контактных. По результатам про-

Таблица 1

Молекулярно-биологические исследования материала от людей

Год		Обследовано лиц по показаниям									
		Больные			Контактные			Декретированные			
		проб	полож.	%	проб	полож.	%	проб	полож.	%
2017	ротавирусы	217	49	22,58	312	33	10,58	1178	3	0,25
	норовирусы	217	42	19,35	312	41	13,14	1178	1	0,08
	астровирусы	217	6	2,76	312	2	0,64	1178	1	0,08
2018	ротавирусы	289	65	22,49	518	21	4,05	1373	3	0,22
	норовирусы	289	57	19,72	518	40	7,72	1373	4	0,29
	астровирусы	289	7	2,42	518	6	1,16	1373	1	0,08
2019	ротавирусы	302	42	13,91	441	16	3,63	1183	3	0,22
	норовирусы	302	78	25,83	441	18	4,08	1183	0	0
	астровирусы	302	8	2,65	441	6	1,36	1183	0	0
2020	ротавирусы	83	1	1,20	76	0	0	653	0	0
	норовирусы	83	9	10,84	76	6	7,89	653	1	0,15
	астровирусы	83	0	0	76	0	0	653	0	0
2021	ротавирусы	205	18	8,78	247	3	1,21	5132	3	0,06
	норовирусы	205	46	22,44	247	55	22,27	5132	20	0,39
	астровирусы	205	16	7,80	247	3	1,21	5132	5	0,10
Итого	ротавирусы	1096	175	15,97	1594	73	4,58	9519	12	0,13
	норовирусы		232	21,17		160	10,04		26	0,27
	астровирусы		37	3,38		17	10,07		7	0,07

ведения исследований методом ИФА среди больных антиген ротавируса был обнаружен в 229 пробах (11,1%), антиген норовируса в 85 пробах (7,11%), среди контактных антиген ротавируса выявлен в 76 пробах (3,00%), антиген норовируса в 89 (2,77%) ***(Таблица 2)***.

По результатам исследования наблюдается преобладание ротавирусной этиологии ОКИ среди и больных и контактных лиц (больные 11,10%, контактные 3,00%).

Отличия, полученные в результате применения молекулярно-генетического метода и иммуноферментного анализа могут свидетельствовать о более низкой диагностической чувствительности ИФА-тестов по сравнению с диагностической чувствительностью тестов, реализуемых с применением ПЦР-анализа.

Таблица 2

Результаты лабораторной диагностики методом ИФА материала от людей за 2017–2021 гг.

год	Наименование объекта	больные			контактные		
		проб	полож.	%	проб	полож.	%
2017	Ag ротавируса	693	84	12,1	568	19	3,3
	Ag норовируса	382	17	4,5	441	25	5,7
2018	Ag ротавируса	575	65	11,3	589	20	3,4
	Ag норовируса	126	14	11,1	701	10	1,4
2019	Ag ротавируса	466	56	12,0	971	31	3,2
	Ag норовируса	592	47	7,9	1677	32	1,9
2020	Ag ротавируса	227	21	9,3	258	2	0,8
	Ag норовируса	53	4	7,5	259	21	8,1
2021	Ag ротавируса	96	3	3,1	156	4	2,6
	Ag норовируса	42	3	7,1	132	1	0,8
Всего	Ag ротавируса	2057	229	11,1	2542	76	3,0
	Ag норовируса	1195	85	7,1	3210	89	2,8

Методом ИФА проведено исследование 45 проб водопроводной воды, 19 проб децентрализованной воды, 14 бассейнов, 25 проб поверхностных водоемов. Также проводилось обследование методом ПЦР 75 проб питьевой воды, 24 пробы воды децентрализованного водоснабжения, 14 проб бассейнов, 121 пробы открытых водоемов, 458 смыва с поверхностей.

При обследовании объектов окружающей среды молекулярно-биологическим и иммуноферментным методом положительных проб выявлено не было (***Таблица 3, 4***).

Данные результаты исследования проб воды свидетельствует о том, что распространение вирусных кишечных инфекций происходит преимущественно

Таблица 3

Обследование на антиген ротавирусов объектов окружающей среды методом ИФА

Наименование объекта	Годы									
	2017		2018		2019		2020		2021	
	проб	полож.	проб	полож.	проб	полож.	проб	полож.	проб	полож.
Вода питьевая цент. водосн-я	12	0	19	0	8	0	2	0	4	0
Вода питьевая децент. водоснабжения	5	0	5	0	5	0	1	0	3	0
Бассейны	0	0	7	0	6	0	0	0	1	0
Вода повер. водоемов	16	0	80	0	4	0	9	0	16	0
Сточная вода	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Таблица 4

Обследование объектов окружающей среды молекулярно-генетическим методом

Наименование объекта	Годы									
	2017		2018		2019		2020		2021	
	проб	полож.	проб	полож.	проб	полож.	проб	полож.	проб	полож.
Вода питьевая цент. водосн-я	7	0	19	0	8	0	12	0	29	0
Вода питьевая децент. водоснабжения	1	0	5	0	5	0	0	0	13	0
Бассейны	1	0	7	0	6	0	0	0	0	0
Вода повер. водоемов	1	0	80	0	4	0	19	0	17	0
Сточная вода	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Смывы с поверхностей	0	0	0	0	0	0	110	0	347	0
Всего	10	0	111	0	23	0	141	0	407	0

алиментарным и контактно-бытовым путями, и отклоняет возможность передачи инфекции водным путем.

Список литературы:

1. СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней», XXIV. Профилактика острых кишечных инфекций с. 224–226. https://docs.cntd.ru/document/573660140?marker=6580IP

2. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Воронежской области в 2021 году». Воронеж: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Воронежской области, 2022, 131 с.

3. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Воронежской области в 2021 году». Воронеж: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Воронежской области, 2019, 143 с.

Белов А.В.

Гигиеническая характеристика качества питьевого водоснабжения г. Кстово. Актуальные вопросы, проблемы, пути решения

Филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Нижегородской области в Кстовском, Большемурашкинском, Бутурлинском, Дальнеконстантиновском, Перевозском районах», г. Кстово, Россия

Централизованное водоснабжение в г.Кстово осуществляется МУП «Городской водоканал» г. Кстово. Источником водоснабжения является р. Волга, для этого оборудованы два водозабора руслового типа на правом берегу р. Волга в г. Кстово. Водозаборные сооружения принадлежат ООО «Экоин–Норси». Для качества воды реки Волга в месте водозабора характерны большое количество взвешенных веществ, пониженная прозрачность, наличие химических веществ,

органическое и бактериальное загрязнение, а также выраженные сезонные изменения качества воды. Такое качество воды свидетельствует о том, что река может использоваться в качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения только после водоподготовки и обработки воды. Водоочистные сооружения в г. Кстово представлены двумя станциями водоподготовки ВОС-1 и ВОС-2 имеющие полную схему водоподготовки, очистки и обеззараживания воды. ВОС-1 была введена в эксплуатацию в 1957 году (производительность 21 000м^3/сутки), ВОС-2 — в 1975 году (производительность 25 000 м^3/сутки). Фактическая максимальная нагрузка может достигать до 90% от проектной мощности.

Исследования воды за период с 2012 по 2021 год включительно, выполнены аккредитованным испытательным лабораторным центром (ИЛЦ) Филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Нижегородской области в Кстовском, Большемурашкинском, Бутурлинском, Дальнеконстантиновском, Перевозском районах». Всего за 10 лет, было отобрано и проанализировано 237 проб воды водоисточника, 796 проб воды из резервуаров чистой воды на водоочистных станциях и 9188 проб из разводящей сети.

Результаты исследований показывают, что качество воды водоисточника нестабильно, среднемноголетняя доля несоответствующих проб по санитарно-химическим показателям составляет 62%, по микробиологическим показателям 58% ***(таблица 1)***.

Таблица 1

Доля проб в реке Волга (водозабор), несоответствующих гигиеническим нормативам в период с 2012 по 2021 гг. (%)

Показатели / Годы	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**
Химические	50	57	91	100	83	73	10	25	100	33
Микробиологические	83	60	50	32	66	70	54	26	40	71

В структуре санитарно-химических показателей, не отвечающих гигиеническим требованиям, основными являются: железо общее — концентрации которого варьируют от 0,7 до 1,2 мг/л (2,3–4 ПДК); а также ХПК, БПК, нефтепродукты.

Таким образом, качество воды после водоочистки на станциях водоподготовки перед поступлением в разводящую сеть, по санитарно-химическим показателям и микробиологическим показателям нестабильно, средний многолетний (за 10 лет) процент несоответсвующих проб по химическим показателям составляет 13,8% (за счет органолептических показателей, окисляемости, а также содержанию остаточного хлора), по микробиологическим 3,7% ***(таблица 2)***. Устаревшие технологии водоподготовки, отсутствие должного технологического регламента и его соблюдения, в условиях постоянного повышения нагрузки на станции водоочистки, не гарантирует обеспечение стабильности показателей качества воды прошедшей очистку. Наличие несоответствующих проб воды, прошедшей полный цикл очистки и обеззараживания, свидетельствует о недостаточной эффективности работы водоочистных станций.

Таким образом, удельный вес проб воды (за 10 лет), несоответствующих гигиеническим требованиям в разводящей сети г. Кстово, составляет: а) по санитарно-химическим показателям — 16,3%, что превышает среднеобластной

Таблица 2

Доля проб несоответствующих гигиеническим нормативам в РЧВ за 10 лет (%)

Показатели / Годы	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**
Химические	38	21	6	9	15	27	9	7	6	0
Микробиологические	8	0	0	4	10	15	0	0	0	0

показатель в 1,3 раза, за счет органолептических показателей: мутности, цветности и содержания железа; б) по микробиологическим показателям 2,7%, что на уровне среднеобластных значений ***(таблица 3)***. Однако, если сравнить показатели качества питьевой воды г. Кстово с г. Нижний Новгород, который также в качестве источника централизованного водоснабжения использует поверхностные водоемы (р. Волга, р. Ока), то по санитарно химическим показателям доля несоответствующих проб в г. Кстово превышает аналогичный показатель качества питьевой воды г. Н. Новгород в 4,5 раза, по микробиологическим в 3,2 раза.

Таблица 3

Доля проб в разводящей сети, не отвечающих гигиеническим нормативам, за 2012–2022 гг. (%)

Показатели / Годы	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**
Химические	42	38	17	8	10	9	18	3	11	28
Микробиологические	2,8	2,0	1,8	4,2	5,3	4,7	1,0	1,4	0,8	2,6

Анализируя имеющиеся сведения, можно выделить три основные причины неудовлетворительного качества питьевого водоснабжения:

– Высокая антропогенная и техногенная загрязненность р. Волга, используемой в качестве источника централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, подверженность внешним и сезонным изменениям качества исходной воды.

– Устаревшая и несовершенная технологическая схема водоочистных станций г. Кстово, неспособная обеспечить эффективность барьерной функции. Подтверждением этого служит анализ представленных данных лабораторных исследований за 10 лет, а также сложившаяся ситуация 2015–2017 гг., когда при проведении контрольно-надзорных мероприятий в питьевой воде города в осенне-зимний период года, в течение длительного времени, в воде в начале обнаруживались споры сульфитредуцирующих клостридий, являющиеся индикаторными микроорганизмами, свидетельствующими о недостаточной эффективности работы водоочистных станций. В последующем, в феврале 2017 г., при расширении надзорных мероприятий в разводящей сети и РЧВ г. Кстово были выделены патогенные вирусы (астровирусы, норовирусы, ротавирусы). Проведение срочных мероприятий (в основном за счет повышенной дозы хлора) эксплуатирующими службами, с участием специалистов Роспотребнадзора позволили обеспечить нормализацию показателей микробиологической безопасности и избежать возникновения случаев вспышечной инфекционной заболеваемости.

– Изношенность и ветхость распределительной системы (более 70%) приводит к вторичному загрязнению по пути следования воды от очистной станции до

потребителя. Вследствие чего вода приобретает видимые невооруженным глазом признаки недоброкачественности (мутная, ржавая, содержащая посторонние примеси), что вызывает значительное количество жалоб со стороны населения. Употребление такой воды небезопасно для здоровья и возможно только после кипячения и доочистки.

Приоритетные направления и мероприятия по улучшению питьевого водоснабжения г. Кстово:

1. Срочная разработка проекта реконструкции и совершенствования технологических процессов водоподготовки на водоочистных станциях (ВОС-1 и ВОС-2) и реализация этих мероприятий. Особый акцент необходимо сделать на повышение эффективности механической очистки, а также комбинированном использование различных методов обеззараживания (хлорирования, озонирования и ультрафиолетового облучения), используя опыт других территорий, в т. ч. г. Н. Новгорода, г. Москвы, г. С.-Петербурга. Для реализации данных мероприятий необходимо подготовить обоснование и обеспечить включение в Федеральные государственные программы по улучшению качества питьевой воды.

2. Координация деятельности служб и ведомств, в том числе надзорных органов и органов муниципальной власти, организаций, осуществляющих эксплуатацию и технический контроль за объектами водоснабжения и водоотведения. Разработка плана мероприятий по улучшению качества питьевого водоснабжения с определением первоочередных сроков реализации и перспективы.

3. Санитарная охрана водоисточника р. Волга (предотвращение, а также ликвидация сброса неочищенных бытовых и производственных сточных вод, усиление санитарного надзора за эффективностью работы очистных сооружений г. Н. Новгорода и качеством сточных вод на выпуске в р. Волга, находящегося выше по течению в 12 км от водозабора). Усиление контроля за соблюдением водоохранных мероприятий на территориях зон санитарной охраны водозабора г. Кстово.

4. Строительство, замена и реконструкция водоводов и водопроводной сети с применением пластмассовых и стальных труб с антикоррозийным покрытием;

5. Использование средств массовой информации, агитации и пропаганды для решения задач по обеспечению безопасности питьевой воды для населения.

6. Усиление текущего государственного санитарного надзора (планового внепланового) за деятельностью предприятия МУП «Городской водоканал» г. Кстово и качеством воды подаваемой населению, в том числе увеличение кратности и перечня специфических гигиенических показателей, на этапах водоподготовки, а также в РЧВ и разводящей сети.

Для проведения лабораторного контроля качества воды на базе Филиала ФБУЗ имеется аккредитованная лаборатория, которая позволяет проводить исследования более чем по 50 показателям безопасности на современном оборудовании.

В настоящее время создаются условия для стабильного функционирования и расширение лабораторной базы. Необходимость этого диктует складывающаяся обстановка с качеством питьевой воды. С учетом применяемого основного метода обеззараживания питьевой воды — хлорирования, высокой степени органического загрязнения исходной воды и, как следствие применения, значительных доз хлора в воде образуются хлорорганические соединения: вещества 1 и 2 класса опасности, обладающие канцерогенным действием на организм. В этой связи для более углубленного изучения качества питьевой воды филиалом

в 2022 г. приобретен современный газовый хроматографический комплекс, позволяющий обеспечить контроль данных загрязнителей в воде, анализ которых позволит выполнить комплексную гигиеническую оценку и послужит основой для принятия управленческих решений в области обеспечения безопасности питьевого водоснабжения г. Кстово.

Белова Е.В., Ермакова Н.В.

Санитарные, гигиенические и организационные критерии снижения риска распространения коронавирусной инфекции

Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова, Россия, 119435, г. Москва, ул. Большая Пироговская, 2, стр. 2

Ключевые слова: *санитарно-гигиенические критерии; COVID-19; критерии оценки риска; санитария; гигиена; риск*

Актуальность. Вспышка коронавирусной инфекции (COVID-19) потребовала от всех стран принять комплекс мероприятий по ее предотвращению. Политика изоляции, карантина, социального дистанцирования и закрытия границ была применялась во многих странах. Это привело к сокращению социальной и экономической активности, что серьезно повлияло на качество жизни людей[1]. Сочетание комплексного управления рисками, оценки всех опасностей, межсекторального и междисциплинарного подходов является эффективным комплексом мероприятий, направленных на сохранение здоровья населения. Благодаря общему взаимодействию, ориентированному на людей, возможно эффективное использование ресурсов при проведении оценки рисков и повышении устойчивости населения к угрозам [1]. В Руководстве ВОЗ по плану действий информирования о рисках и взаимодействию включена стратегия управления рисками в отношении возникновения и распространения COVID-19.

По данным ВОЗ, оперативная готовность органов государственного здравоохранения стран к чрезвычайным ситуациям позволит своевременно реагировать на угрозы для общества, ориентируясь на приоритетные риски для здоровья[2].

В России осуществлен комплекс мероприятий по противодействию распространения коронавирусной инфекцией (алгоритм), состоящей из 3-х этапов и включающий: профилактические и санитарно-гигиенические мероприятия- недопущение или ограничение завоза и распространения коронавирусной инфекции в России; организационно-технические медицинские мероприятия — подготовка сети и кадров медицинских учреждений к приему больных коронавирусной инфекцией; организационно-профилактические мероприятия — самоизоляция всех граждан Российской Федерации на более чем 30-дневный период, меры социальной поддержки; реализация планов профилактических мероприятий в субъектах Российской Федерации. [2] Применение подходов, основанных на оценке риска, с акцентом на научное обоснование, может обеспечить организованную и надежную основу для сдерживания пандемии и разработки

[1] CommonWealth: Behind WHO's Wuhan Coronavirus Controversy: Epidemic Politics and the Black Hole Effect. Available online: https://english.cw.com.tw/article/article.action?id=2649

[2] The World Health Organization (WHO). Framing emergency preparedness. In A strategic framework for emergency preparedness ISBN 978-92-4-151182-7; WHO Document Production Services, Geneva, Switzerland, 2017. P. 4.

мероприятий для защиты и предотвращения распространения заболеваний инфекционного характера. [3]

В многочисленных научных работах применена методология оценки риска канцерогенных и не канцерогенных эффектов при острых и хронических воздействиях. [4] Также используется классификация уровней риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду[3].

Цель исследования — разработать санитарно-гигиенические критерии с применением их в методике по оценке риска заражения коронавирусной инфекцией.

Материалы и методы. На основе проанализированных научных исследований, нормативно-правовой документации в сфере общественного здоровья, гигиены, санитарии, эпидемиологии были разработаны санитарно-гигиенические критерии и предложена методика классификации по риску заражения коронавирусной инфекции. Использованы аналитические и статистические методы исследований, а также методы сравнительного анализа.

Результаты и их обсуждение. Как известно, в широко используемой в настоящее время в научно-исследовательских целях методологии оценки риска применяются следующие этапы: идентификация опасности; оценка риска; контроль риска; управление риском; информирование о риске. [5]

Для оценки риска заражения коронавирусной инфекцией возможно использовать следующие санитарно-гигиенические критерии:

Д (доза) — количество контактов с человеком (пациентами), у которых лабораторно подтверждено инфицирование COVID-19 [6];

Т (время, мин.) — время контакта с пациентами, у которых лабораторно подтверждено инфицирование COVID-19 (не более 15 мин с заболевшим);

Н (расстояние, м.) — близость контактов менее 1 м (оптимально до 2 м)[4];

М (экранирование) — использование средств индивидуальной защиты (медицинских масок, респираторов, перчаток, специальных костюмов и др.) [7].

Величину риска заражения коронавирусной инфекцией возможно проводить по трехмерной шкале: HR (high risk) — высокий риск; MR (middle risk) — средний риск; LR (low risk) — низкий риск[5];

Предлагается применить следующие формулы для расчета риска заражения коронавирусной инфекцией.

$$HR\ (high\ risk) = D(1+n)\times T\times H\times M-;$$

Где: Д (доза) — количество контактов с человеком (пациентами), у которых лабораторно подтверждено инфицирование COVID-19;

(n) — число контактов с пациентами (людьми) инфицированными COVID-19;

Т (время) — время контакта с пациентами, у которых лабораторно подтверждено инфицирование COVID-19 (более 15 мин);

Н (расстояние) — близость контактов менее 1 м (оптимально до 2 м);

М– (экранирование) — не применение средств индивидуальной защиты

[3] Chief state sanitary physician of the Russian Federation. R 2.1.10.1920-04 Guidelines for Assessing Public Health Risks from Exposure to Environmental Chemicals. Moscow, Russia 2004.

[4] Chief state sanitary physician of the Russian Federation. MR 3.1.0221-20. 3.1. Guidelines: Prevention of infectious diseases, Organization of work in the outbreaks of COVID-19. Moscow, Russia 2020.

[5] The University of Melbourne. health & safety: risk assessment methodology. Melbourne, Australia 2018. pp. 01–11

(медицинских масок или респираторов, перчаток, очков, специальных костюмов и др.).

Для высокого риска заражения COVID-19 отличительным признаком является большое число контактов с инфицированными (более одного контакта), близость к инфицированному менее 1 м, время контакта — более 15 мин, отсутствие средств индивидуальной защиты.

$$LR\ (low\ risk) = D(1)\times T\times H\times M+;$$

Для низкого риска заражения COVID-19 отличительным признаком является малое число контактов с инфицированными (не более одного), расстояние от инфицированного более 1 м, время контакта — менее 15 мин, использование средств индивидуальной защиты.

MR (middle risk) — средний риск , когда любой из критериев не соответствует LR (low risk) — низкий риск;

На этапе управления риском заражения коронавирусной инфекцией следует проводить мероприятия в зависимости от преимущественных путей передачи вируса. Установлено, что преимущественным путем передачи является воздушно-капельный путь, менее значимый — передача через контактные предметы или поверхности в зоне влияния аэрозолей, распространяемым инфицированным [8–9].

Риск заражения человека может быть чрезвычайно высоким из-за продолжительности времени воздействия, маршрутов передачи и структурных характеристик во время путешествия или поездок на работу на общественном транспорте [10].

Выводы. На этапе идентификации опасности определяется: источник поступления вируса COVID-19 — человек с лабораторно подтвержденным диагнозом коронавирусной инфекции или бессимптомный пациент, его биологические жидкости, контактные предметы и поверхности; пути передачи — воздушно-капельный или через поверхности; маршруты воздействия — прямой или опосредованный; продолжительность воздействия (экспозиция); дополнительным критерием может являться расстояние от инфицированного.

Для оценки риска заражения коронавирусной инфекцией предлагается использовать следующие санитарно-гигиенические критерии: Д (доза) — количество контактов с инфицированным COVID-19; Т (время) — контакта с инфицированным COVID-19; Н (расстояние) — между здоровым и инфицированным COVID-19; М (защита) — использование масок, респираторов, перчаток, очков, специальных костюмов и др.

Для определения высокого риска заражения COVID-19 предлагается применить следующую формулу: $HR\ (high\ risk) = D\ (1+n)\times T\times H\times M–$, где: Д (доза) — количество контактов с инфицированными COVID-19; (n) — число контактов с инфицированными; Т (время) — время контакта (более 15 мин); Н (расстояние) — близость контактов менее 1 м.; М– (экранирование) — не использование средств индивидуальной защиты (медицинских масок, респираторов, перчаток, специальных костюмов).

Для низкого риска заражения COVID-19, рассчитываемого по формуле $LR\ (low\ risk) = D\ (1)\times T\times H\times M+$, отличительным признаком является малое число контактов с инфицированными (не более одного), расстояние от инфицированного более 1 м, время контакта — менее 15 мин, использование средств индивидуальной защиты.

Список литературы:

1. Lo A. et al. From biological safety to social safety: How Taiwan's community centered prevention program controlled the COVID-19 outbreak. *Journal of global health*. 2020; 10: 1–4.

2. Reshetnikov V., Mitrokhin O., Shepetovskaya N., Belova E., Jakovljevic M. Organizational measures aiming to combat COVID-19 in the Russian Federation: the first experience. *Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res.* 2020; 20(6): 571–576.

3. Anderson E.L., Omenn G.S., Turnham P. Improving Health Risk Assessment as a Basis for Public Health Decisions in the 21st Century. *Risk Analysis.* 2020; 40(S1): 2272–2299.

4. Al-Saleh I., Abduljabbar M. Heavy metals (lead, cadmium, methylmercury, arsenic) in commonly imported rice grains (Oryza sativa) sold in Saudi Arabia and their potential health risk. *Int J Hyg Environ Health.* 2017; 220(7): 1168–1178.

5. Xiong K., Kukec A., Rumrich I.K., Rejc T., Pasetto R., Iavarone I., Hänninen O. Methods of health risk and impact assessment at industrially contaminated sites: a systematic review. *Epidemiol Prev.* 2018; 42(5-6S1): 49–58.

6. Forster, Peter et al. Phylogenetic network analysis of SARS-CoV-2 genomes. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America.* 2020; 117(17): 9241–9243.

7. MacIntyre C.R., Chughtai A.A. Facemasks for the prevention of infection in healthcare and community settings. *BMJ.* 2015; 9: 694.

8. Jin Y.H., Huang Q., Wang Y.Y., Zeng X.T., Luo L.S., Pan Z.Y., Yuan Y.F., Chen Z.M., Cheng Z.S., Huang X., Wang N., Li B.H., Zi H., Zhao M.J., Ma L.L., Deng T., Wang Y., Wang X.H. Perceived infection transmission routes, infection control practices, psychosocial changes, and management of COVID-19 infected healthcare workers in a tertiary acute care hospital in Wuhan: a cross-sectional survey. *Mil Med Res.* 2020; 11: 784–91.

9. Yang C., Ma Q.Y., Zheng Y.H., Yang Y.X. Transmission routes of 2019-novel coronavirus (2019-nCoV). *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi.* 2020; 6: 374–377.

10. Shen J., Duan H., Zhang B., Wang J., Ji J.S., Wang J., Pan L., Wang X., Zhao K., Ying B., Tang S., Zhang J., Liang C., Sun H., Lv Y., Li Y., Li T., Li L., Liu H., Zhang L., Wang L., Shi X. Prevention and control of COVID-19 in public transportation: Experience from China. *Environ Pollut.* 2020; 266: 115–291.

Белова Л.В., Федотова И.М.

Значение профилактических мероприятий при обеспечении качества рыбы, рыбопродуктов в связи с возможной заболеваемостью листериозом

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава РФ, Санкт-Петербург, Россия

Ключевые слова: *пробы продукции; заболеваемость; профилактика листериза*

Актуальность работы заключается в оценке качества рыбы, рыбопродуктов, производимых и реализуемых в Северо-Западном регионе страны и возможным выявлением листериоза, а так же значимостью правильного выполнения санитарно-гигиенических мероприятий в деятельности рыбных объектов и всех других этапов доведения продукции до потребителей.

Цель работы: охрана здоровья населения, являющегося потребителем рыбы, рыбопродукции и морепродуктов. Оптимизация работы всех звеньев производственной цепи рыбных объектов, складских, торговых организаций; повышение уровня гигиенического воспитания и обучения производителей, потребителей по вопросам профилактики листериоза.

Материалы, используемые в статье, являются результатом обобщения данных, представленных в отчетах лабораторий службы Роспотребнадзора Севе-

ро-Западного региона, а также опубликованных совместных данных в научных журналах, в том числе представленных в 2022 году.

Обеспечение населения полноценным продовольствием имеет одно из первостепенных значений как для российской, так и для всей мировой социальной системы и от этого в значительной степени зависит здоровье потребителей пищевой продукции. В соответствии с положениями «Доктрины продовольственной безопасности РФ» [1] государство возлагает на себя функцию надежного и стабильного обеспечения продовольствием, дает определенные гарантии должного качества и безопасности потребляемых продуктов питания. Остаются актуальными риски, связанные со сбалансированностью питания и безопасностью пищевых продуктов [2]. При контроле безопасности рыбы, рыбо- и морепродуктов в основном фиксируются нарушения микробиологических и паразитологических показателей и риск причинения вреда здоровью согласно категории риска является высоким [3]. Поэтому является актуальным внимание к отдельным группам продуктов, в том числе к группе рыбопродуктов, которая и рассматривается в данной работе, и учет риск-ориентированного надзора.

Рыба, рыбо- и морепродукты являются необходимыми продуктами в питании населения, мировое потребление этих продуктов растет и в среднем, их потребление составляет примерно 16 кг в год на человека. По рекомендациям Академии медицинских наук РФ биологически обоснованная норма потребления должна составлять 18 кг в год [4]. Объем российского рынка рыбной продукции возрастает, а импорт готовой и консервированной рыбы сокращается. Особенно это касается рыбных деликатесов, пресервов, консервов. Целью отечественного рыбопромышленного комплекса является удовлетворение потребности населения в безопасной рыбопродукции с учетом биологических норм потребления и сокращения импортозависимости. Последние данные по рациональному питанию, нормам физиологических потребностей в энергии и пищевых компонентах для различных групп населения РФ представлены в методических рекомендациях МР 2.3.1.0253-21 [5], из которых следует необходимость поступления в организм человека биологически ценных веществ, содержащихся в рыбе и морепродуктах. Эпидемиологическое значение рыбы и морепродуктов может определяться рядом обстоятельств: характером микробной обсемененности, степенью химического загрязнения водной среды, где может происходить инфицирование рыбы и гидробионтов; особенностью состава и структуры гидробионтов, что может способствовать длительному сохранению патогенных организмов; возможностью вторичного загрязнения рыбы и рыбопродуктов и их инфицированием на этапах транспортировки, хранения, переработки, реализации [6].К основным документам, регламентирующим качество и безопасность рыбы, относятся: ТР ТС 021/2011 «О качестве и безопасности пищевых продуктов» и ТР ЕАЭС 040/2016 «Безопасность рыбы и рыбной продукции». Обобщение данных по качеству и безопасности рыбы включало статистическую выборку результатов исследований показателей проб для рыб, нерыбных объектов промысла и продуктов, вырабатываемых из них за последние годы. Данные об этих исследованиях представлены в статье «Результаты микробиологических исследований рыбы и рыбопродуктов и требования по профилактике заболеваний листериозом», опубликованной в журнале «Проблемы медицинской микологии», № 2, 2022 г. (Белова Л.В., Репникова Н.Е., Сухова Е.А.). Анализ проб рыбы и рыбопродуктов за последние годы дает возможность проследить за несоответствием их конкретным микробиологическим показателям, установленным

при расшифровке проб рыб и рыбопродуктов отечественных производителей и проб продуктов, ввезенных из-за рубежа. Следующие группы микроорганизмов были выявлены из группы патогенных — листерии моноцитогенез, сальмонеллы, из условно-патогенных — стафилококк, из санитарно-показательных — мезофильно-аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы (МАФАнМ) и бактерии группы кишечных палочек (БГКП).

Листерия моноцитогенез присутствовала в 70% проб рыбной продукции (требования ТР ТС 021/2011 таковы, что в 25 г продуктов массового назначения не допускается их присутствия). Этот контроль позволяет оценить как степень загрязненности, так и оценку эффективности санитарно-гигиенических мер в целях обеспечения безопасности пищевой продукции по этапам производства, реализации, хранения.

Согласно данным статьи за период 2019–2021 годы в Санкт-Петербурге суммарно зарегистрировано 46 случаев листериоза (2021 год — 13 случаев листериоза, в т. ч. 4 врожденных; 2020 год — 12 случаев листериоза, в т. ч. 3 врожденных; 2019 год — 21 случай.

В последнее десятилетие XX в. и по настоящее время зарегистрированы эпидемические вспышки и спорадические случаи листериоза в высокоразвитых странах мира. Все вспышки обусловлены употреблением пищевых продуктов: сыров, мясных полуфабрикатов, салатов, рыбных продуктов и др. Лабораторный контроль над отсутствием *Listeria monocytogenes* в пищевых продуктах, где нормируется этот показатель, проводится: в порядке надзора за соблюдением установленных требований в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов в ходе проверок изготовления и оборота пищевой продукции, оказания услуг в сфере торговли и общественного питания; при экспертизе продукции и подтверждении соответствия требованиям нормативных документов для целей гигиенической оценки и выдачи санитарно-эпидемиологических заключений; при контроле над безопасностью продукции изготовителем (производственный контроль).

Что касается оценки деятельности рыбоперерабатывающих предприятий, то выявлялись:

– несоблюдение требований к сбору, накоплению и удалению отходов производства и потребления;

– нарушение температурного режима хранения и реализации рыбы и рыбопродуктов;

– использование сырья с истекшими сроками годности или хранившееся в условиях нарушения температурного режима, установленного изготовителем рыбного сырья;

– нарушение поточности и товарного соседства при хранении сырой и готовой рыбной продукции;

– несоблюдение режима обработки и дезинфекции инвентаря и рук персонала, в том числе несоблюдение режима обеззараживания пресноводной рыбы;

– не проведение очистки и дезинфекции воздуховодов вентиляционных систем;

– неосуществление в должной мере производственного контроля;

– не разработка, не внедрение не поддержание системы менеджмента, основанной на принципах ХАССП (или имеются недостатки их внедрения).

Заключение. Следует отметить, что профилактику выявления *L. monocytogenes* необходимо проводить на всех участках продовольственной цепи, и для предот-

вращения размножения этих бактерий в конечных пищевых продуктах необходимо применять комплексный подход. Все сектора продовольственной цепи должны следовать Надлежащей практике соблюдения гигиены и Надлежащей практике производства, а также обеспечивать безопасность пищевых продуктов на основе принципов «Анализ рисков и критические контрольные точки» (ХАССП), что обозначено в МР 5.1.0098-14 «Методические подходы к организации оценки процессов производства пищевой продукции на основе принципов ХАССП». Кроме того, производители продуктов, ассоциирующихся с рисками листериоза, должны осуществлять мониторинг окружающей среды для выявления и ликвидации экологических ниш, включая области, благоприятные для закрепления и размножения Listeria monocytogenes и использования МР 4.2.0220-20 [7]. Важное значение имеет гигиеническое совершенствование знаний о листериозе у работников пищевых отраслей промышленности, ветеринарии, мерах специфической и неспецифической профилактики, проведении ветеринарных, дезинфекционных мероприятий. Необходимо гигиеническое воспитание населения с использованием средств массовой информации, буклетов, проведением информационных семинаров, бесед для недопущения случаев листериоза и участие в информационно-разъяснительной работе госсанэпиднадзора, как и других органов и учреждений, в том числе и Центров медицинской профилактики. Профилактика листериоза, как сапрозоонозного инфекционного заболевания, учитывает множество источников и резервуаров инфекции, путей и фактов передачи возбудителя, в том числе и через группу рыбных и морепродуктов, полиморфизм клинические проявления и бессимптомное носительство, и в утвержденном СанПиНе 3.3686-21 даны подробные рекомендации по основным направлениям как деятельности производителей продукции, так и граждан по вопросам профилактики [8].

Список литературы:

1. Указ Президента РФ от 21.01.2020 г. № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации»

2. *Гигиена питания: микробиологические, химические, физические факторы риска: учебник для вузов.* Под редакцией В.М. Позняковского, 2-ое издание, Санкт-Петербург: Лань,2022

3. Зайцева Н.В., Май И.В. Риск-ориентированный надзор как стратегический инструмент повышения уровня безопасности пищевой продукции на потребительском рынке России. *Гигиена и санитария*. 2020; 99(12): 1398–1406. https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-12-1398-1406

4. Доценко В.А. *Практическое руководство по санитарному надзору за предприятиями пищевой и перерабатывающей промышленности, общественного питания.* 5-ое издание. Санкт-Петербург.: Гиорд, 2021

5. Методические рекомендации 2.3.1.0253-21 Гигиена питания. Рациональное питание. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ. Утверждены Главным государственным врачом РФ 22.07.2021 г.

6. *Микробиологический контроль качества пищевой продукции.* Коллективная монография под ред. д.м.н., профессора А.Ю. Поповой и академика РАН И.А. Дятлова. М.: Издательство «Династия», 2020

7. Методические рекомендации МР 4.2.0220-20 Методы контроля. Биологические микробиологические факторы. Методы санитарно-бактериологического

исследования микробной обсемененности объектов внешней среды. Утверждены 04.12.2020 г. Главным государственным санитарным врачом РФ.

8. СанПиН 3.3586-21 Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней. Утверждены 28.01.2021 г. Постановлением № 4 Главного государственного санитарного врача РФ.

Белоедова Н.С., Синицкая Т.А., Порошин М.А., Сафандеев В.В.

Особенности оценки ингаляционной токсичности при изучении различных препаративных форм пестицидов и агрохимикатов на системе экспонирования для головы и носа

Федеральное бюджетное учреждение науки «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 140014, г. Мытищи, Российская Федерация

Введение. Традиционные подходы в сельском хозяйстве не обеспечивают необходимые объемы сельскохозяйственной продукции. Использование химических средств защиты растений — пестицидов и агрохимикатов — позволяет решить указанную задачу при выращивании сельскохозяйственных культур. Химические средства защиты растений классифицируются на категории в зависимости от использования — в качестве протравителей, гербицидов, десикантов, фунгицидов, регуляторов роста и так далее. При этом препараты, содержащие активные химические вещества, могут иметь разную форму: концентраты эмульсий, водные растворы, концентраты суспензий, гликолевые растворы, гранулы, водно-диспергируемые гранулы и прочие [1]. Использование различных препаративных форм пестицидов не должно наносить ущерб здоровью и окружающей среде в угоду экономической составляющей. Рациональное сельское хозяйство подразумевает такой подход, при котором будут всесторонне изучены санитарно-токсикологические свойства препаративных форм пестицидов.

Одной из наиболее важных составляющих при изучении санитарно-токсикологических свойств пестицидов является оценка их ингаляционной токсичности. Для исследования ингаляционной токсичности препаративных форм необходимо создать условия, при которых подопытным животным в ингаляционных камерах (системах экспонирования) будет непрерывно подаваться аэрозоль исследуемого препарата на протяжении нескольких (как правило, 4-х для крыс и 2-х — для мышей) часов.

Существуют различные типы систем экспонирования [2]. Наиболее перспективной на наш взгляд является система по типу «голова–нос» [3]. Однако, ввиду конструктивных особенностей системы, возникают определенные сложности при проведении токсикологических исследований. Например, очень важно обеспечить поступление аэрозольного потока заданной концентрации в зону дыхания всех подопытных животных на протяжении эксперимента с обязательным контролем за гранулометрическим составом подаваемого аэрозоля [2].

Целью настоящего исследования явилось разъяснение и описание основных оцениваемых параметров при работе на системе экспонирования для различных препаративных форм пестицидов и агрохимикатов. Задачами исследования являлись: 1. характеристика препаративных форм, изученных в данном исследовании; 2. подбор параметров работы системы экспонирования для достижения заданной концентрации аэрозоля.

Материалы и методы. В работе была использована система экспонирования по типу «голова–нос» (TSE Systems, Германия), у которой имелась возможность контроля различных параметров — концентрации, гранулометрического состава и т. п.

При исследовании различных препаративных форм пестицидов на системе экспонирования было важно подобрать параметры присутствия нерастворимых частиц и других веществ, препятствующих генерированию аэрозоля заданной концентрации с установленными нормативными документами значениями масс-медианы аэродинамического диаметра частиц (MMAD) и ее стандартного геометрического отклонения (GSD) в виду различной вязкости препаратов (от 1 до 3000 сП) [3].

Нами были выбраны пять препаратов следующих препаративных форм: концентрат эмульсии, концентрат суспензии, водно-диспергируемые гранулы, водный раствор, масляная дисперсия.

Для проведения исследований острой ингаляционной токсичности была определена целевая совокупная концентрация на уровне >2000 мг/м^3.

Исследования проводили в специализированной сертифицированной и валидированной системе экспонирования по типу «голова–нос».

Полученные количественные данные обрабатывали с помощью F-теста для оценки однородности выборки и *t*-теста Стьюдента для определения значимости различий в ПО «GraphPad Prism» (Version 5.0, GraphPad Software, США) и Excel (Microsoft Corporation, 2019, США).

Результаты и обсуждение. Регистрировали данные потоков воздуха: Flow Appl (FAp) — поток воздуха для смешивания с образцом и Flow Air (FA) — чистый сухой воздух для создания равномерного ламинарного потока аэрозоля для каждого из препаратов ***(таблица)***.

Примечательно, что для достижения целевой совокупной концентрации более 2000 мг/м^3 суммарный поток воздуха при исследовании всех препаративных форм находился в диапазоне от 18 л/мин до 23 л/мин. При этом, значение Flow Appl было больше или равно 15 л/мин. Полученные значения необходимы для лучшего распыления аэрозоля с заданными параметрами гранулометрического состава и соответствуют рекомендациям производителя систем экспонирования.

Таблица

Значения воздушных потоков при исследовании различный препаративных форм

Препаративная форма	КЭ		КС		ВДГ		ВР		МД	
Вид воздушного потока	FAp, л/мин	FA, л/мин	FAp, л/мин	FA, л/мин	FAp, л/мин	FA, л/мин	FAp, л/мин	FA, л/мин	FAp, л/мин	FA, л/мин
Препарат 1	15	7	20	0	18	2	18	2	20	0
Препарат 2	17	6	20	0	20	1	16	4,5	20	0
Препарат 3	15	8	18	2	20	0	20	0	18	2
Препарат 4	20	1	18	2	17	1	16	6	20	0
Препарат 5	17	1	18	2	20	0	18	2	20	1
M	16,8	4,6	18,8	1,2	19,0	0,8	17,6	2,9	19,6	0,6
±m	0,9	1,5	0,5	0,5	0,6	0,4	0,7	1,1	0,4	0,4

Величина Flow Air не является постоянной и обязательной. Этот параметр может быть отключен для достижения наибольшей концентрации «тяжелых» препаративных форм: суспензионного концентрата, масляной дисперсии или водно-диспергируемых гранул. В то же время параметр Flow Air может быть включен для разбавления аэрозоля таких препаративных форм, как концентраты эмульсий, реже — водных растворов и очень редко — для концентратов суспензий, масляных дисперсий и водно-диспергируемых гранул.

Заключение. Исследования ингаляционной токсичности, помимо наличия высокотехнологичного оборудования, требуют индивидуального подбора параметров работы системы экспонирования для каждой препаративной формы пестицидов и агрохимикатов. Важно учитывать наличие нерастворимых веществ и высокой вязкости (более 1000 сП) препаративных форм, которые существенно снижают результат совокупной концентрации. В таких случаях рекомендуем снижать величину Flow Air и увеличивать величину Flow Appl до тех пор, пока не будет найдено их необходимое соотношение.

Список литературы:

1. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2012 год. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации (Минсельхоз России).

2. Порошин М.А., Белоедова Н.С., Сафандеев В.В. Аэрозольная камерная установка по типу «голова–нос» TSE Systems для экспонирования лабораторных животных в эксперименте по нормированию производного дипиридилия. *Медицина труда и экология человека.* 2022; 2: 189–205.

3. Сафандеев В.В., Белоедова Н.С., Порошин М.А., Синицкая Т.А. Современные подходы к оценке острой ингаляционной токсичности химических веществ в воздушной среде на примере производного гидроксикумарина. *Медицина труда и экология человека.* 2022; 2: 206–224.

4. OECD (2009), Test No. 436: Acute Inhalation Toxicity — Acute Toxic Class Method, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 4, OECD Publishing, Paris, (дата обращения: 30.01.2022).

Белоглазова Г.Н., Пичугина О.Л.

О результатах интегральной оценки питьевой воды централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения муниципального образования «город Томск» по показателям безвредности

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Томской области, г. Томск, Россия

Обеспечение региона качественной питьевой водой является важнейшим фактором сохранения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и актуальной задачей для Томской области.

Источниками воды для систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения в Томской области являются глубоководные подземные водоносные горизонты палеозойских, палеогеновых, неоген-четвертичных и меловых отложений, безопасные в отношении бактериального загрязнения, но не отвечающие гигиеническим нормативам, в основном, по содержанию железа, марганца, в ряде случаев — по содержанию аммиака, кремния, а также, по показателям — общая жесткость, мутность, цветность и перманганатная окисляемость.

Так, наиболее значительное превышение предельно-допустимых концентраций, отмечается в воде источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, по содержанию железа (до 36 ПДК). Содержание марганца превышает предельно-допустимую концентрацию, в среднем, в 2–5 раз. Кроме того, в ряде территорий Томской области отмечаются превышения предельно-допустимых концентраций по содержанию аммиака и кремния в воде источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Наличие природных органических веществ, коллоидов железа и марганца в воде источников хозяйственно-питьевого водоснабжения влияет на цветность и мутность, что в совокупности значительно ухудшает органолептические свойства воды [1].

Водоснабжение городских и сельских территорий Муниципального образования «Город Томск» осуществляется, в основном, за счет подземных вод палеогеновых отложений Томского месторождения (198 артезианских скважин, городской коммунальный водопровод, обеспечивающий населения города и прикрепленных сельских территорий), подземных вод зоны трещиноватости нижнекаменноугольных образований Академического месторождения подземных вод (19 артезианских скважин, водопровод мкр. Академгородок). Кроме того, ряд сельских населенных пунктов (д. Лоскутово, п. Светлый), входящих в состав МО «Город Томск», снабжаются питьевой водой из небольших водозаборов, водоисточниками которых являются, также, подземные глубоководные горизонты.

Все централизованные системы хозяйственно-питьевого водоснабжения МО «Город Томск» имеют комплексы водоочистных сооружений.

В рамках социально-гигиенического мониторинга осуществляется наблюдение за безопасностью и безвредностью питьевой воды централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения МО «Город Томск» в 13 мониторинговых точках (городская территория — 9, сельские территории — 4). Программа исследований питьевой воды по показателям химической безвредности в рамках социально-гигиенического мониторинга включает определение в пробах приоритетных загрязняющих веществ: аммиак, железо, кремний, марганец. Актуальность загрязняющих веществ обусловлена их высоким природным содержанием в воде источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Кроме того, пробы питьевой воды исследуются на показатели: общая жесткость, перманганатная окисляемость, цветность, мутность, водородный показатель, содержание хлоридов, сульфатов, нитритов, нитратов, а также, на содержание химических веществ, риск появления которых связан с процессом обеззараживания воды — хлорированием (хлороформ, бромдихлорметан, дибромхлорметан).

Ежегодно, в целях информирования органов исполнительной власти и органов местного самоуправления Томской области, для разработки и принятия управленческих решений осуществляется анализ результатов проведения социально-гигиенического мониторинга с последующей подготовкой информационных материалов, в том числе на основе использования интегральной оценки питьевой воды по показателям химической безвредности[3].

Анализ данных лабораторного контроля питьевой воды централизованных систем водоснабжения МО «Город Томск» по показателям химической безвредности (2017–2021 гг.) показал, что, в среднем, ежегодно регистрируется от 9% до 16% проб питьевой воды, результаты исследования которых не соответствуют гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, в том числе по содержанию железа (7,1–9,6%) и марганца (2,0–2,6%). Среднегодовые

концентрации приоритетных химических веществ находятся в пределах: железо 0,0–0,8ПДК, марганец 0,0–0,3ПДК.

В 2021 г. неудовлетворительные результаты были получены при исследовании 13% проб воды мониторируемых централизованных систем водоснабжения МО «Город Томск», в том числе по содержанию железа в 9,1% исследованных проб, по содержанию марганца в 2,3% исследованных проб. Превышения гигиенических нормативов по содержанию железа регистрировались в 6-ти из 13-ти мониторинговых точек, в том числе в разводящей сети городского коммунального водопровода (городская территория и сельская местность), в разводящей сети водопровода д. Лоскутово; по содержанию марганца — в 3-х из 13-ти мониторинговых точек (городской коммунальный водопровод, городская территория; водопровод мкр. Академгородок).

С учетом полученных данных, была проведена интегральная оценка питьевой воды централизованных систем водоснабжения по показателям безвредности с расчетом величины риска рефлекторно-ольфакторных эффектов, неканцерогенного риска и канцерогенного риска.

К приоритетным факторам оценки питьевой воды по органолептическому риску были отнесены: железо, марганец. Оценка риска рефлекторно-ольфакторных эффектов выявила превышение приемлемого уровня (0,1) в мониторинговой точке водопровода с. Дзержинское ($Риск_{ро}$=9,6).

Расчет неканцерогенного риска по веществам, нормируемым по санитарно-токсикологическому лимитирующему показателю вредности, установил, что величины, полученные по всем мониторинговым точкам, не превышают приемлемый уровень неканцерогенного риска (0,05). Оценка канцерогенного риска показала, что полученные значения не превышали приемлемого уровня (1×10^{-5}).

По результатам интегральной оценки результатов исследования проб питьевой воды, отобранных в мониторируемых централизованных системах хозяйственно-питьевого водоснабжения в 2021 г., превышение приемлемого значения интегрального показателя установлено по следующим мониторинговым точкам:

– ул. Красноармейская,128 (городской коммунальный водопровод, ст. 3, подъем № 2) — ИП=1,1 — суммарное превышение показателя при соответствии приемлемому уровню каждого из учитываемых видов риска; значительный вклад в величину ИП вносит уровень органолептического риска;

– г. Томск, ул. Мостовая, 100 (водопровод мкр. Академгородок) — ИП=1,5 — суммарное превышение при соответствии приемлемому уровню каждого из учитываемых видов риска; значительный вклад в величину ИП вносит уровень канцерогенного риска;

– г. Томск, ул. 4-ая Усть-Киргизка (городской коммунальный водопровод) — ИП=1,3 — суммарное превышение показателя при соответствии приемлемому уровню каждого из учитываемых видов риска; значительный вклад в величину ИП вносит уровень органолептического риска;

– с. Дзержинское (городской коммунальный водопровод, сельская территория) — ИП=9,9 — превышение приемлемого уровня органолептического риска.

Таким образом, интегральная оценка питьевой воды по показателям безвредности позволила выявить проблемные моменты по отдельным мониторируемым системам централизованного водоснабжения МО «Город Томск», связанные с обеспечением химической безвредности питьевой воды, что является основани-

ем для разработки и реализации дополнительных мероприятий по обеспечению населения качественной питьевой водой.

Список литературы:

1. Балобаненко А.А., Иванчура А.Л. Государственный мониторинг состояния недр территории Сибирского Федерального округа (Томская область): Информационный бюллетень за 2012 год. Выпуск 18: ООО «Сибгеомониторинг». Томск, 2013. 149 с.

2. Оценка влияния питьевой воды систем централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения на здоровье населения Томской области: Информационный бюллетень. Томск: Управление Роспотребнадзора по Томской области, 2022. 28 с.

3. МР 2.1.4.0032-11. Интегральная оценка питьевой воды централизованных систем водоснабжения по показателям безвредности: Методические рекомендации: дата введения 2011-07-31. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Изд. официальное. Москва: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012. 31 с.

Бельских Ю.С., Шандала Н.К., Титов А.В., Исаев Д.В., Семенова М.П., Серегин В.А., Гущина Ю.В., Дороньева Т.А.

Оценка радиационной обстановки в районе размещения предприятия ЛПО «Алмаз» (Россия, Ставропольский край) в местах пребывания населения и ведения хозяйственной деятельности

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна», Москва, Россия

Ключевые слова: *гамма-излучение; радиационное обследование; рекультивация*

Введение. С 1950 до 1975 года в Ставропольском крае Лермонтовским производственным объединением «Алмаз» (ЛПО «Алмаз») проводилась добыча урана из месторождений на горе Бештау (рудник № 1) и горе Бык (рудник № 2).

Вскрытие месторождений осуществлялось подземным способом, системой горизонтальных горных выработок (штолен), используемых для транспортировки горной массы и вентиляции. При добыче урановых руд горные породы, забалансовые руды и пустые породы складировались в отвалах в районе расположения штолен. На руднике № 1 находятся 27 отвалов горных пород, общей площадью 29,1 га [1, 2].

Состояние радиационной обстановки в данном регионе и возможное её ухудшение из-за неудовлетворительного состояния объектов уранового производства вызывает озабоченность общественности и местной администрации, так как по данным на 2009 год практически на всех отвалах имело место нарушение требований по рекультивации, установленных в «Санитарных правилах ликвидации, консервации и перепрофилирования предприятий по добыче и переработке радиоактивных руд» (СП ЛКП-91)[3, 4].

В данной работе проводится анализ радиационной обстановки в районе расположения рудника № 1 Лермонтовского производственного объединения «Алмаз» в местах пребывания населения и ведения хозяйственной деятельности.

Актуальность. Состояние радиационной обстановки в данном регионе и возможное ее ухудшение из-за неудовлетворительного состояния объектов уранового производства вызывает озабоченность общественности и местной администрации, так как часть штолен располагается в непосредственной близости от

туристических маршрутов. Также по-прежнему сохраняется возможность проникновения в шахту через вертикальные и горизонтальные выработки.

Цель работы. Целью настоящей статьи является анализ радиационной обстановки в районе расположения рудника № 1 ЛПО «Алмаз» и оценка её влияния на облучение населения в местах отдыха и ведения хозяйственной деятельности.

Материалы и методы. В процессе исследований выполнялись измерения мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения (МАЭД ГИ) на высоте 1 м от поверхности почвы;

МАЭД ГИ измерялась методом непрерывной пешеходной гамма-съемки с помощью портативного спектрометрического комплекса МКС-01А «Мультирад-М» с привязкой к географическим координатам с использованием глобальной навигационной системы GPS. Диапазон регистрируемых энергий варьируется от 0,04 до 3 МэВ. Диапазон измерений МАЭД составляет от 0,03 до 60 мкЗв/ч

Результаты и обсуждение. Оценка фоновых радиационных параметров, полученных на участках горы Бештау, удаленных от штолен и отвалов, показала, что МАЭД ГИ на данных участках варьируется от 0,1 до 0,3 мкЗв/ч.

Полученные значения МАЭД ГИ варьируются в пределах от 0,10 до 0,86 мкЗв/ч, в том числе:

– на кольцевой дороге от 0,10 до 0,55 мкЗв/ч (среднее значение 0,25 мкЗв/ч);

– на тропе подъема на гору Бештау со стороны г. Лермонтов от 0,15 до 0,35 мкЗв/ч (среднее значение 0,23 мкЗв/ч);

– на тропе подъема на гору Бештау со стороны г. Пятигорск от 0,11 до 0,86 мкЗв/ч (среднее значение 0,30 мкЗв/ч);

– на вершине горы Бештау от 0,17 до 0,30 мкЗв/ч.

Как видно из данных, вдоль прогулочных маршрутов по кольцевой дороге и на тропе подъема на гору Бештау со стороны г. Лермонтов требования СП ЛКП-91 в отношении МАЭД ГИ выполняются. На тропе подъема на вершину горы со стороны г. Пятигорск имеются локальные участки вблизи штолен и отвалов, на которых МЭД ГИ превышают не только значение 0,5 мкЗв/ч (фон + 0,2 мкЗв/ч), но и 0,6 мкЗв/ч.

Исходя из измеренных значений МАЭД ГИ, были оценены эффективные дозы внешнего облучения от гамма-излучения при разовом прохождении маршрута, которые составили:

– 1,0 мкЗв при восхождении и спуске с горы Бештау со стороны г. Лермонтов (время прохождения маршрута ~4,0 ч) (вклад техногенного облучения менее 1%);

– 1,6 мкЗв при восхождении и спуске с горы Бештау со стороны г. Пятигорск (~ 5 ч) (вклад техногенного облучения 30%);

– 1,5 мкЗв при прохождении по кольцевой дороге (~6 ч) (вклад техногенного облучения 7%).

Максимальный вклад техногенного облучения в эффективную дозу внешнего облучения от гамма-излучения имеет место при восхождении и спуске с горы Бештау со стороны г. Пятигорск. Данный маршрут проходит вдоль многочисленных штолен и отвалов, и на этом участке МАЭД ГИ достигает значений 0,86 мкЗв/ч.

Наибольшие значения дозы могут реализоваться при отдыхе вблизи наиболее загрязненной территории. Например, при нахождении на отдыхе в течение 5 ч

на территории с МАЭД ГИ 0,86 мкЗв/ч эффективная доза внешнего облучения составит 4,3 мкЗв при вкладе техногенного облучения около 70%.

Представленные в статье данные свидетельствуют о том, что данный уровень не будет превышен даже при отдыхе на горе Бештау 2 раза в неделю в течение года.

Выводы.

1. На горе Бештау вдоль основных пешеходных маршрутов МАЭД ГИ в основном не отличается от фоновых значений более чем на 0,2 мкЗв/ч, т. е. удовлетворяет требованиям СП ЛКП-91. На отдельных коротких по протяженности участках на тропе подъема на гору Бештау со стороны г. Пятигорск вблизи территорий отвалов и штолен МАЭД ГИ превышает 0,6 мкЗв/ч.

Эффективная доза внешнего гамма-облучения при разовом прохождении пешеходных маршрутов составляет 1,0–1,6 мкЗв. Максимальные дозы формируются при восхождении и спуске на гору Бештау со стороны г. Пятигорск. При этом вклад в дозу от остаточного техногенного загрязнения составляет около 30%. В остальных случаях вклад в дозу техногенного облучения не превышает 7%.

2. Суммарная эффективная доза от внешнего и внутреннего облучения при разовом прохождении рассмотренных туристических маршрутов не превысит 7,3 мкЗв.

Заключение. Радиационная обстановка на рассмотренных территориях, используемых населением близлежащих населенных пунктов в качестве зоны отдыха или ведения хозяйственной деятельности, за исключением отдельных участков, удовлетворяет требованиям российских документов и не представляет угрозы для здоровья населения. Данный вывод не относится к группе населения, которая занимается незаконным проникновением в штольни, или проводит раскопки у устья штолен или на отвалах.

Список литературы:

1. *Проблемы ядерного наследия и пути их решения.* Под общей редакцией Е.В. Евстратова, А.М. Агапова, Н.П. Лаверова, Л.А. Большова, И.И. Линге. Т1. М: ОАО «Энергопроманалитика». 2012. 356 с.

2. Boitsov A.V., Komarov A.V., Nikolsky A.L. Environmental impact of uranium mining and milling in the Russian Federation 165–175. In: *Developments in Uranium Resources, Production, Demand and the Environment. Proceedings of a Technical Committee Meeting Held in Vienna, 15–18 June 1999.* IAEA, Vienna, 2004 IAEA-TECDOC-1425.

3. Отчет о результатах инженерно-экологических изысканий на территории рудника 1 (г. Бештау) г. Лермонтов, Ставропольский край. Этап 1 п. 3. ОАО «ВНИПИ промтехнологии. М. 2009.

4. СП ЛКП-91. Санитарные правила ликвидации, консервации и перепрофилирования предприятий по добыче и переработке радиоактивных руд. МЗ СССР. 1991 г.

Благодыр Л.Н.[1], Голубева Н.А.[1], Пузанова Л.А.[2]

О выявлении фальсифицированной молочной продукции, реализуемой на территории Белгородской области, при проведении контрольно-надзорных мероприятий

[1]*ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Белгородской области», ул. Губкина, д. 48, г. Белгород, 308036, Россия;*

[2]*Управление Роспотребнадзора по Белгородской области, НИУ БелГУ, ул. Железнякова, д. 2, г. Белгород, 308023, Россия*

Проблема идентификации молочных продуктов приобрела особую актуальность в связи с расширением ассортимента, в том числе использования в составе компонентов из растительного сырья (растительных масел, соевых белков и пр.), увеличением ассортимента кисломолочных продуктов.

Большинство современных методов фальсификации сводятся к изменениям технологии, использованию дешевого сырья и последующему доведению физико-химических показателей до установленных нормативной документацией требований. Наряду с намеренным введением потребителя в заблуждение относительно свойств и происхождения продукции, снижения пищевой и биологической ценности, производство и реализация фальсифицированной продукции способствует также недобросовестной конкуренции на продовольственном рынке.

В основном, при фальсификации продуктов из коровьего молока, используют дешевые растительные жиры: пальмового, пальмоядрового, кокосового и соевого масел. Эти жиры используют как самостоятельно, так и в различных сочетаниях.

Цель исследования — идентификация молочной продукции, реализуемой на территории Белгородской области, аналитическим методом (путем определения жирно-кислотного состава жировой части продукта и количественного содержания β-ситостерина, кампестерина, стигмастерина и брассикастерина (способ фальсификации — использование сырья немолочного происхождения, в том числе добавление растительных масел).

Материалы и методы. Наиболее часто объектами фальсификации являются и подлежат контролю по критериям, подтверждающим подлинность: 1) питьевое молоко и питьевые сливки; 2) кисло-молочные жидкие продукты, в т. ч. обогащенные пробиотическими микроорганизмами; 3) творог и творожные продукты; 4) сметана и продукты на ее основе; 5) масло из коровьего молока; 6) сыр и сырные продукты; 7) молочные консервы, в том числе сгущенное молоко.

Основные критерии подлинности продукции при различных способах ее фальсификации определены МУ 4.1/4.2.2484-09 «Оценка подлинности и выявление фальсификации молочной продукции». Данные методические указания включены в перечень стандартов, содержащих правила и методы отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований технического регламента «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) и осуществления оценки (подтверждения) соответствия продукции и могут использоваться для экспертизы.

Жирно-кислотный состав молочного жира в продукции у производителей на различных территориях Российской Федерации может отличаться. Он зависит от породы коров, кормов и времени года.

Для определения количественного состава смеси жирных кислот используется ГОСТ 31663-2012 «Масла растительные. Определение методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров жирных кислот».

Жирно-кислотный состав жировой части молочного продукта определяется по ГОСТ Р 32261-2013 «Масло сливочное. Технические условия». Оценивается продукция по соотношению массовых долей метиловых эфиров жирных кислот и их сумм: пальмитиновой к лауриновой, стериновой к лауриновой, олеиновой к миристиновой, линолевой к миристиновой, суммы олеиновой и линолевой к сумме лауриновой, миристиновой, пальмитиновой и стеариновой.

Выявление растительных жиров в жировой фазе осуществляется в соответствии с ГОСТ 31979-2012 «Молоко и молочные продукты. Метод обнаружения растительных жиров в жировой фазе газожидкостной хроматографией стеринов».

Согласно разделу 4 МУ 4.1/4.2.2484-09 «Оценка подлинности и выявление фальсификации молочной продукции» фальсифицированной пищевой продукцией признаются пищевые продукты и продовольственное сырье (в том числе молоко и молочная продукция), умышленно измененные (поддельные) и(или) имеющие скрытые свойства и качество, информация о которых является заведомо неполной или недостоверной.

Статьей 1 Федерального закона от 02.01.2000 г. № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» предусмотрено, что фальсифицированные пищевые продукты, материалы и изделия — пищевые продукты, материалы и изделия, которые являются умышленно измененными (поддельными) и(или) имеют скрытые свойства и качество и(или) информация о которых является заведомо неполной и(или) недостоверной.

В соответствии с п. 2 ст. 3 Федерального закона от 02.01.2000 г. № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» запрещается обращение пищевых продуктов, в отношении которых установлен факт фальсификации. Такие пищевые продукты, признаются некачественными и подлежат экспертизе, утилизации или уничтожению в порядке, устанавливаемом Правительством Российской Федерации

Результаты исследования. В связи с актуальностью проблемы специалистами Управления Роспотребнадзора по Белгородской области при планировании контрольно-надзорных мероприятий предусматриваются исследования по показателям фальсификации молочной продукции, изготовленной производителями различных регионов Российской Федерации.

Отбор проводится специалистами ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Белгородской области» и его филиалов. Исследования проводятся в испытательных лабораторных центрах ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Белгородской области» и филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Белгородской области в Старооскольском районе».

В период с 09.01.2017 г. по 30.12.2021 г. исследовано 810 проб молочной продукции, из них 101 проба (12,5%) не отвечала требованиям Главы 1 ст. 6 п. 3 пп. 4 Технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» ТР ТС 021/2011, раздела II п. 5, раздела III п. 6 подпункт «г», раздела XII п. 79 Технического регламента Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» ТР ТС 033/2013.

Информация, доведенная до потребителя (приобретателя), вводит в его заблуждение. Состав, указанный на этикетке продукции, не соответствует фактическому и заявленному при маркировке, что является нарушением требований ст. 1, п. 3, ст. 4, п. 4.12, пп. 1 Технического регламента таможенного союза «Пищевая продукция в части ее маркировки» ТР ТС 022/2011.

Структура исследованных образцов представлена в ***таблице 1***. Всего было исследовано: 462 пробы масла сливочного, из них 51 проба не соответствовала требованиям по жирно-кислотному составу и по стеринам (11,0%); 235 проб сыра, из них 45 проб не соответствовали требованиям по стеринам (19,1%); 113 проб молока и молочной продукции, из них 5 проб не соответствовали требованиям по жирно-кислотному составу и стеринам (4,4%).

Таблица 1

Исследованные образцы молочной продукции

Количество отобранных и исследованных проб	Из них не соответствуют гигиенически требованиям	Масло сливочное		Сыры		Молоко и молочные продукты, в том числе сметана, творог и т. п.	
		Количество отобранных проб	Из них не соответствуют гигиеническим требованиям	Количество отобранных проб	Из них не соответствуют гигиеническим требованиям	Количество отобранных проб	Из них не соответствуют гигиеническим требованиям
810	101	462	51	235	45	113	5

За анализируемый период специалистами Центра гигиены и эпидемиологии и его филиалами была отобрана продукция, произведенная в 31 субъектах Российской Федерации и ввезенная на территорию страны из 2 зарубежных государств (Республика Беларусь, Сербия). Данные о результатах исследований молочной продукции с учетом места производства представлены в ***таблице 2***.

Таблица 2

Результаты исследований по выявленным показателям фальсификации молочной продукции за период 2017–2021 гг.

Наименование территории, где произведен продукт	Масло сливочное		Сыры		Молоко и молочные продукты, в том числе сметана, творог и т. п.	
	Количество отобранных проб	Из них не соответствуют гигиеническим требованиям	Количество отобранных проб	Из них не соответствуют гигиеническим требованиям	Количество отобранных проб	Из них не соответствуют гигиеническим требованиям
Белгородская область	254	1	100	13	84	0
Московская область	59	19	13	0	7	3
Воронежская область	44	1	8	0	5	1
Курская область	36	9	3	3	4	1
Брянская область	13	8	16	5	1	0
Пермский край	16	5	1	0	0	0
Республика Беларусь	8	1	50	11	3	0
Липецкая область	7	0	2	1	4	0
Рязанская область	6	3	1	0	0	0

Таблица 2, продолжение

Наименование территории, где произведен продукт	Масло сливочное		Сыры		Молоко и молочные продукты, в том числе сметана, творог и т. п.	
	Количество отобранных проб	Из них не соответствуют гигиеническим требованиям	Количество отобранных проб	Из них не соответствуют гигиеническим требованиям	Количество отобранных проб	Из них не соответствуют гигиеническим требованиям
Самарская область	5	3	2	0	0	0
Тверская область	4	1	0	0	0	0
г. Санкт-Петербург	2	0	0	0	0	0
Псковская область	2	0	1	0	0	0
Татарстан	1	0	5	0	0	0
Краснодарский край	1	0	2	2	0	0
Волгоградская обл.	1	0	2	0	0	0
Вологодская область	1	0	0	0	0	0
Нижегородская обл.	1	0	0	0	0	0
Ставропольский край	1	0	0	0	0	0
Тамбовская область	0	0	6	2	0	0
Кабардино-Балкарская Республика	0	0	4	3	0	0
Костромская область	0	0	4	2	0	0
Удмуртия	0	0	3	1	0	0
Мордовия	0	0	3	1	0	0
Адыгея	0	0	2	1	0	0
Алтайский край	0	0	2	0	0	0
Ульяновская область	0	0	1	0	2	
Омская область	0	0	1	0	0	0
Республика Башкортостан	0	0	1	0	0	0
Ростовская область	0	0	1	0	0	0
Сербия	0	0	1	0	0	0
Орловская область	0	0	0	0	2	0
Тульская область	0	0	0	0	1	0
Итого:	462	51	235	45	113	5

Наиболее часто фальсифицированные образцы масла сливочного выявлялись у производителей: Брянской области — 61,54% (8 из 13 образцов), Самарской области — 60% (3 из 5 образцов), Рязанской области — 50% (3 из 6 образцов), Московской области — 32,2% (19 из 59 образцов), Пермский край — 31,25% (5 из 16 образцов), Курской области — 25,0% (9 из 36 образцов); сыра: Курской области — 100% (3 из 3 образцов), Краснодарский край — 100% (2 из 2 образцов), Кабардино-Балкарская Республика — 75% (3 из 4 образцов), Тамбовской области — 33,3 % (2 из 6 образцов), Брянской области — 31,25% (5 из 16 образцов); молока и молочной продукции: Московской области — 42,9% (3 из 7 образцов).

Заключение. Анализ результатов лабораторного контроля молочной продукции в части ее фальсификации позволяет сделать вывод, что на территории Белгородской области имеет место реализация молочной продукции с незаявленным производителем использованием растительных жиров. В связи с этим контроль за реализуемой в торговой сети молочной продукцией, особенно поставляемой в организованные, тем более детские коллективы, остается особенно актуальным.

Совместные действия Управления с органами исполнительной власти и силовыми структурами показали свою эффективность, и наметилась тенденция снижения количества выявляемой фальсифицированной молочной продукции.

Список литературы:

1. Технический регламент Таможенного Союза «О безопасности пищевой продукции» ТР ТС 021/2011.

2. Технический регламент Таможенного Союза «О безопасности молока и молочной продукции» ТР ТС 033/2013.

3. Технический регламент Таможенного Союза «Пищевая продукция в части её маркировки» ТР ТС 022/2011.

4. Федеральный закон от 02.01.2000 № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов».

5. МУ 4.1/4.2.2484-09 «Оценка подлинности и выявление фальсификации молочной продукции».

Богомолова Е.С.[1], Максименко Е.О.[1], Олюшина Е.А.[1], Котова Н.В.[1], Плотникова Е.В.[2], Дьякова А.О.[2]

Мониторинг качества и безопасности пищевой продукции в Нижегородской области

[1]ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России;

[2]Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Нижегородской области

Ключевые слова: *пищевая продукция; нестандартные пробы; качество*

Обеспечение качества и безопасности пищевой продукции на протяжении последнего десятилетия являются приоритетной задачей гигиены питания и важнейшим направлением государственной политики. В рамках этого направления важность контроля на стадиях производства, хранения и реализации пищевой продукции не вызывают сомнения [1, 2]. Необходимо отметить, что анализ многолетней динамики и мониторинг качества и безопасности пищевой продукции отражают эффективность мероприятий, проводимых специалистами

Управления Роспотребнадзора по Нижегородской области и ФБУЗ «Центрами гигиены и эпидемиологии» [3, 4].

Целью работы было проведение анализа десятилетней динамики показателей качества и безопасности пищевой продукции в Нижегородской области (2011–2020 гг.).

Материалы и методы. Использованы данные лабораторных исследований 11 групп пищевой продукции по санитарно-химическим, физико-химическим, микробиологическим, паразитологическим показателям, проведенных в испытательном лабораторном центре (ИЛЦ) ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Нижегородской области» (221 366 проб), и данные Государственных докладов Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Нижегородской области за 2011–2020 гг.

Результаты. Установлено снижение доли нестандартных лабораторных исследований по санитарно-химическим показателям — с 1,47% в 2013 г. до 0,10% в 2020 г. Анализ данных показал, что преобладающее количество неудовлетворительных результатов по санитарно-химическим показателям связано с выявлением в плодоовощной продукции повышенных уровней нитратов. Наибольшего значения показатель достиг в 2012 г., когда было выявлено 67 нестандартных проб из 9094 взятых на исследование, что составило 0,73%, в 2013 г. — 62 пробы из 4328 (1,43%). В последующие годы неудовлетворительные показатели не превышали 0,59% (29 проб из 4862 в 2016 г.).

Обнаружено превышение нормативов по содержанию тяжелых металлов в отдельных группах пищевой продукции. За исследуемый период установлено превышение норм содержания кадмия в шести пробах мяса и мясных продуктов, кулинарной продукции, овощах, грибах. Свинец был обнаружен в четырех пробах овощей и масложировой продукции, отобранных в 2011, 2012 и 2016 гг. Превышение ртути зафиксированы при лабораторных исследованиях грибов в 2018 и 2019 гг.

Результаты лабораторных испытаний пищевой продукции в Нижегородской области по физико-химическим показателям характеризуются тенденцией к снижению доли нестандартных результатов — с 4,95% в 2015 г. до 1,6% в 2020 г. Неудовлетворительные результаты отмечались чаще всего среди таких продуктов, как молоко и молочная продукция и свидетельствовали о нарушении технологии производства.

За 10 лет исследовано 170 890 проб пищевой продукции по микробиологическим показателям, в том числе на патогенную микрофлору — 155 564, что составило 91% от общего числа исследований. Нестандартные результаты за весь исследуемый период были отмечены в 5480 исследованиях (3,2% от общей выборки). Патогенные микроорганизмы обнаружены в 143 пробах продукции, что составило 2,6% от всех нестандартных результатов исследований или 0,08% от числа всех исследований по микробиологическим показателям.

Установлены группы пищевой продукции с превышением гигиенических нормативов по микробиологическому показателю: кулинарная продукция — 39,2%, молоко и молочные продукты — 23,1%, мясо и мясные продукты — 10,4%, птица, яйца и продукты их переработки — 5,2%, мукомольно-крупяные, хлебобулочные изделия — 3,5%, кондитерские изделия — 3,3%, рыба, нерыбные объекты промысла и продукты, вырабатываемые из них — 3%, зелень, плодоовощная продукция — 1,7%. В остальных группах пищевой продукции нестандартные результаты составили менее 1%.

За 2011–2020 гг. в среднем по Нижегородской области доля проб, не соответствующих нормативам по микробиологическим показателям, составила 3,1%. Отмечено снижение удельного веса всех нестандартных проб в 2,23 раза — от 4,33% в 2011 г. до 1,94% в 2020 г. Количество нестандартных проб птицы, яиц и продуктов их переработки снизилось в 12,9 раза (с 4,12% в 2011г. до 0,32% в 2020г.), мяса и мясной продукции — в 4,2 раза (5,55% и 1,33% соответственно), молока и молочной продукции — в 3,9 раза (6,2% и 1,57% соответственно), рыбы и рыбной продукции — в 1,9 раза (4,79% и 2,5% соответственно), кулинарной продукции — в 1,8 раза (4,13% в 2011 г. и 2,33% в 2020 г.).

Нестандартные пробы опасной пищевой продукции, содержащей патогенные микроорганизмы, в динамике 2011–2020 гг. колебались от 1,89% до 3,96% от числа всех нестандартных проб. Установлено, что 94% нестандартных проб содержали возбудителей сальмонеллеза. Выделены три группы пищевой продукции с высоким содержанием сальмонелл — птица, яйца и продукты их переработки (67% проб), мясо и мясные продукты (27% проб) и молоко и молочные продукты (6% проб).

Удельный вес пищевой продукции, не соответствующей гигиеническим нормативам по паразитологическим показателям, в среднем за 10-летний период времени составил 1%, максимальное значение — 4% (25 проб) в 2012 г. Наибольшая доля нестандартных результатов за указанный период отмечена в следующих группах пищевой продукции — рыба, нерыбные объекты промысла и продукты, вырабатываемые из них (47,6%), зелень, плодоовощная продукция (44%) и рыбные консервы (8,4%).

Всего за десятилетний период по паразитологическим показателям исследовано 10 352 пробы пищевой продукции, из которых нормативам не соответствовали 107 проб (1%). Отмечено снижение нестандартных результатов с 2011 г. по 2020 г. в два раза — с 1,1% до 0,55%.

Заключение. Таким образом, анализ десятилетней динамики качества и безопасности пищевой продукции в Нижегородской области позволил установить тенденцию к снижению количества нестандартных проб пищевой продукции. Выявлены категории пищевой продукции значительного риска развития алиментарно-зависимых заболеваний среди населения — плодоовощная продукция, кондитерские изделия, молоко и молочные продукты, масложировая продукция, рыба и рыбные продукты. Это дает возможность определить приоритетные направления лабораторных исследований при проведении контрольно-надзорных мероприятий со стороны органов госсанэпиднадзора.

Список литературы:

1. Качество и безопасность пищевой продукции. Состояние и перспективы. *Хлебопродукты.* 2021; 7: 6–7.

2. Белова Л.В., Пилькова Т.Ю., Стрежнева Н.П., Федотова И.М. Актуальные вопросы обеспечения качества и безопасности пищевой продукции общественного питания. *Актуальные вопросы гигиены: сборник научных трудов VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию з.д.н. РФ, академика РАЕН, профессора Г.В. Селюжицкого.* ФГБОУ ВО Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова Минздрава России. 2022; 41–49.

3. Ямашкин Ю.В. Качество и безопасность пищевой продукции в современных социально-экономических условиях: проблемы и перспективы. *Russian Economic Bulletin.* 2020; 3(3): 89–93.

4. Кынкурогова А.И. Проблемы безопасности и качества пищевой продукции на российском рынке. *Атояновские чтения. Альманах.* Саратов. 2019; 220–223.

Библин А.М., Давыдов А.А., Вишнякова Н.М.

Риск-коммуникация как один из методов повышения гигиенической эффективности мероприятий по обеспечению радиационной безопасности населения

Федеральное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Риск-коммуникация является неотъемлемой частью анализа риска для здоровья и представляет собой интерактивный процесс обмена информацией и мнениями о рисках, в том числе санитарно-эпидемиологического характера, между специалистами по оценке риска, лицами, принимающими управленческие решения, средствами массовой информации, заинтересованными группами и широкой общественностью [1]. Она направлена на формирование здоровьесберегающего поведения населения и повышение его санитарно-эпидемиологического благополучия. Практическое применение научно-обоснованных подходов к информированию населения способно повысить эффективность гигиенических мероприятий, в том числе в части радиационной безопасности.

Целью работы является определение особенностей риск-коммуникации в различных ситуациях облучения, влияющих на гигиеническую эффективность мероприятий по обеспечению радиационной безопасности населения.

Материалы и методы. В ходе выполнения исследования осуществлялся поиск, сбор и анализ публикаций на русском и английском языках, включающих в себя издания ведущих международных организаций в области обеспечения радиационной безопасности: МАГАТЭ, МКРЗ, НКДАР ООН, отечественные и зарубежные научные статьи, зарубежные рекомендации по организации риск-коммуникации по вопросам радиационной безопасности. Проведены социологические исследования по оценке восприятия радиационного риска населением в целом и отдельными его группами.

Результаты. В ходе исследования идентифицированы наиболее радиационно-гигиенически значимые ситуации, при которых может осуществляться риск-коммуникация. А именно: радиационные аварии, природное облучение за счет радона и его дочерних продуктов распада и медицинское облучение.

В ситуации радиационных аварий осуществляется особый вид риск-коммуникации — кризисная риск-коммуникация [2]. Её важность обусловлена тем, что социально-психологические последствия радиационных аварий могут быть выражены ярче, чем радиологические, а характер поведения населения влияет на потенциальные дозы облучения. Кризисная риск-коммуникация направлена на повышение эффективности защитных мероприятий за счет стимулирования здоровьесберегающего поведения, предотвращения неоправданного защитного поведения и минимизации социально-психологических последствий.

На ранней фазе радиационной аварии кризисная риск-коммуникация включает выполнение таких задач как:

– оповещение (информирование) о факте радиационной аварии;

– информирование населения о защитных мероприятиях, способствующих снижению доз облучения, и стимулирование к выполнению данных мероприятий;

– информирование населения об опасности несоблюдения рекомендуемого защитного поведения;

– выявление и оперативное реагирование на распространение недостоверной информации о радиационной аварии.

На промежуточной фазе радиационной аварии риск-коммуникация обеспечивает формирование практик защитного и здоровьесберегающего поведения и минимизацию необоснованных самоограничений у населения в повседневной жизни.

Поздняя (восстановительная) стадия радиационной аварии характеризуется комплексом мер, осуществляемых для возвращения населения к привычному образу жизни, и может длиться десятилетия в зависимости от масштаба и характера радиационной аварии. Кризисная риск-коммуникация на поздней стадии способствует повышению эффективности мероприятий, направленных на снижение доз облучения населения, и стимулирование населения к их выполнению, минимизацию социально-психологических последствий радиационной аварии, а также влияния фактора стресса от проживания на загрязненных территориях на медицинские показатели здоровья населения при продолжении осуществления населением здоровьесберегающего поведения. На поздней фазе радиационной аварии кризисная риск-коммуникация осуществляется в форме гигиенического воспитания населения и его критических групп с учетом особенностей радиационной обстановки и включает распространение информации о действии радиации на здоровье, мерах защиты от радиации и прогнозе изменения радиационной обстановки [3].

Радон, природный радиоактивный газ без цвета, вкуса и запаха, вносит основной вклад в индивидуальную годовую дозу облучения населения во всем мире и является второй по значимости причиной смерти от рака легкого после табакокурения для курильщиков и главной для некурящих [4]. Надзор за радиационной безопасностью населения России в общественных зданиях осуществляется Роспотребнадзором. В то же время обеспечение радиационной безопасности жилых помещений невозможно без волеизъявления владельцев недвижимости. Исследования показывают, что в Российской Федерации, как и во всем мире, уровень знаний населения о радоне и его влиянии на здоровье (за исключением стран, в которых риск-коммуникация по проблеме радона ведется уже десятилетия) крайне низкий [5]. Что делает целесообразным повышение осведомленности населения о данном факторе риска, особенно на радоноопасных территориях. МАГАТЭ и ВОЗ признают риск-коммуникацию неотъемлемой частью национальных радоновых программ. Риск-коммуникация с населением по поводу радона позволит мотивировать население к проверке безопасности жилья и проведению радонозащитных мероприятий при необходимости.

Отдельной ситуацией риск-коммуникации является предоставление пациентам и их законным представителям информации о воздействии ионизирующего излучения на организм человека в рамках проведения медицинских рентгенорадиологических исследований. Актуальность риск-коммуникации при медицинском облучении обусловлена следующими факторами:

– широким распространением высокодозовых методов диагностики и лечения;

– радиотревожностью у отдельных пациентов/групп пациентов, в первую очередь у родителей и законных представителей пациентов-детей;

– наличием различных установок об эффективности использования тех или иных методов диагностики и соответствующих им радиационным рисках у лечащих врачей, врачей-рентгенологов и др.;

– необходимостью информировать пациентов о методике и возможных побочных эффектах от проведения рентгенорадиологических исследований с целью получения добровольного информированного согласия пациента [6].

Особую важность риск-коммуникации по поводу медицинского облучения продемонстрировала пандемия новой коронавирусной инфекции с резким ростом числа как назначаемых, так и самоназначаемых компьютерно-томографических исследований грудной клетки.

Заключение. Риск-коммуникация представляет собой один из инструментов информационного взаимодействия органов государственной власти, органов местного самоуправления, юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и граждан о санитарно-эпидемиологической обстановке и о мерах по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Задачи по снижению дозовых нагрузок на население и радиационных рисков решаются более эффективно при условии научно обоснованной и своевременной риск-коммуникации. К настоящему моменту методически разработаны подходы к кризисной риск-коммуникации и информационной работе с населением, проживающим на радиационно-загрязненных территориях. В то же время для ситуаций, которые вносят наибольший вклад в годовую дозу облучения населения (природное и медицинское облучение), методический аппарат ещё не разработан. Дальнейшая работа в этом направлении будет способствовать повышению гигиенической эффективности мероприятий по обеспечению радиационной безопасности населения. Научно обоснованная риск-коммуникация позволяет повысить гигиеническую эффективность мероприятий по обеспечению радиационной безопасности населения, повысить осведомленность заинтересованных сторон о радиационном риске и сформировать практики здоровьесберегающего поведения.

Список литературы:

1. Репин Л.В., Библин А.М., Вишнякова Н.М. Проблемы риск-коммуникации при обеспечении радиационной безопасности населения: основные понятия и определения. *Радиационная гигиена.* 2018; 11(3): 83–91.

2. Библин А.М., Давыдов А.А., Вишнякова Н.М. Анализ влияния особенностей радиационных аварий на кризисную риск-коммуникацию. *Радиационная гигиена.* 2021; 4(2): 27–38.

3. Архангельская Г.В., Зыкова И.А. Оптимизация информационной работы по проблемам радиационной гигиены с населением, проживающим на территории радиоактивного загрязнения. *Радиационная гигиена.* 2008; 1(3): 4–11.

4. Романович И.К., Стамат И.П., Кормановская Т.А., Кононенко Д.В. *Природные источники ионизирующего излучения: дозы облучения, радиационные риски, профилактические мероприятия.* Под ред. Г.Г. Онищенко, А.Ю. Поповой. СПб.: ФБУН НИИРГ им. П.В. Рамзаева. 2018. 432 с.

5. Давыдов А.А., Библин А.М., Кононенко Д.В. Проблемы риск-коммуникации по вопросу облучения радоном: результаты Всероссийского социологического исследования. *Анализ риска здоровью.* 2021; 3: 29–41.

6. Онищенко Г.Г., Попова А.Ю., Романович И.К. и др. Современные принципы обеспечения радиационной безопасности при использовании источников ионизирующего излучения в медицине. Часть 2. Радиационные риски и совершенствование системы радиационной защиты. *Радиационная гигиена.* 2019; 12(2): 6–24.

Бобрищева-Пушкина Н.Д., Кузнецова Л.Ю., Попова О.Л.

Уровень психогигиенических знаний подростков о депрессивных состояниях и задачи по их совершенствованию

ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), 119435, Москва

Ключевые слова: *депрессии; школьники; знания о депрессиях*

Введение. По данным ВОЗ депрессия является одним из распространенных психических расстройств, от нее страдает более 300 миллионов человек, часто она становится причиной инвалидности. За период с 2005 по 2018 гг. отмечено увеличение распространенности депрессивных расстройств на 18%. Одной из групп риска развития депрессий являются подростки [1]. Депрессия развивается в результате сложного взаимодействия социальных, психологических и биологических факторов.

Одним из факторов риска развития депрессий может быть низкий уровень знаний подростков о депрессивных состояниях, способах их профилактики и лечения [2], так как установлено, что программы по профилактике приводят к уменьшению риска возникновения депрессии. Обращение за помощью среди подростков с нарушениями психического здоровья недостаточно, повышение уровня грамотности подростков в этой области может улучшить ситуацию [3]. Эффективные подходы по профилактике депрессий включают ориентированные на школы программы по обучению позитивному мышлению среди детей и подростков, риск развития депрессии снижается на 19–26% в зависимости от вида профилактики [1, 4]. В России в соответствии с национальной стратегией действий в интересах детей [5] был организован ряд мероприятий, направленных на профилактику депрессивных состояний и суицидов среди подростков. За период с 2012 по 2017 год проводилась реализация комплекса мероприятий социальной рекламы, направленных на формирование здорового образа жизни, профилактику депрессий и суицидального поведения среди подростков. С целью профилактики «резонансных самоубийств» врачами, психологами, педагогами, при участии союза журналистов России году были разработаны рекомендации по распространению в СМИ информации о случаях самоубийств [6]. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в соответствии с федеральным законом РФ № 436 «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию» проводится работа по выявлению, экспертизе и блокировке сайтов, содержащих пропаганду самоубийств и способов их совершения. Эффективные образовательные программы для подростков должны опираться на уже достигнутый уровень знаний обучаемых в этой области. Однако исследований уровня знаний школьников РФ в отношении депрессий в доступной литературе нами не обнаружено.

Материал и методы исследования. Целью нашего исследования было изучение распространенности депрессивных состояний различной степени выраженности, факторов риска их развития и уровня знаний о них у старших школьников в динамике 4 лет для совершенствования образовательных программ по профилактике депрессий. Проведено анонимное добровольное анкетирование 324 учащихся 8–11 классов общеобразовательных учреждений г. Москвы и Московской области (1 этап исследования) и 251 учащегося Московской области (2 этап исследования). Группы сравнения были однородны по возрасту и полу. Исследование проводилось в соответствии с этическими и правовыми

стандартами, изложенными в Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации, одобрено локальным этическим комитетом Сеченовского университета. Выраженность депрессивных состояний оценивалась с помощью госпитальной шкалы тревоги и депрессии — HADS [7]. С помощью разработанной нами анкеты изучены социально-экономическое положение семьи, отношения со сверстниками, объем дополнительных занятий, режим сна и отдыха, время, проводимое у экрана телевизора и компьютера; уровень знаний о депрессиях, источники информации о них. Проведена статистическая обработка материалов с использованием Microsoft Excel 365, расчетом достоверности различий (при степени вероятности более 0,95).

Результаты. Распространенность депрессивных состояний различной степени выраженности у старших школьников Москвы и Московской области на первом этапе исследования составила 20,4%. Среди школьников Московской области депрессивные состояния встречались достоверно реже, чем среди московских школьников (9,5% против 24,2%,), что совпадает с данными ряда исследований по России [8, 9, 10]. На втором этапе исследования распространенность депрессивных состояний среди школьников Московской области достоверно увеличилась и составила 21,1%. Гендерных различий в распространенности депрессивных состояний не было выявлено ни в одной из групп обследованных. По материалам первого этапа исследования нарушение гигиенических требований к продолжительности сна и времени экранной занятости было выявлено у 63,9% и 60,2% учащихся соответственно. Анализ данных анкетирования школьников, имеющих и не имеющих депрессивных проявлений, позволил выявить факторы риска их развития. Не обнаружено корреляционной связи между выраженностью депрессивных проявлений и показателями, характеризующими социально-экономический статус семьи, объем внеклассных занятий, режим сна и отдыха, время, проводимое за компьютером и телевизором. Установлено влияние организации образовательного процесса на распространенность депрессивных состояний — в образовательном учреждении с высокой образовательной нагрузкой выявлено 27,1% учащихся с депрессивными проявлениями, тогда как в обычных образовательных учреждениях этот показатель составил 14,2% ($p<0,05$). Количество учащихся, считающих, что ничего не следует предпринимать в случае депрессивных проявлений на 2 этапе исследования достоверно уменьшилось (с 66,9% до 56,2%), возросло число учащихся (восновном за счет юношей) готовых обратиться к психологу с данной проблемой, с 20,4% до 30,5%. В целом, динамика свидетельствует о положительном влиянии мероприятий, предпринятых в соответствии с национальной стратегией действий в интересах детей на уровень знаний подростков. Однако остается крайне низким число школьников готовых обратиться к врачу, практически не изменилось число подростков, считающих возможным самолечение, что свидетельствует о продолжающемся влиянии боязни стигматизации. Выявленные особенности должны быть учтены при организации образовательной работы со школьниками. На 2 этапе исследования также достоверно уменьшилось число учащихся ничего не знающих о депрессиях, но основным источником знаний об этих состояниях остается интернет, причем его использует достоверно большее количество школьников, знания профессионального сообщества (психологов и врачей) используются значительно реже. Гендерных различий в использовании источников знаний не выявлено. Полученные результаты требуют активизации образовательной работы в школах, контроля содержания и создания качественных информационных ресурсов в сети Интернет.

Заключение. Результаты исследования свидетельствуют о высокой распространенности депрессивных проявлений среди школьников и ее тенденции к росту, недостаточных знаниях учащихся в этой области, крайне редком обращении школьников за профессиональной помощью, что требует коррекции образовательных программ для школьников, информирования школьников о факторах риска развития депрессивных состояниях, принципах поведения и эффективных приемах профилактики и коррекции в случае их появления. Учитывая частое обращение школьников к сети Интернет необходим контроль за его содержанием и создание там качественных информационных ресурсов для подростков. Необходим также мониторинг осведомленности школьников о профилактике и коррекции депрессий и депрессивных проявлений.

Список литературы:

1. Depression and other Common Mental Disorders. Global Health Estimates. Geneva: World Health Organization; 2017. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254610/WHO-MSD-MER-2017.2-eng.pdf (Ссылка активна на 12.04 2022)

2. Song X., Li D., Hu J., Yang R., Wan Y., Fang J. et al. Moderating role of health literacy on the association between alexithymia and depressive symptoms in middle school students. *International journal of environmental research and public health.* 2020; 17(15): 5321. https://doi.org/10.3390/ijerph17155321

3. Attygalle U.R., Perera H., Jayamanne B.D.W. Mental health literacy in adolescents: ability to recognise problems, helpful interventions and outcomes. *Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health.* 2017; 11: 38. https://doi.org/10.1186/s13034-017-0176-1 eCollection 2017

4. Salerno J.P. Effectiveness of universal school-based mental health awareness programs among youth in the United States: a systematic review. *The Journal of school health.* 2016; (12): 922–31. https://doi.org/10.1111/josh.12461

5. Указ президента Российской федерации № 761 «О национальной стратегии действий в интересах детей на 2012–2017 годы». https://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&firstDoc=1&lastDoc=1&nd=102156900 (ссылка активна на 12.04.2022)

6. Рекомендации по распространению в СМИ информации о случаях самоубийства. Москва, 2016. https://docs.cntd.ru/document/456010164. (ссылка активна на 12.04.2022)

7. Zigmond A.S., Snaith R.P. The Hospital Anxiety and Depression scale. *Acta psychiatric Scandinavica.* 1983; 67: 361–70.

8. Васильева Л.В., Эверт Л.С., Терещенко С.Ю., Горбачева Н.Н., Мочалкина И.М. Пограничные психические расстройства у школьников. *Журнал неврологии и психиатрии имени С.С. Корсакова.* 2015; 115(40): 16-9. https://doi.org/10.17116/jnevro20151154116-19

9. Соколова Н.В., Захаренко А.С., Кочергина Н.И., Гончарова Д.Г. Психофизиологические механизмы депрессии и их профилактика в подростковой среде. *Гигиена и санитария.* 2015; 9: 27–9.

10. Эверт Л.С., Потупчик Т.В., Гришкевич Н.Ю., Ахмельдинова Ю.Р. Показатели социально-психологической адаптации и эмоционального статуса подростков и лиц юношеского возраста. *Обозрение психиатрии и медицинской психологии имени В.М. Бехтерева.* 2018; 4: 75–2. https://doi.org/10.31363/2313-7053-2018-4-75-82

Богатырева И.А.

Совершенствование профилактических мероприятий у подземных горнорабочих с профессиональными заболеваниями опорно-двигательного аппарата

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, г. Москва, Россия

Ключевые слова: *лечебно-оздоровительные мероприятия; профилактика; профессиональные радикулопатии*

Профессиональная пояснично-крестцовая радикулопатия является одной из нозологических форм, представляющих особые трудности при решении экспертных вопросов, лечении и профилактике. Это обусловлено полиморфизмом клинических проявлений, полиэтиологичностью и высокой распространенностью данной вертеброгенной патологии в общей клинике. Данная патология может развиваться при выполнении таких определенных работ, в которых имеются систематические длительные статические напряжения мышц, однотипные движения, вынужденное положение туловища или конечностей; значительное физическое напряжение, длительное сидение или стояние, неудобная фиксированная рабочая поза, статические и динамические нагрузки на туловище (частые наклоны, пребывание в вынужденной рабочей позе — на коленях, на корточках, лежа, с наклоном вперед, в подвеске). Основными провоцирующими факторами являются: микротравматизация конечностей, туловища, неблагоприятные производственные микроклиматические условия, производственная вибрация рабочих мест, превышающая предельно-допустимые уровни, особенно на транспортном оборудовании. Воздействие общей вибрации приводит к прямому микротравмирующему действию на позвоночник вследствие значительных аксиальных нагрузок на межпозвоночные диски, локальных перегрузок в позвоночно-двигательном сегменте, что приводит к дегенерации диска. Одной из наиболее многочисленных профессиональных групп, подвергающихся воздействию производственных факторов, которые способствуют развитию патологии пояснично-крестцового отдела, являются работники горнорудной промышленности.

Цель исследования заключалась в совершенствовании профилактических мероприятий профессиональных пояснично-крестцовых радикулопатий у работников горнорудных предприятий.

Материалы и методы. В клинике ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана было обследовано 350 рабочих горнодобывающей промышленности предприятий ОАО «ГМК «Норильский никель» и КМА-руды. Из них 1-ю профессиональную группу составили 250 человек — проходчики и горнорабочие очистных забоев (ГРОЗ), средний возраст которых был 38,2±0,75 лет, стаж работы по профессии — 12,7±0,68 лет. Приоритетным неблагоприятным фактором производственной среды, оказывающим воздействие на пояснично-крестцовый отдел, в данной группе были физические нагрузки, превышающие санитарные нормы (СН). Вторую профессиональную группу составили 100 машинистов буровых установок (БУ), погрузочно-доставочных машин (ПДМ), электровозов, средний возраст которых составил 39,7±1,2 года, стаж в работе по профессии — 15,4±0,9 года. Физические нагрузки в данной группе были в пределах СН, однако имело место воздействие общей вибрации, превышающей ПДУ. Оценка неврологического статуса проводилось по общепринятой схеме (общемозговые симптомы, черепномозговые нервы, двигательная, координаторная, рефлекторная и чувствительная сферы, исследование вегетативной нервной системы). Рентгенологические исследования поясничного отдела позвоночника были выполнены и проанализированы на аппарате «Диагност-56». Для объективизации

нейро-сосудистых нарушений проводилась реовазография (РВГ) сосудов нижних конечностей на струйно-пишущем регистраторе «Мингограф-82» фирмы «Siemens-Elema» (Швеция) с сетевой реографической приставкой 4РГ-1м с определением индекса кровенаполнения (I) и дикротического индекса (U), Изучение состояния нервно-мышечной передачи моторных и чувствительных волокон периферических нервов осуществлялось с использованием стимуляционной электронейромиографии на нейромиографе 2 «МБН» с определением скорости распространения возбуждения по моторным и сенсорным волокнам, амплитуды М-ответа, амплитуда потенциала действия, резидуальной латентности. Статистическая обработка полученных материалов осуществлялась на персональном компьютере с использованием прикладных программ, проведение расчетов осуществлялось Microsoft Excel 2000 в операционной системе Windows. Для всех изучаемых показателей определялась средняя арифметическая (М), средняя ошибка (т), достоверность сравниваемых величин оценивалась по критерию Стьюдента. В комплексный профилактический курс, помимо традиционного медикаментозного лечения (витамины группы В, вазоактивные и нестероидные противовоспалительные препараты), включался курс иглорефлексотерапии. Курс лечения состоял из 10–12 ежедневных процедур. Использовалась следующая схема лечения: в первых 3-х процедурах применялись точки общего действия, в последующих процедурах подключались точки VII и XIII меридианов, расположенные в зоне болей и относящиеся к местным и отдаленным сегментарным точкам иглоукалывания.

Результаты и обсуждение. Клиническое, рентгенологическое и клинико-функциональное обследование горнорабочих позволило получить следующие результаты: из общего числа обследованных патология пояснично-крестцового отдела позвоночника была выявлена у 251 пациента (71,7%). У 163 обследованных (46,6%) были выявлены изменения в позвоночнике дегенеративно-дистрофического характера без аномалий развития. Частота выявления поясничной-крестцовой радикулопатии у лиц с патологией пояснично-крестцового отдела позвоночника была достоверно выше в 1-й группе, чем во 2-й (20,8±2,6% и 12±3,2% соответственно, $p<0,05$).

Изучение особенностей формирования профессиональной пояснично-крестовой радикулопатии в двух профессиональных группах позволило отметить, что появление первых жалоб на боли в поясничной области, формирование стойкого болевого и корешкового синдромов, а также диагностирование пояснично-крестцовой радикулопатии происходило в 1-й профессиональной группе в более ранние сроки, чем во 2-й. Формирование пояснично-крестцовой радикулопатии (от начала заболевания до момента утраты профессиональной трудоспособности) в 1-й профессиональной группе происходило в среднем за 7 лет. Во 2-й профессиональной группе, где ведущим фактором было воздействие общей вибрации, от возникновения первых симптомов до формирования клинической картины пояснично-крестцовой радикулопатии проходило 10,2 лет. При этом количество обострений (по данным выписок из амбулаторных карт) в 1-й профессиональной группе было в среднем 1,6 раз в год; во второй профессиональной группе обращаемость по поводу данного заболевания составила 0,92 раза в год. На рентгенограммах поясничного отдела позвоночника, обзорном снимке костей таза с захватом проксимальных отделов бедренных костей, кистей в прямой проекции выявлялось: истончение кортикального слоя, в губчатом костном веществе — изменение рентгенопрозрачности кости, трабекулярного рисунка,

истончение замыкательных пластинок суставных впадин, в телах позвонков — повышенная контрастность замыкательных пластинок, подчеркнутые контуры корней дужек, изменения формы тел позвонков (от слегка усиленной вогнутости нижней и верхней замыкательных пластинок до деформаций в виде «рыбьих» и клиновидных позвонков). Эти изменения встречались в 16,8–22,3% случаев. С целью разработки комплекса лечебно-профилактических мероприятий, применяемых при пояснично-крестцовой радикулопатии, был использован метод иглорефлексотерапии. В результате проведенного курса, включавшего иглорефлексотерапию, частота болевого синдрома достоверно снизилась до 37,5+8,5% в I подгруппе и до 62,5+8,6% (p<0,05) во II подгруппе(p<0,05). Такие клинические симптомы, как снижение сухожильно-периостальных рефлексов, нарушение чувствительности в соответствующих дерматомах, наличие мышечных гипотрофии, являющиеся клиническими критериями и основанием для диагностики радикулопатии, выявлялись с большой частотой в обеих группах (от 53,1% до 96,8%) и существенной динамики в результате лечебно-профилактического курса в частоте данных симптомов не отмечено. После проведенного курса отмечалась некоторая положительная динамика периферических вегетативно-трофических нарушений в I подгруппе обследованных, выражающаяся в снижении частоты данных изменений с 34,3+8,4% до 25+7,6% (p>0,05), при этом во II подгруппе обследованных существенной динамики вегетативно-трофических изменений не произошло.

Таким образом, в результате лечения регресс клинической симптоматики отмечался, в основном, в отношении болевых симптомов. Для объективизации вегетативно-трофических и нейрососудистых расстройств всем больным I и II подгрупп было проведено реовазографическое исследование сосудов нижних конечностей до и после лечебно-профилактического курса. В результате лечения кровенаполнение нижних конечностей достоверно увеличилось в I группе (ИК возрос до 0,7+0,03 ом, p<0,05), во 11 группе отмечена тенденция к возрастанию данного показателя (до 0,51+0,03 ом, p>0,05). Проведение стимуляционной элсктронейромиографии лицам I и II подгрупп позволило выявить положительную динамику ряда показателей проводящей функции периферических нервов в результате курса рефлексотерапии. У больных обеих обследованных подгрупп до начала лечения констатировано снижение средних величин скорости проведения импульсов по моторным волокнам (СРВ-м), соответственно до 34,1+3,1 м/с в 1-й и до 33,4+4,2 м/с во II-й подгруппе (при норме более 40 м/с). Аналогично сдвигам показателей СРВ-м, в исходном состоянии отмечена также тенденция к снижению средних величин СРВ по сенсорным волокнам до 35,5+2,2 и 33,4+2,7 м/с соответственно. После проведенного курса иглорефлексотерапии отмечено достоверное увеличение скорости распространения возбуждения, как по моторным, так и по сенсорным аксонам у лиц I подгруппы (до 42,9+2,6 м/с и 42,3+1,8 м/с соответственно). Во II подгруппе положительная динамика данных показателей была менее выражена. Амплитуда М-ответа до лечения была в пределах нормальных величин в обеих подгруппах (6,6 мВ и 5,4 мВ). После проведенного курса иглорефлексотерапии отмечено достоверное возрастание данного показателя до 7,8 мВ в I подгруппе, тогда как во II подгруппе наблюдалась лишь тенденция к увеличению амплитуды М-ответа (до 6,1 мВ). Амплитуда ПД, определяемая для сенсорных волокон была незначительно снижена (4,5 мкВ и 4,8 мкВ) до лечения, после проведенного курса в обеих подгруппах отмечена нормализация данного показателя. Разработанный лечебно-профилактический

комплекс, включающий иглорефлексотерапию, оказался эффективным при профессиональных радикулопатиях, что объективизируется регрессом клинических симптомов (у 25–32% больных), улучшением показателей реовазографии и электронейромиографии нижних конечностей.

Все вышеизложенное обосновывает дальнейшую необходимость совершенствования мероприятий для профилактики профессиональных заболеваний опорно-двигательной системы у горнорабочих. Наряду с гигиеническими мерами, предоставляется необходимым более тщательное осуществление профотбора в ведущие специальности горнорудной промышленности. Представляется необходимым включить в список обследований при предварительном профосмотре рентгенографию соответствующего отдела позвоночника в прямой и боковой проекциях. Для выявления остеопоретических поражений костей определяют уровни кальция, фосфатов и активность щелочной фосфатазы, ультразвуковую денситометрию. Для выявления признаков денервации и реиннервации в мышцах, иннервируемых одним корешком, исключения плексопатии и невропатии необходимо проведение игольчатой электронейромиографии. При неясности клинической картины — дополнительное проведением МРТ и КТ позвоночника. При формировании «групп риска» развития профессиональных радикулопатий (болевые, мышечно-тонические синдромы, рентгенологических изменения дегенеративно-дистрофического характера) рекомендованы профилактические курсы, включающие витамины группы В, антиоксиданты, препараты улучшающие микроциркуляцию, хондропртекторы, а также иглорефлексотерапия 1–2 раза в год. Соблюдение перечисленных рекомендаций будет способствовать снижению риска развития профессиональных заболеваний опорно-двигательной системы у горнорабочих.

Список литературы:

1. Аверин В.А., Поляков А.Д. Современные проблемы охраны здоровья рабочих горно-обогатительного производства. *Санитарный врач.* 2012; 9: 22–23.

2. Косарев В.В., Бабанов С.А. *Профессиональные болезни.* М.: ГЭОТАР-медиа. 2010; 368.

3. Мухин Н.А., Косарев В.В., Бабанов С.А., Фомин В.В. *Профессиональные болезни.* М.: Гэотар-медиа. 2013; 496.

4. Недзведь Г.К. *Факторы риска и вероятность возникновения неврологических проявлений поясничного остеохондроза (принципы первичной профилактики)*. Методические рекомендации. Минск, 1998; 18.

5. Кирьяков В.А. *Поражения центральной нервной системы при аномалиях развития позвоночника.* Автореф. дисс … докт.мед.наук. М., 1984. 35с.

6. Лагутина Г.Н., Тарасова Л.А., Суворова Г.А., Шардакова Э.Ф. Влияние факторов труда на развитие вертеброневрологических нарушений. *Медицина труда и промышленная экология.* 1994; 10: 3–6.

Богачук М.Н.[1], Макаренко М.А.[1], Голубкина Н.А.[2],
Харченко В.А.[2], Палеева М.А.[1]

Оценка степени этерификации пектина ревеня садового *(Rheum rhabarbarum L.)* методом потенциометрического титрования

[1]*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи, 109240, г. Москва, Российская Федерация;*

[2]*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства», 143080, Московская обл., Одинцовский городской округ, поселок ВНИИССОК, ул. Селекционная, д. 14.*

Введение. Пектины — полисахариды, основой строения молекул которых являются цепи полигалактуроновой кислоты (D-галактуроновой кислоты, связанных С-1→С-4-связями). Часть карбоксильных групп пектина метоксилирована, а некоторое, сравнительно небольшое количество гидроксигрупп, ацетилировано. Отношение содержания метоксилированных карбоксильных групп к их общему количеству определяет степень этерификации, в зависимости от которой пектины имеют различное практическое применение [1, 2]. К высокоэтерифицированному пектину (степень этерификации 50% и более) относятся, например, яблочный, цитрусовый и свекловичный, а низкоэтерифицированному (степень этерификации менее 50%) — пектин топинамбура и подсолнечника. Высокоэтерифицированные пектины используются в пищевой промышленности как структурообразователи при получении йогуртов, желе, мармелада и других продуктов. Низкоэтерифицированные пектины являются отличными детоксикантами, благодаря способности образовывать комплексы с ионами d-металлов [1].

Основными источниками промышленного получения пектинов являются яблоки, сахарная свекла, цитрусовые, подсолнечник, клубни топинамбура. Однако, по содержанию пектина и его степени этерификации, ревень садовый *(Rheum rhabarbarum L.)* может сравниться с ними и быть альтернативным богатым источником пектина [3].

Цель данной работы заключается в сравнительном изучении степени этерификации пектина, полученного из жмыха различных сортов ревеня садового.

Материалы и методы. В работе использовался высушенный жмых четырех сортов ревеня (селекция Федерального научного центра овощеводства Московская область, 143080, Московская обл., Одинцовский городской округ, поселок ВНИИССОК, ул. Селекционная, д. 14): Малахит, Крупночерешковый, Упрямец и Зарянка.

Перед исследованием высушенный жмых тщательно измельчали до порошкообразного состояния. Далее проводили выделение пектина согласно [4]. Навеску измельченного жмыха помещали в коническую колбу, приливали 50 мл 0,05 М соляной кислоты (ХЧ), колбы плотно закрывали фольгой и ставили на водяную баню при температуре 95–100°С на 30 мин. После этого колбы с содержимым остужали до комнатной температуры, а содержимое фильтровали через капроновую ткань. Экстракцию из навески проводили дважды. К объединенному раствору пектина прибавляли 1,5 объема (1,5 объем объединенного экстракта) спирта этилового 96% (ХЧ) и оставляли на 30–40 минут. Далее проводили фильтрацию в тиглях с использованием модуля для фильтрации Fibertec E1023 (Foss, Германия). Полученный осадок пектина промывали спиртом этиловым 96% и сушили в сушильном шкафу FED 53 (Binder, Германия) при 60°С до постоянной массы. Далее проводили определение степени этерификации пектинов методом потенциометрического титрования.

Потенциометрическое титрование проводили по процедуре, описанной в статье [1], по варианту № 1. Навеску пектина массой 0,2 г взвешивали на аналитических весах, заливали 60 мл дистиллированной воды, и через 24 часа полу-

ченный раствор титровали 0,1 М раствором NaOH на титраторе 916 Ti-Touch (Metrohm, Швейцария), оснащенном автоподатчиком 810 с встроенным насосом и pH-электродом комбинированным i-Solvotrode в динамическом режиме до достижения pH 10 (стоп-условие). Точка эквивалентности и количество пошедшего титранта фиксировались автоматически в области pH 7—9 (1-е титрование, V1). Затем к полученному раствору добавляли 10 мл 0,1 М раствора NaOH и в течение двух часов при комнатной температуре проводили гидролиз сложноэфирных связей. Далее к гидролизату добавлялись 10 мл 0,1 М раствора HCl и образовавшийся раствор снова титровали щелочью до достижения pH 10 с регистрацией объема затраченного титранта в точке эквивалентности (2-е титрование, V2). После каждого анализа электрод промывали в воде, очищенной в системе MilliQ в течение 30 секунд.

Титрант 0,1 М раствор NaOH готовили из фиксанала, концентрацию которого устанавливали непосредственно перед анализом. Бюретку промывали раствором титранта 2 раза. Также перед анализом проб калибровали электрод с помощью набора буферных растворов с pH 2,00, 4,01, 7,00 и 10,00 (Mettler Toledo, США) при постоянной температуре, доведенных до 60 мл водой, очищенной на системе MilliQ.

Результаты и обсуждения. Во всех случаях (титрование 4 видов ревеня) на кривых титрования свободных карбоксильных групп (V1) (1-е титрование) пектина, полученного из жмыха *Rheum rhabarbarum L.* сорт Упрямец, имеются четко выраженные скачки, позволяющие достоверно определить точки эквивалентности, которые регистрировались прибором.

При первом титровании точка эквивалентности во всех пектинах ревеня находилась в пределах 8,39–8,67 pH. При втором титровании точка эквивалентности была смещена вниз, 7,74–8,57 pH.

Результаты степени этерификации пектина ревеня были рассчитаны согласно методике [1] по формуле (1) и приведены в ***таблице 1***.

$$E_{\text{МЕТ}} = \frac{V_2 + \Delta V}{V_1 + V_2 + \Delta V} \times 100\%$$

где V_1 — объем щелочи, пошедшей на первое титрование свободных карбоксильных групп, мл;

V_2 — объем щелочи, пошедшей на второе титрование карбоксильных групп после гидролиза сложноэфирных связей, мл;

ΔV — поправка на избыток щелочи в первом титровании, мл.

Как видно из таблицы, степень этерификации пектина приближается к 50% и практически равна степени этерификации яблочного пектина, которая колеблется в пределах 44–50% [3].

Выводы. Для определения степени этерификации пектина метод потенциометрического титрования является альтернативным кондуктометрическому и кислотно-основному титрованию методом для данной задачи. В результате его применения, была оценена степень этерификации пектинов, выделенных из жмыха различных сортов ревеня садового *(Rheum rhabarbarum L.)*. Как видно из полученных результатов, пектины ревеня сопоставимы с пектином яблока, а значит, по своим технологическим свойствам могут быть использованы в качестве структурообразователей в пищевой промышленности при производстве желе, мармеладов, йогуртов и др.

Таблица

Степень этерификации пектина различных сортов ревеня

Наименование сорта ревеня	Объем титранта, мл			Степень этерификации пектинов, $E_{МЕТ}$, %
	V_1	V_2	ΔV	
Ревень Крупночерешковый	1,7918	1,1688	0,1	41,45
Ревень Упрямец	1,8366	1,0398	0,1	38,29
Ревень Малахит	1,7347	1,3170	0,1	44,96
Ревень Зарянка	1,4038	1,3023	0,1	49,97

Список литературы:

1. Бодякина И.М., Багрянцев В.А., Котов В.В., Лукин А.Л. Потенциометрическое определение состава и степени этерификации молекул пектина. *Ввестник ВГУ, серия: Химия. Биология. Фармация*. 2012; 2: 9–13.

2. Костикова В.А., Кукушкина Т.А., Высочина Г.И. Динамика содержания основных групп биологически активных веществ в Rheum altaicum Losinsk. при интродукции в Новосибирскую область. *Химия в интересах устойчивого развития.* 2017; 25: 527–531. https://doi.org/10.15372/KhUR20170507

3. Комиссаренко С.Н., Спиридонов В.Н. Пектины — их свойства и применение. *Раст. ресурсы.* 1998; 34(1): 111–119.

4. Р. 4.1.1672-03 Руководство по методам контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище.

Болдырева В.В., Данилина Л.Н.

Гигиеническая оценка питьевой воды централизованных систем водоснабжения в Тульской области и определение неканцерогенного риска для здоровья

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тульской области» г. Тула

Ключевые слова: *качество воды питьевой; стронций стабильный; общая жесткость; железо; коэффициент суммарного химического загрязнения; физиологическая полноценность питьевой воды; индекс риска неканцерогенной опасности*

Цель исследования — краткая характеристика системы централизованного водоснабжения, гигиеническая оценка воды, определение рисков для здоровья, обусловленных повышенным содержанием в питьевой воде ряда химических веществ.

Материалы и методы. Гигиеническая оценка воды по показателям безопасности и полезности проведена на основе результатов лабораторных исследований аккредитованного ИЛЦ ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тульской области». За период с 2017 г. по 2021 г. было проведено более 15 тыс. исследований в рамках СГМ.

Результаты. Население Тульской области обеспечено питьевой водой систем централизованного водоснабжения исключительно за счет подземных водоносных горизонтов. Основными эксплуатационными водоносными горизонтами являются Каширский, Окско-тарусский, Упинский и Заволжский. Характерными особенностями подземных вод является превышение в ряде территорий относительно ПДК содержания стронция стабильного, общей жесткости и железа.

Централизованным водоснабжением охвачен 1331 населенный пункт, где проживает 98,93% населения области. На территории области имеется 2075 объектов водозабора, 62 станции водоподготовки, 209 водонасосных сооружений. Общая протяженность сетей водоснабжения составляет 7439 км. Водоподготовку проходит 58,5% воды, поступающей в систему централизованного водоснабжения. В основном это обезжелезивание и обеззараживание воды гипохлоритом натрия. Доля населения, обеспеченного доброкачественной водой систем централизованного водоснабжения увеличилась с 90,5% в 2019 г. до 92,4% в 2021 г.

Контроль за качеством и безопасностью питьевой воды осуществляется в рамках надзорных мероприятий, производственного контроля и социально-гигиенического мониторинга. В структуре всех лабораторных исследований ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тульской области» исследования питьевой воды составляют от 15,4% до 22%. Ежегодно проводится более 50 тыс. исследований питьевой воды. Из числа этих исследований, доля результатов не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, снизилась с 10,4% в 2019 г. до 9,9% в 2021 г.

Доля исследований, не соответствующих нормативам по микробиологическим показателям, остается на уровне 0,8–1,1%. Показатели заболеваемости кишечными инфекциями в Тульской области, которые могут иметь водный путь передачи, в течении ряда лет остаются ниже, чем в Российской Федерации.

Вспышки инфекционных заболеваний с водным фактором передачи на территории области не регистрировались более 10 лет. Однако, в августе 2021 г. в г. Венев зарегистрирована водная вспышка норовирусной инфекции. Возникновению и распространению инфекции способствовало временное ухудшение качества водопроводной воды при проведении ремонтных работ на водопроводных сетях и наличие носителя норовируса среди сотрудников водоснабжающей организации МУП «ВК-Венев».

В рамках социально-гигиенического мониторинга на территории области определены контрольные точки на распределительной сети, насосных станциях и водоисточниках. Из скважин вода исследуется на 35 показателей, из распределительной сети на 15–20 показателей в зависимости от территории.

Данные мониторинга показали эпидемиологическую безопасность питьевой воды систем централизованного водоснабжения. Однако, среди санитарно-химических исследований не соответствует гигиеническим нормативам 5,7%.

В структуре неудовлетворительных исследований по санитарно-химическим показателям на общую жесткость приходится 65,9%. В 2021 г. превышение среднегодовой концентрации общей жесткости над ПДК отмечалось в мониторинговых точках 12 районов области, с наибольшим превышением в 1,89 раза в Белевском и в 1,94 раза в Щекинском районах.

В Тульской области преимущественно присутствует карбонатная (временная) жесткость, связанная с присутствием в воде наряду с катионами Ca2+ и Mg2+ гидрокарбонатных или бикарбонатных анионов. Превышение ПДК по жесткости не только ухудшает органолептические качества воды, но и может негативно сказываться на состоянии сердечно-сосудистой, костно-мышечной, мочеполовой системы.

На стронций стабильный приходится 25,9% неудовлетворительных исследований. Традиционно превышение среднегодовой концентрации данного вещества над ПДК наблюдается в Арсеньевском, Плавском, Воловском, Одоевском, Тепло-Огаревском и Белевском районах (от 1,1 до 2,6 ПДК), а также в отдель-

ные годы и в Заокском, Киреевском, Щекинском и Чернском районах. Максимальное превышение ПДК по стронцию стабильному (до 2,6 раз) в 2021г. отмечалось в г. Белеве.

Высокое содержание стронция в питьевой воде может спровоцировать развитие патологий костно-мышечной системы: артрозов у взрослых, не заращения родничка у младенцев, появляется хрупкость и ломкость костей, учащаются случаи переломов. Длительное поступление стронция в больших количествах в организм может приводить к функциональным изменениям печени.

Одним из самых распространенных природных контаминантов подземных вод большинства территорий Тульской области является железо. Превышение среднегодовой концентрации железа над ПДК в течение ряда лет отмечается в контрольной точке г. Щекино (в 2021г. в 1,5 раза). Длительное употребление воды с повышенным содержанием железа может способствовать повышению заболеваемости кожи, слизистых, иммунной системы.

Превышение среднегодового содержания нитратов в питьевой воде в течение ряда лет наблюдается в Тепло-Огаревском районе (до 1,7 ПДК). Нитраты в кишечнике человека под воздействием бактерий восстанавливаются в нитриты, вызывают у человека метгемоглобинемию, рак желудка, отрицательно влияют на нервную и сердечно-сосудистую системы.

Подземные воды Тульской области характеризуются низким содержанием фтора — от 8% до 76% от оптимальной физиологической концентрации (1 мг/л). Недостаток фтора (менее 0,5 мг/л) приводит к кариесу. Однако благодаря профилактическим мероприятиям в последние 3 года в области распространенность кариеса среди школьников стабилизировалась на уровне 56,7%.

Практически полное отсутствие в питьевой воде селена и цинка может привести к ухудшению состояния иммунитета, повышению риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета, анемии и др. заболеваниям.

Для определения степени экологического неблагополучия проводились расчеты коэффициента суммарного загрязнения воды по шести показателям: стронций стабильный, общая жесткость, нитраты, сульфаты, цинк, железо. Все административные территории области отнесены к категории «относительно удовлетворительно».

Самый высокий коэффициент суммарного химического загрязнения питьевой воды отмечается в зоне Заволжского водоносного горизонта, что обусловлено наличием в составе водовмещающих пород целестина (сульфата стронция) и высокой минерализацией.

Следует отметить, что за последние 5 лет (2017–2021 гг.) коэффициент химического загрязнения воды снизился в 20 административных территориях за счет общей жесткости, железа и стронция стабильного.

Для определения физиологической полноценности питьевой воды использовался комплексный показатель, учитывающий содержание фтора, кальция, натрия и сухого остатка.

Комплексный показатель физиологической полноценности питьевой воды (К «полезности») не достигает оптимальных значений в связи с недостаточным содержанием в воде фтора и натрия. Наиболее оптимальной по безопасности, органолептическим показателям, а также физиологической полноценности является вода в Веневском, Кимовском, Каменском, Ясногорском, Алексинском, Узловском районах.

С целью ориентировочной оценки потенциального влияния контаминации химическими веществами питьевой воды, подаваемой населению Тульской области, на здоровье был проведен расчет риска развития неканцерогенных эффектов при пероральном поступлении химических веществ с водой в соответствии с методиками, описанными в Руководстве Р 2.1.10.1920-04. При оценке риска расчет проводился на детское население, как на наиболее чувствительную группу, по 6 химическим элементам (стронций стабильный, кальций, общее железо, нитраты, цинк и фтор).

Наибольший риск для сердечно-сосудистой системы и системы крови и кроветворных органов представляет питьевая вода, подаваемая населению Тепло-Огаревского района (HQ=2,15) преимущественно за счет нитратов. Риск развития заболеваний костно-суставной системы формируется, преимущественно, за счет стронция в следующих районах: Белевском, Тепло-Огаревском, Одоевском, Плавском, Воловском, Арсеньевском, Заокском, Киреевском. В остальных территориях Тульской области можно сделать вывод об отсутствии риска развития неблагоприятных эффектов от питьевой воды.

При сравнении индексов риска (HQ) неканцерогенной опасности за 2017 г. и 2021 г. отмечается снижение их показателей практически по всем административным территориям в отношении сердечно-сосудистой, костно-суставной системы, а также системы крови и кроветворных органов.

Улучшению качества питьевой воды в регионе способствовало проведение мероприятий, включающих в себя строительство (реконструкцию), модернизацию, капитальный ремонт объектов водоснабжения в населенных пунктах области. Эти мероприятия проводились в рамках регионального проекта «Чистая вода», который входит в состав государственной программы Тульской области «Обеспечение качественными услугами жилищно-коммунального хозяйства населения Тульской области».

Выводы. В целом в области сформировалась тенденция как к улучшению качества и безопасности питьевой воды, так и обеспечению доброкачественной водой максимального количества населения.

Несмотря на превышение ПДК по содержанию стронция, железа, общей жесткости, уровни неканцерогенного риска детского населения Тульской области, в основном, находится в пределах нормы. Однако, в ряде территорий имеются превышения индексов опасности для сердечно-сосудистой и костно-суставной системы, системы крови и кроветворных органов, в связи с чем необходимо принятие дополнительных мер по улучшению качества воды.

Список литературы:

1. Мясников И.О., Новикова Ю.А., Копытенкова О.И., Евсеева М.Н., Еремин Г.Б. Методические основы организации сбора данных для контроля качества питьевой воды. *Гигиена и санитария.* 2021; 100(8): 769–774.

2. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Тульской области. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия в Тульской области в 2021 году». Тула; 2022.

3. *Комплексное определение антропогенной нагрузки на водные объекты, почву, атмосферный воздух в районах селитебного освоения.* Методические рекомендации (№ 01-19/17-17 от 26.02.1996 г.).

4. Курбаниязова И.И. и др. Геолого-гидрологические условия Тульской области. *Информационный бюллетень о состоянии геологической среды на территории Тульской области за 2008 г.* (архив Тульского филиала ФГУ «ТФГИ по ЦФО»). г. Тула; 2009 г.

Болдырева В.В., Завалишина В.И., Петрова С.Н.

Качество и безопасность молочной продукции, реализуемой на территории Тульской области

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тульской области»

Ключевые слова: *качество и безопасность молочной продукции*

Обеспечение безопасности пищевых продуктов является одним из приоритетных направлений, определяющих здоровье населения и будущих поколений.

В группе пищевых продуктов особое место занимают молоко и молочные продукты, которые выполняют важную роль в формировании, укреплении и поддержании здоровья детского и взрослого населения и, соответственно, относятся к категории рекомендуемых и наиболее часто употребляемых продуктов. Согласно данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Тульской области потребление молока и молочной продукции в среднем на члена домашнего хозяйства в Тульской области (кг в год) колеблется от 282,4 кг в 2018 году до 278,7 кг в 2020 году (РФ — 230). Снижение потребления отмечается за счет молока цельного (с 47,7 до 45,2) и масла животного (с 5,0 до 4,3). При этом сыров (с 6,6 до 7,1), творога (с 8,1 до 8,7), сливок и сметаны (с 5,1 до 5,6) в Тульской области стали употреблять больше.

Предпочтение того или иного молочного продукта во многом определяется стабильностью и безопасностью рынка молочной продукции.

В настоящее время государственное регулирование производства молока и молочной продукции осуществляется ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки», ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки», нормативными документами, в соответствии с которыми изготовлена продукция.

В Тульской области ведется обязательный лабораторный контроль производимой и реализуемой молочной продукции при проведении контрольно-надзорных мероприятий, анализ данных производственного контроля, в том числе проводимого ведомственными лабораториями.

Испытательный лабораторный центр ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тульской области» (далее Центр) выполняет значительные объемы и широкую номенклатуру анализов пищевых продуктов, необходимых для обеспечения надзорных мероприятий, для выявления причинно-следственных связей среды обитания на здоровье и принятия необходимых решений. Расширение перечня показателей стало возможным, прежде всего, за счет внедрения в практику работы Центра высокотехнологичных методов исследований, таких как атомно-абсорбционная спектрометрия, газо-жидкостная, высокоэффективная жидкостная хроматография, хромато-масс-спектрометрия, капиллярный электрофорез, инверсионная вольтамперометрия и др.

За последние пять лет (2017–2021 гг.) молоко и молочные продукты заняли первое место в структуре всех исследованных проб пищевых продуктов. По итогам 2021 года данный показатель составил 18,5%.

Доля неудовлетворительных проб молочной продукции за 5 прошедших лет снизилась с 9,5 до 4,1%.

По микробиологическим показателям в анализируемый период удельный вес проб молока и молочных продуктов, не отвечающих гигиеническим нормативам, снизился в 1,7 раз.

По санитарно-химическим показателям, содержанию антибиотиков, радиологическим показателям эта группа продукции на протяжении многих лет соответствовала требованиям нормативной документации.

Важнейшей задачей лабораторной службы является выявление фальсифицированной молочной продукции. К сожалению, отдельные недобросовестные производители, с целью удешевления продукции, добавляют растительные жиры — пальмовое, кокосовое, соевое масло. Чаще всего используется частичная или полная замена молочного жира на растительный. По полному жирно-кислотному составу молочный жир уникален, добавка растительных жиров изменяет жирно-кислотный состав молочного жира, что и определяется в Центре лабораторным путем методом газовой хроматографии. Критерием подлинности является одновременное лабораторное определение жирно-кислотного состава жировой части продукта и выявление содержания стеринов растительного происхождения методом газожидкостной хроматографии, только в таких случаях факт замены молочного жира считается подтвержденным.

Исследования по выявлению фальсифицированной молочной продукции Центр стал проводить с 2016 года, ежегодно увеличивая их количество. За последние 5 лет выполнено 1908 лабораторных исследований. В структуре проанализированных проб в Тульской области наиболее часто фальсифицировалось масло сливочное — 13,5%, сыр — 4%, творог — 3,1%.

Необходимо отметить, что большинство выявленной фальсифицированной молочной продукции изготовлено производителями, расположенными на территории других субъектов Российской Федерации (82%), ввозимой на территорию РФ из других государств (17%), местными производителями произведено 1% фальсифицированной продукции (в 2021 году — 0%).

Доля исследованных проб молока и молочной продукции с признаками фальсификации по жирно-кислотному составу снизилась в 2,6 раза и составила 3,9% в 2021 году (в 2017 году — 10,4%), в том числе благодаря усиленному лабораторному контролю и принимаемым мерам Управления Роспотребнадзора по Тульской области в отношении пресечения оборота такой продукции.

Анализируя в динамике результаты лабораторных исследований молока и молочной продукции, надо отметить четкую тенденцию к снижению процента неудовлетворительных проб по физико-химическим и микробиологическим показателям, что свидетельствует о своевременном и целенаправленном проведении Управлением Роспотребнадзора по Тульской области мероприятий, предупреждающих проникновение на рынок области некачественной и потенциально опасной молочной продукции.

Бондарева Л.Г., Федорова Н.Е.

Поверхностно-активные вещества: воздействие на здоровье человека

Федеральное бюджетное учреждение науки» Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Мытищи, Россия

Поверхностно-активные вещества (ПАВ) образовывают пену, тем самым облегчают удаление грязи и активируют смесь из воды и масла. Поверхностно-активные химические вещества встречаются практически в каждом домашнем хозяйстве. Кроме того, ПАВы используются во многих промышленных приме-

нениях, в том числе и там, где используются различные трубопроводные системы [1, 2].

Типы поверхностно-активных веществ в основном отличаются по полярности и разным зарядам: анионные, катионные, неионные и другие ПАВы. Анионные поверхностно-активные вещества в настоящее время являются наиболее важной группой с долей мирового рынка 49%. Однако самый высокий рынок сбыта наблюдается в сегменте неионных поверхностно-активных веществ [1, 2].

Утилизация косметических продуктов, содержащих поверхностно-активные вещества, является серьезной проблемой. Применения косметических продуктов, содержащих поверхностно-активные вещества приводит к тому, что химические вещества сбрасываются в сточные воды и в конечном итоге попадают в окружающую среду.

Ранее были проведены многочисленные исследования по определению токсического действия ПАВ на водные организмы. Экстраполяция результатов лабораторных испытаний токсичности на окружающую среду для биоразлагаемых ПАВ затруднена [3, 4]. Это связано с тем, что биоразложение ПАВов в канализационной системе и на очистных сооружениях приводит к изменению общего с образованием различных изомеров и гомологов. Токсичность линейного C-12–C-15 EO9 и разветвленного C-11–C-15 EO7 исследовалась после обработки в реакторе непрерывного действия с активным илом [5, 6].

При нанесении на кожу человека ПАВ всасывается медленно и не полностью (50% за 72 часа). Половина абсорбированного ПАВа быстро выводится с мочой, а меньшее количество неионогенных ПАВ выводится с фекалиями и выдыхаемым воздухом (CO_2). Метаболизм неионогенных ПАВ с C-12 приводит к образованию в качестве метаболитов полиэтиленгликолей, карбоновых кислот и CO_2 [6]. Значения LD_{50} после перорального введения крысам колебались в пределах 1–15 г/кг массы тела, что указывает на токсичность от низкой до умеренной [5, 6].

БиоПАВы имеют большие тенденции к внедрению на мировом рынке косметики и туалетных принадлежностей. К ключевым секторам роста использования биоПАВов относятся детские товары, средства для ванны и душа, а также средства по уходу за волосами, а также для использования органических продуктов в области гигиены полости рта, дезодорантов, жидкого мыла и ухода за кожей.

Список литературы:

1. Varvaresou A., Iakovou K. Biosurfactants in cosmetic and biopharmaceutical. *Lett. Appl. Microbiol.* 2015; 61(3): 214-223. https://doi.org/10.1111/lam.12440

2. Von Rybinski W. Natural surfactants. *Curr. Opin. Colloid In.* 2001; 6: 146

3. Mukherjee S., Das P., Sen R. Towards commercial production of microbial surfactants. *Trends Biotechnol.* 2006; 24: 509–515. https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2006.09.005

4. Makkar R.S., Cameotra S.S. An update on the use of unconventional substrates for biosurfactant production and their new applications. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 2002; 58: 428–434. https://doi.org/10.1007/s00253-001-0924-1

5. *European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals.* 2003. Environmental risk assessment of difficult substances. Technical Report 88. Brussels, Belgium.

6. Tolls J., Müller M., Willing A., Steber J. A new concept for the environmental risk assessment of poorly water-soluble compounds and its application to consumer products. *Integr Environ Assess Manag.* 2009; 5: 374–378.

Борисова Д.С.[1,2], Чащин В.П.[1,2,3]

К вопросу оценки риска нарушений репродуктивного здоровья у работающих на открытой территории в холодных климатических районах РФ

[1]ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, г. Санкт-Петербург, Россия;
[2]ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, Россия;
[3]Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва, Россия

Аннотация. Актуальность исследования определяется высоким уровнем общественных потребностей в поддержании устойчивого демографического развития государства. Достижение поставленной цели должно обеспечиваться увеличением численности населения и, главное, сохранением репродуктивного здоровья граждан и здоровья их будущих поколений. Среди общего числа травм повреждения холодом составляют от 1–2% в регионах с умеренным климатом, а в северных территориях частота отморожений в структуре травматизма достигает 6–10%. Проблемы фертильности, неблагоприятного течения и исходов беременности, а также материнской, перинатальной и неонатальной смертности, в условиях опасного воздействия охлаждающих метеорологических факторов, являются в медицине труда наимение изученными. Существует две группы факторов риска нарушений репродуктивного здоровья, непосредственно связанных с воздействием холода: гормональная дисрегуляция в результате холодового стресса и возникновение холодовых заболеваний, способных значительно осложнить течение беременности и ее исходы. Кроме того, установлено, что выполнение трудовых операций в условиях острого и хронического холодового стресса создает повышенный риск нарушений репродуктивного здоровья, прежде всего у женщин. Оценка факторов риска и частоты нарушений репродуктивного здоровья в районах холодного климата в действующих государственных системах мониторинга не предусмотрена, что является существенным недостатком в осуществлении мер по выполнению Указов Президента Российской Федерации и является актуальной проблемой медицины труда.

Ключевые слова: *репродуктивное здоровье; районы холодного климата; демография; трудоспособное население; устойчивое развитие; вредные факторы; исходы беременности; оценка профессионального риска*

Введение. Основой формирования и сохранения здоровья человека в холодных климатических районах является сочетание неблагоприятных климато-географических, экологических, производственных, социально-экономических факторов. Решение стратегических вопросов в области обеспечения устойчивого роста численности населения Российской Федерации невозможно без разработки и реализации передовых программ по сохранению репродуктивного здоровья будущих родителей [1].

Таким образом, актуальность исследования определяется высоким уровнем общественных потребностей в поддержании устойчивого демографического развития государства [1]. Достижение поставленной цели должно обеспечиваться увеличением численности населения и, главное, сохранением репродуктивного здоровья граждан и здоровья их будущих поколений.

Цель исследования — изучить вопросы оценки риска нарушений репродуктивного здоровья у работающих на открытой территории в холодных климатических районах РФ.

Материалы и методы. Проанализированы литературные источники и нормативно-правовая база по оценке вредного влияния природно-климатических и иных факторов в районах холодного климата на репродуктивное здоровье населения, представленные в цитатно-аналитических базах данных и информационных библиотечных системах.

Результаты и обсуждение. Значительная часть репродуктивных потерь имеет доказанную связь с воздействием на организм как женщин, так и мужчин ряда вредных экологических и производственных факторов. Учитывая, что более 70% территории страны относится к районам холодного климата [2], где до 40% от общей численности работников постоянно или периодически заняты выполнением работ на открытых площадках и в необогреваемых производственных помещениях, задачи по сохранению их здоровья имеют приоритетный характер.

Как показали ранее выполненные исследования и оценки, среди общего числа травм повреждения холодом составляют от 1–2% в регионах с умеренным климатом, а в северных территориях частота отморожений в структуре травматизма достигает 6–10% [3]. В России ежегодно регистрируется до 11 тысяч случаев госпитализации в связи с холодовой травмой, и до 4 тысяч случаев смерти от гипотермии [3]. К трудовой деятельности по специальности после завершения лечения в связи с отморожением, пострадавшие возвращаются не чаще, чем в 59% случаев.

При этом, однако, проблемы фертильности, неблагоприятного течения и исходов беременности, а также материнской, перинатальной и неонатальной смертности, в условиях опасного воздействия охлаждающих метеорологических факторов, являются в медицине труда наимение изученными.

В эксперименте на животных было показано, что воздействие холода вызывает системные нарушения гормональной регуляции, морфологии и функциональной деятельности репродуктивной системы у самок крыс, в частности, нарушения менструального цикла, значительные изменения структуры клеток, тканей и функции яичников и матки, а также содержания в сыворотке крови лютеонизирующего и фолликулостимулирующего гормонов, эстрадиола, прогестерона и пролактина [4–7].

По данным наших исследований [8], существует, по крайней мере, две группы факторов риска нарушений репродуктивного здоровья, непосредственно связанных с воздействием холода: нарушение гормональной регуляция в результате холодового стресса и возникновение холодовых заболеваний, способных значительно осложнить течение беременности и ее исходы. Кроме того, установлено, что выполнение трудовых операций в условиях острого и хронического холодового стресса создает повышенный риск нарушений репродуктивного здоровья, прежде всего у женщин [8].

Заключение. Воздействие охлаждающих метеорологических факторов на организм женщин, занятых выполнением трудовых операций на открытой территории в районах холодного климата, является фактором риска нарушений репродуктивного здоровья, неблагоприятного течения и исходов беременности.

Регламентируемые законодательством РФ меры профилактики нарушений репродуктивного здоровья и защиты материнства [11–14] не в полной мере обеспечивают эффективное предотвращение репродуктивных потерь, связанных с

воздействием охлаждающих природно-климатических и других производственных факторов на организм женщин, занятых выполнением трудовых операций на открытых территориях в районах холодного климата.

Однако, оценка факторов риска и частоты нарушений репродуктивного здоровья в районах холодного климата в действующих государственных системах мониторинга не предусмотрена, что является существенным недостатком в осуществлении мер по выполнению Указов Президента Российской Федерации [9, 10] и является актуальной проблемой.

Список литературы:

1. Указ Президента РФ от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».

2. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».

3. Чащин В.П., Гудков А.Б., Чащин М.В., Попова О.Н. Предиктивная оценка индивидуальной восприимчивости организма человека к опасному воздействию холода. *Экология человека.* 2017; 5: 3–13.

4. Farideh Z.Z., Alireza A., Pouyan T., Mohammad M.N. The effect of cold stress on polycystic ovary syndrome in rat: before and during modeling. *Archives of Gynecology and Obstetrics.* 2011; 84: 651–765.

5. Vernikos J., Dallman M.F., Bonner C., Katzen A., Shinsako J. Pituitary-adrenal function in rats chronically exposed to cold. *Endocrinology.* 1982; 110: 413–420.

6. Мохаммед М., Джабер Т., Таджибова Л.Т. и др. Влияние гипотермии на содержание гормонов и липопротеинов в сыворотке крови крыс. *Вестник Дагестанского государственного университета.* 2012; 1: 140–144. https://www.elibrary.ru/owgdaj

7. Голохваст К.С., Чайка В.В. Некоторые аспекты механизма влияния низких температур на человека и животных (литературный обзор). *Вестник новых медицинских технологий.* 2011; 18(2): 486–489.

8. Выучейская Д.С., Чащин В.П. Мониторинг и оценка рисков нарушений репродуктивного здоровья у работников, занятых в экономике Арктической зоны Российской Федерации. *В сборнике материалов конференции «Современные научные и образовательные стратегии в общественном здоровье»*. ВМедА С.М. Кирова. 2018. 32–37.

9. Указ Президента РФ от 07.05.2012 г. № 606 «О мерах по реализации демографической политики Российской Федерации». СПС КонсультантПлюс. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_129341 (Дата обращения: 13.01.2022)

10. Указ Президента РФ от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». СПС КонсультантПлюс. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_297432 (Дата обращения: 21.01.2022)

11. Методические рекомендации № 11-8/240-09 «Гигиеническая оценка вредных производственных факторов и производственных процессов, опасных для репродуктивного здоровья человека», утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 12.07.2002 г. СПС КонсультантПлюс. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157882 (Дата обращения: 10.02.2022)

12. Концепция демографической политики Российской Федерации до 2025 года: утв. Указом Президента РФ 9 октября 2007 г. № 1351. СПС КонсультантПлюс. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_71673/ (Дата обращения: 07.02.2022)

13. Методы оценки нарушений репродуктивного здоровья населения в связи с факторами среды обитания, оказывающими вредное воздействие на человека: Метод. рекомендации, утв. глав. гос. санитар. врачом РФ 31 мая 2001 г. № 18-8/182-09. М., 2001. СПС КонсультантПлюс. http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=312307&dst=1000000001 (Дата обращения: 17.01.2022)

14. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Р 2.2.2006-05. М., 2005. http://docs.cntd.ru/document/1200040973 (Дата обращения: 15.01.2022).

Борисова И.А., Агеева О.Т., Кривакcина Е.Ю., Беличенко Н.С.

О результатах лабораторной диагностики и серомониторинга лихорадки западного Нила в Воронежской области за 2017–2021 гг.

Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», г. Воронеж, Россия

Аннотация: в статье представлены результаты лабораторной диагностики и серологического мониторинга напряженности иммунитета к лихорадке Западного Нила в Воронежской области за 2017–2021 гг.

Ключевые слова: *лихорадка Западного Нила; серомониторинг; флавивирус; метод иммуноферментного анализа; напряженность иммунитета*

Вирус Западного Нила является широко распространенным флавивирусом. В Российской Федерации заболеваемость Лихорадкой Западного Нила отмечается преимущественно в природных очагах южной и юго-восточной частей европейской территории. В Воронежской области случаи заболевания ЛЗН регистрируются с 2010 года.

Климатические условия, территориальная близость с неблагополучными по ЛЗН областями, разнообразие резервуаров вируса и переносчиков, наличие латентных форм инфекции способствуют поддержанию активности ВЗН и его циркуляции в регионе.

В целях предупреждения возникновения и распространения случаев заболевания лихорадкой Западного Нила установлены требования к комплексу организационных, санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий, которые регламентированы следующими нормативными документами:

– СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней»;

– МУК 4.2.3009-12 «Порядок организации и проведения лабораторной диагностики ЛЗН для лабораторий территориального, регионального и федерального уровней»;

– Распоряжение Правительства Воронежской области от 31.01.2018г. № 73-р «О мерах по стабилизации эпидемиологической и эпизоотологической ситуации по природно-очаговым инфекциям в Воронежской области».

В 2017–2021 гг. заболеваемость ЛЗН в Воронежской области регистрировалась на спорадическом уровне. В 2021 году отмечалось превышение среднемноголетнего показателя заболеваемости ЛЗН в 1,8 раз. Выявлено 28 случаев, что составило 1,12 на 100 тыс. населения. В 2017 г. и 2018 г. зарегистрировано по 2 случая заболевания ЛЗН, в 2019 г. — 15 случаев, в 2020 г. — 1 случай.

Диагнозы заболевания были подтверждены лабораторно. Для контроля сыворотки от заболевших исследовались в вирусологической лаборатории АИЛЦ ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области».

Всего за 2017–2021 гг. в вирусологической лаборатории проведено 2899 исследований, включающих 299 исследований сывороток от лихорадящих больных с неуточненным диагнозом и 2600 исследований на напряженность иммунитета к ЛЗН.

Исследования сывороток проводили методом иммуноферментного анализа с применением двух тест-систем «ВектоНил-IgG» и «ВектоНил-IgM», выпускаемых компанией АО «Вектор-Бест» г. Новосибирск.

С диагностической целью было обследовано 268 человек с такими диагнозами, как лихорадка неясного генеза, серозный менингит, ОРВИ на наличие

Таблица

Результаты серологического мониторинга к вирусу ЛЗН и обследований лихорадящих больных за период с 2017 по 2021 гг.

Год	Всего исследований	Серологический мониторинг			Обследовано при подозрении на заболевание					
		Количество исследованных сывороток	Наличие IgG	%	Количество исследования	Количество обследованных лиц	в том числе обследовано лиц		Наличие IgM	%
							с парными сыворотками	с одиночными сыворотками		
2017	625	550	32	5,8	75	55	20	35	1	1,8
2018	613	550	51	9,3	63	61	2	59	1	1,6
2019	569	500	34	6,8	69	68	1	67	15	22
2020	525	500	34	6,8	25	22	3	19	1	4,5
2021	567	500	30	6	67	62	5	57	28	45,2
Всего	2899	2600	181	7	299	268	31	237	46	17,2

антител класса IgM к вирусу ЛЗН. У 46 заболевших обнаружены антитела, что составило 17,2% от всех обследованных. Наибольшее количество положительных результатов получено в 2019 г. и 2021 г. — 15 и 28 соответственно.

В 2021 году 100 проб клинического материала от температурящих больных были направлены в Референс-центр по мониторингу за возбудителем ЛЗН на базе ФКУЗ «Волгоградский Научно-Исследовательский Противочумный Институт Роспотребнадзора» для обнаружения маркеров возбудителя ЛЗН. По результатам проведенных лабораторных исследований на наличие IgM, IgG к вирусу ЛЗН у трех заболевших были обнаружены IgG, у одного — IgM. При исследовании методом ПЦР у одного заболевшего была выявлена РНК вируса Западного Нила. Также был направлен материал от пяти заболевших ЛЗН. По результатам исследований в ФКУЗ «Волгоградский Научно-Исследовательский Противочумный Институт Роспотребнадзора» у них были выявлены антитела классов IgM и IgG.

На основании Постановлений Главного государственного санитарного врача по Воронежской области в целях оценки иммунологической структуры населения ежегодно проводится исследование сывороток крови жителей области на наличие антител класса IgG к вирусу ЛЗН. В 2017–2021 гг. сыворотки доставлялись из 24 районов области и г. Воронежа по графикам Управления Роспотребнадзора.

В результате проведенного в 2017–2021 гг. мониторинга 2600 сывороток был выявлен 181 образец, содержащий антитела к ЛЗН. Удельный вес лиц с положительным результатом на напряженность иммунитета к ЛЗН составил 7%. Среди обследованных 80,8% составили жители районов области, 19,2% — городские жители. Из 2100 исследованных сывороток крови жителей районов области в 155 образцах обнаружены IgG к вирусу Западного Нила (7,38%), а среди город-

ского населения положительные результаты выявлены в 26 образцах из 500 исследованных (5,2%).

В 2017 и 2018 гг. было исследовано по 550 сывороток крови жителей области на наличие IgG к вирусу Западного Нила. Антитела к вирусу Западного Нила в 2017 году обнаружены у 5,8% обследованных, в 2018 году у 9,3% обследованных.

В 2019, 2020, 2021 гг. на наличие IgG к вирусу Западного Нила исследованию ежегодно подлежали 500 сывороток. Положительные результаты в 2019 и 2020 гг. составили 6,8%, в 2021г. — 6%.

Результаты серологического мониторинга к вирусу ЛЗН и обследований лихорадящих больных за период с 2017 по 2021 гг. представлены в ***таблице***.

По результатам лабораторных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Иммунная прослойка населения Воронежской области к вирусу лихорадки Западного Нила составляет 7%.

2. В регионе ежегодно регистрируется заболеваемость лихорадкой Западного Нила различной степени интенсивности.

Список литературы:

1. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Воронежской области в 2021 году». Воронеж: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Воронежской области. 2022. 190 с.

2. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 г. № 4 (ред. от 25.05.2022) «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 3.3686-21 "Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней"». Консультант Плюс: официальный сайт.

3. МУК 4.2.3009-12 4.2. Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. «Порядок организации и проведения лабораторной диагностики ЛЗН для лабораторий территориального, регионального и федерального уровней», утв. Роспотребнадзором 29.03.2012 г. Консультант Плюс: официальный сайт.

Боровиков Д.Ю.[1], Корсунская С.А.[2], Зыков М.А.[1], Чеботарев П.Н.[2]

О гигиенических аспектах шума трансформаторов электрических подстанций 35/кВ на территории г. Магадана

[1]*Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Магаданской области», Магадан, Россия;*
[2]*Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Магаданской области, Магадан, Россия*

Ключевые слова: *электрическая подстанция; трансформатор; шум; санитарный разрыв; санитарно-противоэпидемические (профилактические) мероприятия; санитарные правила; шумозащитный экран*

Введение. Шум от электрооборудования (силовых трансформаторов) учитывается при решении вопросов улучшения условий и охраны труда работающих с использованием действующих нормативных правовых актов [1–3].

В практике федерального государственного санитарно-эпидемиологического контроля (надзора) шум от работающих силовых трансформаторов ранее построенных электрических подстанций может вызывать обоснованные обращения граждан, проживающих в местах размещения электрических и трансформаторных подстанций.

Цели. Обращения граждан на шум от работающих трансформаторов необходимо систематизировать для подготовки предложений об обязательности предварительных расчетов уровней шума в жилых помещениях при проектировании и монтаже электрических и трансформаторных подстанций в селитебной зоне, или возможности строительства новых жилых домов в районах уже построенных электрических и трансформаторных подстанций.

Материалы и методы. Проблема шума от работающих трансформаторов рассмотрена на материалах 2-х обращений граждан, и на изучении существующих нормативных правовых актов и методических документов [3–5, 7].

Результаты. На территории г. Магадана размещены 18 электрических подстанций ПС-35/10 кВ и ПС 35/6 кВ (далее — подстанции), работа которых заключается в понижении напряжения с 35 000 В до, соответственно, 10 000 В и 6000 В. Большинство этих подстанций построены 40–60 лет назад и не всегда могут учитывать требования п. 4.2.38 [4] по приведению уровней шума в соответствие с санитарно-эпидемиологическими требованиями [3] в отличие от вновь строящихся подстанций, для которых при строительстве подстанций по условиям шума рекомендуется соблюдать минимальные расстояния до жилых домов, в том числе жилых домов эксплуатационного персонала — п. 2.2.4 [5].

В Управление Роспотребнадзора по Магаданской области поступили обращения граждан на шум, проникающий в жилые помещения граждан от работающих трансформаторов подстанций:

– ПС 35/6 кВ «Промкомбинат»;

– ПС 35/6 кВ «ДЭС».

В жилой комнате одной из квартир, находящейся недалеко от ПС 35/6 кВ «Промкомбинат», эквивалентный уровень звука L(Аэкв.) превышал допустимое значение для ночного времени суток, что не соответствовало требованиям п. 100 (табл. 5.35) [3]. Кроме ПС 35/6 кВ, других источников шума у жилого дома не было. Должностным лицом Управления Роспотребнадзора по Магаданской области в адрес организации, осуществляющей электроснабжение, выдано предписание, в котором предложено обеспечить соблюдение санитарно-эпидемиологических требований [3] по уровню шума, создаваемого работающим электрооборудованием ПС 35/6 кВ «Промкомбинат» на прилегающей селитебной территории с применением строительно-акустических методов защиты от шума (применение звукопоглощающих конструкций, звукопоглощающих облицовок, звукоизолирующих кожухов на шумных агрегатах, акустических экранов, шумозащитных экранов, шумозащитных полос зеленых насаждений, виброизоляция технологического оборудования и/или др.).

С целью выполнения предписания организацией, осуществляющей эксплуатацию ПС 35/6 кВ «Промкомбинат», проведены наладка работы магнитного пускателя трансформатора собственных нужд, текущий ремонт силовых трансформаторов Т-1 и Т-2, составлен и выполняется график попеременного включения силовых трансформаторов Т-1 и Т-2, запланирован капитальный ремонт силового трансформатора Т-1, предусмотрены также разработка проекта и монтаж шумозащитного экрана (в случае, если после капитального ремонта силового трансформатора Т-1 уровень шума еще будет превышать нормативные значения [3].

В детской комнате жилой квартиры в другом микрорайоне г. Магадана выявлено превышение нормативов уровня шума в дневное и ночное время, при

этом недалеко от ее жилого дома находилось два источника шума: подстанция ПС 35/6 кВ «ДЭС» и трансформаторная подстанция ТП-7 6/0,4 кВ. Исследования показали, что при совместной работе ПС 35/6 кВ «ДЭС» и ТП-7, а также при отдельно работающей подстанции ПС 35/6 кВ «ДЭС» эквивалентный уровень звука в детской комнате был выше гигиенического норматива. Достоверно установлено, что основным источником шума в детской комнате являлась работающая подстанция ПС 35/6 кВ «ДЭС», расположенная на огороженной территории около жилого дома.

Организация, эксплуатирующая ПС 35/6 кВ «ДЭС», подвергнута административному штрафу, ей внесено представление об устранении причин и условий, способствующих совершению административного правонарушения. Организация, эксплуатирующая ПС 35/6 кВ «ДЭС», запланировала замену силовых трансформаторов ПС 35/6 кВ «ДЭС». Если замена силовых трансформаторов ПС 35/6 кВ «ДЭС» не позволит снизить параметры шума в жилых помещениях до нормативных, то предусмотрено сооружение шумозащитного экрана.

В судебных заседаниях по поводу эксплуатации ПС 35/6 кВ «Промкомбинат» и ПС 35/6 кВ «ДЭС» суд в обоих случаях указывал, что владельцы и собственники производственных, общественных помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, исходя из требований законодательства [6], должны осуществлять санитарно-противоэпидемические (профилактические) мероприятия и обеспечивать безопасные для человека условия труда, быта и отдыха в соответствии с санитарными правилами вне зависимости от даты ввода в эксплуатацию тех или иных зданий и сооружений.

Из-за отсутствия в действующих санитарных правилах [7] требований по расчету и (в необходимых случаях) установлению санитарного разрыва по фактору шума от зданий и сооружений, осуществляющих передачу и преобразование электрической энергии с напряжением 6 кВ и выше, до жилых зданий, такие предварительные расчеты в практике строительства зачастую не проводятся. Это может повлечь (и влечет, как и показывают вышеприведенные примеры) несоблюдение санитарно-эпидемиологических требований по уровню шума в ходе эксплуатации находящихся в жилой застройке этих зданий и сооружений.

В этой связи предлагается пункт 6.3 санитарных правил [7] дополнить новым абзацем следующего содержания:

«При размещении в жилой застройке зданий и сооружений, осуществляющих передачу и преобразование электрической энергии с напряжением 6 кВ и выше, необходимо учитывать возможность установления санитарного разрыва от жилых домов по шумовому фактору, что должно быть подтверждено соответствующими расчетами и натурными измерениями.»

Заключение (выводы). Превышение уровней шума от работающих силовых трансформаторов ранее построенных электрических подстанций требует соответствующего реагирования (предписания, представления) от органов, осуществляющих федеральный государственный санитарно-эпидемиологический контроль (надзор). В этих случаях организациями, эксплуатирующими электрические подстанции, должны планироваться и осуществляться достаточно затратные шумозащитные мероприятия.

Предотвращению таких фактов может способствовать предложение о проведении предварительных расчетов уровней шума в жилых помещениях при размещении в жилой застройке зданий и сооружений, осуществляющих передачу и преобразование электрической энергии с напряжением 6 кВ и выше.

Список литературы:

1. ГОСТ 12.1.003 «Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности».

2. СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда».

3. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и(или) безвредности для человека факторов среды обитания».

4. Глава 4.2 «Распределительные устройства и подстанции напряжением выше 1 кВ» раздела 4 Правил устройства электроустановок, седьмое издание (утверждена приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 20.06.2003 г. № 242), М., Издательство НЦ ЭНАС, 2003.

5. Рекомендации по технологическому проектированию подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (утверждены приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 30.06.2003 № 288), М., Издательство НЦ ЭНАС, 2003.

6. Федеральный закон от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

7. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов».

Бударина О.В.[1], Пинигин М.А.[1,2], Рахманин Ю.А.[1]

Актуальные вопросы оценки загрязнения атмосферного воздуха веществами, обладающими запахом

[1]ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью населения» ФМБА России, Москва, Россия;
[2]ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора г. Мытищи, Россия

Как известно, способность различных пахучих веществ изменять органолептические свойства атмосферного воздуха и вызывать ощущение запаха, приводящая к появлению жалоб населения на качество этого воздуха и различные нарушения со стороны здоровья [1], всегда являлась лимитирующим признаком вредности вещества при обосновании его максимальной разовой ПДК (ПДК$_{м.р.}$). Критерием допустимости той или иной концентрации вещества в атмосферном воздухе являлось отсутствие запаха, что обосновывалось в эксперименте первоначально на основе порога ощущения запаха наиболее чувствительных лиц [2], затем по вероятностному порогу «неопределенного» запаха (ольфактометрический подход) [3–5]. При этом следует отметить, что установленные значения ПДК отдельных веществ с риском обнаружения запаха на очень низком уровне (10^{-2}–10^{-10}) [6], зачастую не обеспечивали его отсутствие в атмосферном воздухе из-за неизвестного характера комбинированного действия индивидуальных компонентов в сложных по составу выбросах большинства производств.

Кроме этого, практическая направленность исследований по гигиеническому нормированию атмосферных загрязнений в известной мере ограничила теоретическую разработку принципа, выдвинутого еще В.А. Рязановым — основателем гигиенического нормирования качества атмосферного воздуха населенных мест, в части, касающейся неприемлемости «навязчивого» запаха [7]. По сути, изучение ольфакторных свойств веществ ограничивалось только определением порога «неопределенного» запаха, когда отмечается его присутствие без оценки специфичности и «навязчивости».

В то же время подход к нормированию и оценке запаха с учетом его «навязчивости» получил активную поддержку за рубежом и широко применяется

в зарубежной практике управления запахом в окружающей среде, включая разработку критериев качества в атмосферном воздухе [8, 9]. Критериями качества воздуха по запаху («критериями приемлемости запаха») при этом могут являться не только концентрации отдельных загрязняющих веществ, но и концентрации запаха, частота его появления и интенсивность в окружающей среде, удельный вес «сильно раздраженного населения», количество жалоб и т. д. Соответственно, в разных странах устанавливаются обязательные или рекомендуемые лимитирующие величины исходя из того, какой критерий оценки воздействия запаха является определяющим в данном случае [10]. При этом практически во всех юрисдикциях при установлении критериев качества и утверждении программы управления запахом обязательным требованием является отсутствие у экспонируемых людей «существенного раздражения» [8–10], что соответствует идеям В.А. Рязанова о недопустимости «навязчивого» запаха в атмосфере [2].

Вместе с тем следует отметить, что зарубежный опыт установления критериев качества воздуха с учетом недопустимости появления «раздражающего» запаха («критериев приемлемости» или «критериев экспозиции») основан на эпидемиологических (прежде всего опросных) исследованиях [1, 8, 10], дорогостоящих и трудоемких вследствие необходимости привлечения к работе значительной части населения [11]. Методология оценки «навязчивости» запаха веществ для установления их безопасных величин (стандартов, предельных и целевых значений) согласно рекомендациям ВОЗ [9] в условиях эксперимента за рубежом разработаны не были.

Поэтому в рамках гармонизации с международными подходами в сфере регулирования загрязнения атмосферного воздуха специфическими запахами в НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им А.Н. Сысина (ныне ФГБУ «ЦСП» ФМБА России) были проведены исследования по обоснованию предельно допустимого содержания веществ и их смесей в атмосферном воздухе с учетом «навязчивости» запаха на основе эксперимента. В результате разработан менее трудоемкий, но в то же время эффективный экспериментальный путь прогноза оценки запаха населением по результатам его исследований в лабораторных условиях, и, таким образом, установления уровней, которые будут приняты в качестве гигиенических нормативов, не вызывающих существенного «раздражения» населения (или не будут «навязчивыми») [12].

Разработка критерия недопустимости «навязчивости» в условиях эксперимента осуществлялась на основе одориметрии (измерении силы, интенсивности запаха) с учетом отечественной практики вероятностной оценки запаха при обосновании гигиенических нормативов пахучих веществ в атмосферном воздухе [5]. Для оценки силы (интенсивности) запаха использовалась система балльной оценки (от 0 до 5 баллов), уже применяемая при нормировании и оценке качества питьевой воды. Разработанный критерий недопустимости «навязчивости» (значение допустимой вероятности ощущения «навязчивого» запаха) — запах силой 3 балла с вероятностью ощущения не более 5%, с возможностью его измерения как в единицах концентрации, так и в европейских единицах, используемых за рубежом при оценке запаха, — положен в основу методологии гигиенического нормирования пахучих веществ. Установлена высокая сопоставимость полученных по результатам эксперимента нормативных уровней запаха различных смесей веществ рекомендуемым предельным значениям по запаху («критериям приемлемости»), принятым за рубежом на основе трудоемких и длительных эпидемиологических исследований.

Установленный критерий недопустимости «навязчивости» запаха положен в основу методики ольфакто-одориметрического контроля загрязнения атмосферного воздуха в районе размещения предприятий — источников запаха, который до настоящего времени осуществлялся по кратности превышения максимальных разовых ПДК отдельных веществ, что не всегда позволяло провести адекватную оценку качества воздуха и обоснованность жалоб населения на запах. Проведенные натурные исследования в районе размещения предприятий различных отраслей промышленности показали, что разработанный метод достаточно чувствителен и надежен, и, являясь важным дополнением к инструментальным исследованиям, значительно расширяет практические возможности санитарного надзора в части оценки размеров СЗЗ предприятий — источников выбросов пахучих веществ и разработки мероприятий по снижению воздействия запаха на население. Кроме этого, результаты оценки вероятности появления и силы запаха в районе размещения источников позволяет оперативно проводить скрининговую оценку риска воздействия «навязчивого» запаха на организм человека и выделить группы населения для проведения углубленных исследований.

Углубленные исследования различных показателей здоровья, в первую очередь с помощью высокоинформативных неинвазивных методов, имеют важное значение для оценки риска неблагоприятного воздействия загрязнения атмосферного воздуха, в том числе пахучими веществами [13]. Так, достоверные изменения биохимических и иммунологических показателей у детей, проживающих на разных расстояниях от источников, свидетельствуют о возможном влиянии загрязняющих веществ, в том числе обладающих запахом, на состояние иммунитета в случае превышения установленного критерия «навязчивости» [14].

Наконец, поскольку оценка запаха в атмосферном воздухе непосредственно связана с восприятием его населением, важнейшей мерой неблагоприятного воздействия запаха служит определенное опросным методом общее количество жителей, воспринимающих «навязчивый» (беспокоящий, раздражающий) запах. Опросы позволяют получить непосредственную картину оценки запахов населением, однако их ограничением является субъективный характер и эмоциональная оценка воспринимаемого запаха респондентами.

Учитывая изложенное, для повышения качества и достоверности оценки запаха в атмосферном воздухе в районах размещения предприятий и других объектов целесообразно применять все имеющиеся подходы (сенсорные, инструментальные, сенсорно-инструментальные) в сочетании с опросом жителей и другими способами оценки состояния здоровья населения. Проведение таких комплексных и многопараметровых исследований позволит разработать эффективный алгоритм управленческих решений по сокращению загрязнения атмосферного воздуха в районах размещения предприятий - источников раздражающих (навязчивых) промышленных запахов.

Список литературы:

1. Odours and Human Health. Environmental Public Health Science Unit, Health Protection Branch, Public Health and Compliance Division, Alberta Health. Edmonton, Alberta. 2017. https://open.alberta.ca/publications/9781460131534

2. Рязанов В.А. Основные принципы гигиенического нормирования атмосферных загрязнений. *Гигиена и санитария.* 1949; 5: 3–9.

3. Тепикина Л.А. *К методике вероятностной оценки порога обонятельного ощущения. Гигиенические аспекты охраны окружающей среды.* М.: ИОКГ им. А.Н. Сысина. 1974; 2: 45–47.

4. Андреещева Н.Г., Пинигин М.А. Обоснование максимально разовых ПДК атмосферных загрязнителей по их вероятностным порогам запаха, классам опасности и коэффициентам запаса. *Сб.: Гигиенические аспекты охраны окружающей среды.* М.: 1978; 6: 75–76.

5. Временные методические указания по обоснованию ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» № 4681-88, 1989.

6. Pinigin M.A., Tepikina L.A., Budarina O.V. The problem of Odour in the Air and How to Solve it in Russia. *Environmental Odour Management. International Conference, Cologne.* 2004; 563–567.

7. Сидоренко Г.И., Пинигин М.А. Методологические аспекты гигиенического нормирования атмосферных загрязнений. *Материалы всесоюзной конференции «Научные основы современных методов гигиенического нормирования химических веществ в окружающей среде»*, 21–22 октября 1970 г. М.: 1971. 12-16.

8. Horizontal Guidance for Odour. Part 1 — Regulation and Permitting. Part 2 — Assessment and Control. Draft. IPPC H4. http://www.sinia.cl/1292/articles-55482_UKEPA_2002_IPPC _H4.pdf

9. *Рекомендации по качеству воздуха в Европе. Второе издание.* М.; 2004: 312с.

10. Brancher M., David Griffiths K., Franco D., De Melo Lisboa H. A review of odour impact criteria in selected countries around the world. *Chemosphere.* 2016; 168(11): 1532–1570.

11. Ван Харревельд Т. К вопросу об управлении запахом на территории Европейского Союза. *Международная конференция «Актуальные вопросы оценки и регулирования запаха»*, г. Москва, 4 октября 2006 г. Сборник докладов. М.; 2006: 13–29.

12. Бударина О.В., Пинигин М.А., Сабирова З.Ф., Федотова Л.А., Потапченко Т.Д. Современные методические подходы к экспериментальному обоснованию допустимого содержания в атмосферном воздухе веществ, обладающих запахом. *Токсикологический вестник*. 2017: 4(145): 34–39.

13. Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И., Зайцева Н.В., Вайсман Я.И. Методы донозологической диагностики экологически обусловленных заболеваний. *Гигиена и санитария*. 2001; 5: 58–61.

14. Хрипач Л.В., Князева Т.Д., Железняк Е.В., Маковецкая А.К., Коганова З.И., Бударина О.В., Лебедева Н.В., Ингель Ф.И., Демина Н.Н. Адаптивные изменения биохимических и иммунологических показателей смешанной слюны при воздействии загрязнений атмосферного воздуха на детей дошкольного возраста. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований.* 2019; 6: 68–73.

Бузинов Р.В.[1], Федоров В.Н.[1], Носовской Т.И.[3], Ковшов А.А.[1,2]

Опыт разработки, создания и внедрения геоинформационного портала «состояние санитарно-эпидемиологического благополучия населения российской Арктики»

[1]ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья»;
[2]ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России;
[3]Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Архангельской области

Ключевые слова: *санитарно-эпидемиологическое благополучие; Арктика; геопортал*

Введение. Проблемы сбора, анализа и оценки больших объемов статистической информации о состоянии факторов среды обитания и здоровья населения в масштабах Российской Арктики по-прежнему остаются актуальными в силу характера данных, их особенностей и пространственной привязки к территори-

ям, а также значительного географического охвата [1]. К числу перспективных инструментов следует отнести: автоматизацию процессов сбора и анализа данных, внедрение методов анализа данных с применением геоинформационных систем (ГИС), применение искусственного интеллекта для анализа больших объемов данных о состоянии здоровья населения и факторов среды обитания [2, 3]. Созданы многочисленные региональные электронные ресурсы на основе ГИС-технологий (региональные геопорталы субъектов России), однако, ни один из них не освещает проблемы и задачи обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия, в том числе в Арктической зоне.

Цель исследования — разработать и апробировать информационно-аналитический автоматизированный комплекс Геопортал «Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения Российской Арктики» как инструмент для комплексной оценки состояния среды обитания и здоровья населения АЗРФ.

Материалы и методы. В работе применялись методы анализа больших данных (кластерный и регрессионный анализ, прогнозная аналитика, оценка риска здоровью населения, имитационное моделирование, пространственный и статистический анализ), а также Agile-методы (гибкая разработка программного обеспечения) на этапе технической реализации программного обеспечения [4].

В качестве материалов были использования результаты исследований состояния факторов среды обитания, медико-демографических и социально-экономических показателей, состояния здоровья населения на территории Арктической зоны России по данным Федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга (ФИФ СГМ) и форм федерального и отраслевого статистического наблюдения (формы №№ 2, 12, 7, 18) за 2007–2021 гг.

Работа по созданию и развитию Геопортала выполняется силами ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» с привлечением технических специалистов Лаборатории «Промышленные системы потоковой обработки данных» Центра НТИ Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

Результаты. Разработана концепция Геопортала, которая построена на основе геоинформационной системы (ГИС), сервера базы данных и массива информации о факторах среды обитания населения, состояния здоровья населения, социально-экономических и медико-демографических показателей с применением информационно-аналитического инструментария и методов пространственной обработки данных.

Геопортал представляет собой многоуровневую систему сбора, хранения и анализа данных, которая включает в себя:

– картографические сервисы;

– различные пространственные объекты, связанные с картой;

– набор аналитических и расчетных методов;

– инструменты визуализации данных (таблицы, графики, градиентная заливка и др.).

Создан веб-сайт по адресу http://rusarctic.com с информационным контентом, посвященным проблемам воздействия среды обитания на здоровье населения в Российской Арктике, личным кабинетом пользователя с возможностью загрузки, выгрузки документов и просмотра истории событий. Для упрощения работы с исходными данными (шаблоны ФИФ СГМ, формы статистической отчетности) при формировании объединенных баз данных был разработан специальный алгоритм, на основе которого создан программный модуль для формиро-

вания сводного файла. Сводный файл формируется из множества исходных файлов и представляет собой объединенную базу данных, которая может быть непосредственно загружена в систему для последующего анализа и визуализации.

Картографическое приложение Геопортала позволяет визуализировать выборочные массивы пространственно-привязанные данных в разрезе муниципальных районов, субъектов или Арктики в целом с возможность цветовой индикации территорий путем применения градиентной заливки. Инструменты данных позволяют визуализировать расположение точек мониторинга, перечня контролируемых показателей и цветовой индикации значений показателя в точках. Пространственный анализ распределения показателей и его визуализация позволяют наглядно идентифицировать наиболее проблемные территории по выбранному показателю.

Разработан алгоритм представления пространственно-привязанных данных в табличном виде и их фильтрации, а также инструменты визуализации данных с помощью графиков, диаграмм и гистограмм с возможностью построением тренда для прогноза динамики показателя на основе анализа за прошедший период.

В качестве перспектив дальнейшего развития планируются внедрение Геопортала в деятельность органов исполнительной власти и расширение функционала в части инструментов статистического и пространственного анализа данных.

В настоящее время происходит внедрение Геопортала в практическую деятельность на примере субъекта Российской Арктики, выбранного в качестве пилотного — Архангельской области — при тесном взаимодействии с Администрацией субъекта и Управлением Роспотребнадзора. Планируется интеграция с региональными геоинформационными ресурсами и информационными системами с возможностью последующей разработки узкоспециализированного Геопортала с учетом региональной специфики.

Заключение. Возможности Геопортала позволят обеспечить доступ для уполномоченных организаций и учреждений к информации о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия в режиме «онлайн» через интернет-портал. Применение Геопортала для практических целей позволит совершенствовать систему прогнозирования состояния здоровья населения, оценку эффективности реализации региональных программ, в т. ч. в рамках национальных проектов; выявлять приоритетные факторов, влияющих на состояние здоровья и продолжительность жизни населения.

Список литературы:

1. Горбанев С.А., Новикова Ю.А., Федоров В.Н., Ковшов А.А., Тихонова Н.А., Ракова В.В., Болсуновская М.В. Проблемы создания информационной системы для анализа факторов среды обитания населения в Российской Арктике. *Гигиена и санитария.* 2021; 100(8): 858–862.

2. Дубянский В.М. Концепция использования ГИС-технологий и дистанционного зондирования в эпиднадзоре за чумой. *Врач и информационные технологии.* 2012; 2: 42–46.

3. Токарчук С.М., Токарчук О.В., Трофимчук Е.В. Методические основы создания региональных электронных эколого-географических атласов. *Псковский региональный журнал.* 2015; 22: 95–110. https://www.elibrary.ru/ttkadx

4. Федоров В.Н., Тихонова Н.А., Ивашкевич О.А. Геоинформационные технологии и анализ больших данных при оценке санитарно-эпидемиологического благополучия населения. В книге: *Цифровая экономика и Индустрия 5.0: развитие в новой реальности.* Санкт-Петербург, 2022. 407–432.

Валеев Т.К., Сулейманов Р.А, Бакиров А.Б., Рахматуллин Н.Р.,
Рахматуллина Л.Р., Бактыбаева З.Б., Рафиков С.Ш.

Гигиеническая оценка качества воды водоисточников питьевого и культурно-бытового значения на территориях добычи нефти Республики Башкортостан

Федеральное бюджетное учреждение науки «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», г. Уфа, Россия

Сложившийся уровень антропогенного загрязнения является одной из основных причин, вызывающих деградацию рек, водохранилищ, озерных систем, накопление в донных отложениях, водной растительности и водных организмах загрязняющих веществ, в том числе токсичных, и ухудшение качества вод поверхностных водных объектов, используемых в качестве источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения и являющихся средой обитания водных биологических ресурсов. Большинство водохозяйственных участков на территории России характеризуются высокой степенью загрязнения водных объектов и низким качеством воды. К одним из значимых источников техногенного влияния на водные объекты относятся предприятия, осуществляющие добычу нефти, деятельность которых сопровождается образованием и накоплением большого количества отходов (отработанных буровых растворов, бурового шлама, нефтешламов, отработанных катализаторов и др.) [1–3].

К территориям, испытывающим повышенную техногенную нагрузку на водоисточники в результате нефтедобывающей деятельности, относится Республика Башкортостан (РБ), являющаяся одним из старейших и крупнейших нефтедобывающих регионов России.

Цель исследования — разработка научно-методических и организационных подходов по обеспечению гигиенической безопасности питьевого и рекреационного водопользования на нефтедобывающих территориях Республики Башкортостан.

В качестве модели исследования были определены территории РБ, наиболее подверженные влиянию объектов нефтедобывающей промышленности, с общей численностью населения около 1,2 млн. человек. В состав рассматриваемых территорий вошли 3 городских округа и сельские территории 8 муниципальных районов РБ, прилегающие к основным нефтегазоносным месторождениям. В зоне этих месторождений расположено более 20 тыс. нефтяных скважин, общая протяженность нефтепромысловых трубопроводов более 20 тыс. км, магистральных нефте- и продуктопроводов — более 200 км, что свидетельствует о высокой загруженности территории объектами нефтепромыслов.

Для изучения качества поверхностных вод этих территорий были выбраны пункты наблюдений на следующих водотоках: р. Дема, р. Мияки, р. Чермасан, р. Ик, р. Усень, р. Быстрый Танып, оз. Аслы-Куль, Нижнекамское водохранилище. Наблюдения за химическим составом воды поверхностных водоемов осуществлялись по материалам анализов лабораторий ФГБУ «Башкирское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» и ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека». Анализ качественного состава подземных вод осуществлялся по материалам исследований лабораторий ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в РБ», лабораторий нефтяной кампании.

Результаты исследований показали, что наиболее распространенным показателем загрязнения воды поверхностных водоисточников является содержание нефтепродуктов. Так, среднемноголетние концентрации нефтепродуктов в воде реки Дема превышают ПДК в 3,2 раза, озера Аслы-Куль — 1,3 раза, реки Мияки — 7,4 раза, рек Чермасан и Быстрый Танып — 1,9 раз, Нижнекамского водохранилища — 1,4 раза. Следует отметить, что в отдельные периоды наблюдения в воде ряда водотоков (р. Дема, о. Аслы-Куль, р. Мияки, р. Чермасан, Нижнекамское водохранилище) регистрировались концентрации нефтепродуктов, превышающие ПДК до 6–13 раз.

Превышение гигиенических нормативов в воде исследуемых водотоков обнаружено также по средним многолетним концентрациям железа до 1,1–1,5 ПДК (в реках Дема и Мияки), марганца до 1,1–1,8 ПДК (в реках Чермасан, Ик, Усень, Б. Танып), сульфатам — до 1,6 ПДК (в озере Аслы-Куль). Оценка качества воды водных объектов по максимальным значениям концентраций загрязнителей показала, что в реках Дема, Мияки, Чермасан, Ик, Усень, Б. Танып и Нижнекамском водохранилище в отдельные периоды наблюдения регистрировалось высокое содержания железа (1,5–8,0 ПДК) и марганца (2,0–6,4 ПДК).

Питьевое водообеспечение населения на исследуемых территориях нефтедобычи РБ осуществляется как нецентрализованными, так и централизованными системами водоснабжения. Подземные воды, отобранные из скважин, колодцев и родников на отдельных нефтяных территориях, характеризуются высокой минерализацией (превышение норматива до 1,4 раза), чрезвычайно высокой жесткостью (превышение норматива до 2,7 раза), повышенным содержанием хлоридов (до 1,7 ПДК), сульфатов (до 2,5 ПДК), нитратов (до 3,6 ПДК), железа (до 2,0 ПДК), стронция (до 1,6 ПДК), магния (до 3,0 ПДК). Содержание в воде пестицидов, сероводорода, фенолов, нефтепродуктов не превышало допустимых гигиенических регламентов. В воде колодцев отдельных домохозяйств наблюдается несоответствие проб по микробиологическим показателям.

Анализ данных мониторинговых наблюдений за качеством питьевых вод централизованных систем водоснабжения показал, что вода, подаваемая населению ряда населенных пунктов, не соответствует гигиеническим требованиям по показателям общей жесткости (превышение норматива до 2,5 раза) и железа (до 1,8 ПДК). Кроме того, в отдельные периоды наблюдения в воде ряда водоисточников обнаруживается присутствие соединений группы пестицидов. Отклонений по остальным санитарно-химическим показателям в питьевой воде анализируемых территорий не выявлено.

Таким образом, исследованием установлено, что на территориях нефтедобычи РБ качество воды водоисточников питьевого и рекреационного назначения не соответствует санитарно-гигиеническим требованиям. Приоритетными показателями, характеризующими загрязнение воды поверхностных водоисточников, являются — нефтепродукты, сульфаты, железо, марганец; подземных водоисточников — повышенный уровень общей жесткости и минерализации, повышенное содержание сульфатов, хлоридов, нефтепродуктов, железа, стронция, нитратов ***(таблица)***.

Аналогичные результаты получены и на других территориях Российской Федерации, которые свидетельствуют, что в процессе деятельности нефтедобывающих предприятий происходит изменение химического состава воды, проявляющееся в виде повышенных значений показателей жесткости, минерализа-

Таблица

Приоритетные показатели санитарно-гигиенического состояния воды различных видов водоисточников на отдельных нефтедобывающих территориях Республики Башкортостан

Показатель	Поверхностные водотоки	Подземные водоисточники (скважины и колодцы)	Подземные водоисточники (родники)	Водоисточники централизованной системы водоснабжения
Нефтепродукты	+	–	–	–
Сульфаты	+	+	–	–
Хлориды	–	+	+	–
Минерализация	–	+	+	–
Жесткость общая	–	+	+	+
Железо	+	+	–	+
Марганец	+	–	–	–
Стронций	–	+	+	–
Нитраты	–	+	+	–
Фенолы	+	–	–	–

Примечание: «+» — превышение ПДК показателя; «–» — отсутствует превышение ПДК показателя

ции, сульфатов, хлоридов, нефтепродуктов, тяжелых металлов [1, 4, 5]. Присутствие в воде подземных водоисточников повышенного содержания нитратов, по-видимому, обусловлено сельскохозяйственной деятельностью.

Следует отметить, что повышенные уровни загрязнения водных объектов, как правило, носят локальный характер, т. е. в непосредственной близости от источника загрязнения, исключения могут происходить при возникновении аварийных ситуаций (залпового сброса промышленных стоков в водоемы и загрязнения почвы в результате порывов нефтепроводов, продуктопроводов и водоводов и пр.).

К причинам несоответствия воды водоисточников санитарно-гигиеническим требованиям в нефтедобывающих районах может являться недостаточная организация зон санитарной охраны; значительная изношенность водопроводов и разводящих сетей. Неудовлетворительное качество химического состава воды родников на исследуемых территориях, как правило, объясняется отсутствием должного благоустройства и близким размещением нефтепромысловых объектов.

Результаты исследования будут являться обоснованием необходимости разработки и внедрения эколого-гигиенических рекомендаций и мероприятий по обеспечению безопасности воды водных объектов и минимизации риска здоровью населения, связанного с техногенным влиянием нефтедобывающей промышленности. Мероприятия будут включать группу рекомендаций и адресных мер, направленных на снижение техногенной нагрузки на водные объекты, совершенствование системы социально-гигиенического и экологического мониторинга, улучшение условий проживания и охрану здоровья населения.

Список литературы:

1. Иванов А.В., Тафеева Е.А., Давлетова Н.Х. Гигиеническая оценка эффективности реализации Концепции по улучшению условий водоснабжения населения Юго-Восточного региона республики Татарстаню. *Гигиена и санитария.* 2014; 1: 54–57.

2. Кокоулина А.А., Кошурников Д.Н., Балашов С.Ю., Загороднов С.Ю. К актуализации санитарной классификации объектов добычи, подготовки и первичной переработки нефти. *Гигиена и санитария.* 2017; 1: 20–26. https://doi.org/10.47470/0016-9900-2017-96-1-20-26

3. Валеев Т.К., Рахманин Ю.А., Сулейманов Р.А., Малышева А.Г., Гимранова Г.Г., Рахматуллин Н.Р., Рахматуллина Л.Р., Бактыбаева З.Б. Характеристика риска здоровью населения нефтедобывающего региона, связанного с факторами среды обитания. *Гигиена и санитария.* 2021; 100(11): 1310–1316.

4. Жолдакова З.И., Беляева Н.И. Опасность загрязнения водных объектов при нефтедобыче. *Гигиена и санитария.* 2015; 94(1): 28–31.

5. Марина А.А., Максимова Ю.А. Загрязнение подземных вод при разработке нефтяных месторождений. *Материалы VIII Всероссийской научной студенческой конференции с элементами научной школы имени профессора М.К. Коровина, г. Томск:* Изд-во ТПУ, 2015. 337–339.

Валеева Э.Т.[1], Ямалиев А.А.[2], Казак А.А.[2], Шайхлисламова Э.Р.[1], Сандакова И.В.[2], Галимова Р.Р.[1], Сулейманова И.Ф.[1]

Условия труда и профессиональная заболеваемость на предприятиях республики Башкортостан за 2020–2021 гг.

[1]*ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»;*
[2]*Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Башкортостан*

Улучшение и оздоровление условий труда на производстве всегда являлось важнейшей государственной задачей, без решения которой осуществление социально-экономического роста и развития страны, структурной перестройки экономики останется неисполнимой задачей. При этом, условия труда и показатели профессиональной заболеваемости находятся в прямой зависимости от процессов, происходящих в экономическом секторе и являются чуткими индикаторами положительных, либо отрицательных изменений в данной области [1, 2, 3].

В настоящее время сложная политическая, социально-экономическая и эпидемиологическая ситуация в стране несомненно оказывает значительное морально-психологическое действие на все общество и работающего человека в частности. В этих условиях сохранение здоровья работающего населения и безопасных условий труда должны быть краеугольными в сфере государственной политики [4, 5].

Изучены условия труда и показатели профессиональной заболеваемости в экономическом секторе Республики Башкортостан за 2020–2021 годы.

В Республике Башкортостан в 2021 году органами Роспотребнадзора проведено надзорных мероприятий на 5169 промышленных объектах, из них 146 объектов (2,8%) отнесены к категории чрезвычайно высокого риска, 579 (11,2%) — высокого риска и 1373 (26,6%) — значительного риска.

Анализ состояния условий труда работающих в основных отраслях промышленности, результаты лабораторных и инструментальных исследований на рабочих местах позволили констатировать, что коренных изменений улучшения

условий труда в республике за последние годы не происходит, об этом свидетельствует и снижение количества надзорных мероприятий.

Анализ показал, что несмотря на то, что в 2021 году на промышленных предприятиях Республики Башкортостан уровни химического загрязнения воздуха рабочей зоны, по сравнению с 2020 годом, снизились, количество проб воздуха, превышающих ПДК на пары и газы, содержащие вещества 1 и 2 класса опасности увеличилась по отношению к 2020 году и составила 0,3% против 0,26%.

Доля рабочих мест, не отвечающих санитарным нормам по физическим факторам в 2021 году на производственных объектах республики составила:

– по вибрации — 0,8% (2020 г. — 0,6%);
– по шуму — 6,7% (2020 г. — 7,0%);
– по микроклимату — 5,5% (2020 г. — 3,8%);
– по освещенности — 5,5% (2020 г. — 7,0%);
– по электромагнитным полям — 6,0% (2020 г. — 05%) ***(табл. 1)***.

К сожалению, в 2021 году продолжился рост числа рабочих мест, не отвечающих санитарным нормам, по вибрации, микроклимату электромагнитным излучениям и освещенности, незначительно снизилась лишь доля рабочих мест, не отвечающих санитарным нормам по шумовому фактору.

В республике традиционно одним из важнейших факторов трудового процесса является тяжесть труда. Проведенные проверочные мероприятия показали, что именно тяжесть трудового процесса является основной причиной снижения качества выполнения работ основной массы работников промышленного и

Таблица 1

Результаты контроля рабочих мест по отдельным физическим факторам в 2020-2021 годах

Наименование показателей	Годы	
	2020	2021
Исследовано физических факторов — всего,	4367	4182
из них не отвечает СН, %	4,3	5,7
Число обследованных рабочих мест по вибрации — всего,	328	501
из них не отвечает СН, %	0,6	0,8
Число обследованных рабочих мест по шуму — всего,	930	1086
из них не отвечает СН, %	7,0	6,7
Число обследованных рабочих мест по микроклимату — всего,	1295	1120
из них не отвечает СН, %	3,8	5,5
Число обследованных рабочих мест по освещенности — всего,	1255	1141
из них не отвечает СН, %	5,5	7,0
Число обследованных рабочих мест по ЭМИ — всего,	559	334
из них не отвечает СН,%	0,5	6,0

сельскохозяйственного труда в условиях низкой, а иногда и полного отсутствия процессов автоматизации, механизации, высокой доли ручного труда.

Происходящее ухудшение условий труда на протяжении последних 10 лет казалось-бы должно привести к взрывному росту профессиональной заболеваемости, однако, мы наблюдаем обратную ситуацию с резким снижением показателей ПЗ с 1,74 в 2010 до 0,39 на 10 тыс. работников в 2020 г.

В Республике Башкортостан за период 2020–2021 гг. зарегистрировано 122 случая профессиональных заболеваний и отравлений у 97 работников ***(табл. 2)***.

В 2021 году наблюдался резкий подъем числа случаев ПЗ в республике до 74 случаев, из них у женщин — 40 (54,1%) (2020 г. — 42 случая, из них у женщин 20 (47,6%) за счет выявления острых профессиональных заболеваний у 31 работника медицинских организаций, по поводу заражения и смерти от новой коронавирусной инфекции.

Показатель профессиональной заболеваемости в 2021 году по республике составил 0,71 на 10 тыс. работающих (2020 г. — 0,39), что выше в 1,82 раза в сравнении с прошлым годом.

Особо следует отметить, что в 2020–2021г.г. первое место по уровню профессиональной заболеваемости принадлежало разделу Q «Здравоохранение и предоставление социальных услуг» — 3,81 на 10,0 тыс. работников (2020 г. — 2,2), в то время как ранее на лидирующих позициях находились обрабатывающие и добывающие отрасли.

Таблица 2

Количество профессиональных заболеваний (отравлений) в Республике Башкортостан в 2020–2021 гг.

Наименование	Число больных с впервые установленными диагнозами			
	всего		из них: женщин	
	2020	2021	2020	2021
Профессиональные заболевания (отравления)	37	60	19	32
в том числе: острые профессиональные заболевания (отравления)	18	31	11	21
из них со смертельным исходом	18	31	11	21
Хронические профессиональные заболевания (отравления)	19	29	8	11
из стр. 1 число лиц с двумя и более зарегистрированными заболеваниями (отравлениями)	5	11	1	6
из стр. 1 с впервые установленной инвалидностью вследствие профессионального заболевания (отравления)	2	4	2	1
1 группы	—	—	—	—
2 группы	—	—	—	—
3 группы	2	4	2	1

Разделу С «Обрабатывающие производства» принадлежит второе ранговое место по уровню профессиональной заболеваемости — 3,8 на 10 тыс. работников (2020 г. — 1,04), третье место — разделу В «Добыча полезных ископаемых» — 2,28 на 10,0 тыс. работников (2020 г. — 1,0).

В условиях пандемии закономерно изменилась и структура профессиональных заболеваний и отравлений: на первом месте находятся заболевания, вызванные действием биологического фактора — 52,7% (2020 г. — 50%).

Второе место принадлежит заболеваниям, связанным с физическими перегрузками и перенапряжением отдельных органов и систем — 35,1% (2020 г. — 23,8%), которые исконно занимали первое место в структуре профессиональной заболеваемости в республике на протяжении многих лет. Заболеваний от воздействия физических факторов зарегистрировано 9,5% (2020 г. — 11,9%), вызванных воздействием химических факторов — 1,35% (2020 г. — 7,15%), воздействием промышленных аэрозолей — 1,35% (2020 г. — 7,15%);, аллергических заболеваний — 0% (2020 г. — 0%).

Проведенный анализ условий труда свидетельствует, что в республике имеют место нарушения соблюдения требований санитарного законодательства со стороны работодателей по вопросам создания здоровых и безопасных условий труда. Так, органами Роспотребнадзора в ходе проверочных мероприятий выявлено 1315 нарушений санитарного законодательства. Доля рабочих мест, не отвечающих санитарным нормам по факторам рабочей среды и трудового процесса продолжает с каждым годом нарастать. За изученный период кардинально изменилась и общая факторная характеристика профессиональной патологии, причиной которого явилось появление нового профессионального заболевания-коронавирусной инфекции. В 2020–2021 гг. отмечался рост уровней ПЗ за счет острых случаев НКИ у медицинских работников.

Список литературы:

1. Бухтияров И.В. Современное состояние и основные направления сохранения и укрепления здоровья работающего населения России. *Мед. труда и пром. экол.* 2019; 59(9): 527–532.

2. Валеева Э.Т., Бакиров А.Б., Шайхлисламова Э.Р., Ахметшина В.Т., Галимова Р.Р., Гирфанова Л.В. О причинах снижения профессиональной заболеваемости в Республике Башкортостан. *Санитарный врач.* 2019; 9: 29–34.

3. Гурвич В.Б., Шастин А.С., Газимова В.Т., Плотко Э.Г., Устюгова Т.С. Причины утраты профессиональной пригодности для работы во вредных и(или) опасных условиях труда. *Мед. труда и пром. экол.* 2019; 2: 107–112.

4. Бухтияров И.В. Эпидемиологические и клинико-экспертные проблемы профессиональной инфекционной заболеваемости работников при оказании медицинской помощи в условиях пандемии COVID-19. *Мед. труда и пром. экология.* 2021; 4: 4–12.

5. Газимова В.Г., Рузаков В.О., Шастин А.С., Федорук А.А., Гурвич В.Б., Плотко Э.Г. Основные организационные вопросы профилактики заболеваемости работающего населения в современных условиях. *Медицина труда и промышленная экология.* 2018; 11: 32–35.

Васильев А.С.

Методические особенности проведения радиационного контроля содержания радона в воздухе помещений детских учреждений

ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева» Роспотребнадзора, Санкт-Петербург, Россия

Ключевые слова: *радон; экспрессные измерения; интегральные измерения; эквивалентная равновесная объемная активность; детские учреждения*

Актуальность. В Указе Президента РФ от 13.10.2018 г. № 585 «Об утверждении Основ государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу» ставится задача о необходимости «совершенствования государственного контроля (надзора) за воздействием на здоровье человека природных источников ионизирующего излучения, в том числе радона и продуктов его распада, в жилых домах, детских учреждениях, общественных и производственных зданиях». Как известно, радон при определенных условиях имеет тенденцию к накоплению в воздухе закрытых помещений до существенных уровней и может стать основной причиной развития рака легкого у некурящих людей [1].

В настоящее время отсутствуют методические указания по проведению радиационного контроля и санитарно-эпидемиологической оценки параметров радиационной обстановки в эксплуатируемых общественных зданиях, в том числе ДУ, в связи с чем не регламентирован выбор и приоритетность использования того или иного метода, длительность и условия проведения измерений содержания радона в воздухе таких помещений. Отсутствие единого подхода к контролю содержания радона в воздухе помещений ДУ зачастую приводит к получению недостоверной, далекой от реальности информации об уровнях содержания радона из-за вынужденного использования специалистами ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъектах РФ методическими указаниями МУ 2.6.1.2838-11 [2], не предназначенных для эксплуатируемых зданий и не учитывающих нормальный повседневный режим эксплуатации помещений. Напротив, согласно п. 6.5 указанных МУ помещения перед измерением необходимо подготовить, предварительно выдержав при закрытых окнах и дверях не менее 12 часов, что безусловно искажает реальную ситуацию облучения людей в эксплуатируемых ДУ.

Дальнейшая неправильная интерпретация полученных результатов может послужить поводом для закрытия посреди учебного года всего здания или части помещений ДУ и, как следствие, спровоцировать нарастание радиотревожности как среди взрослого, так и детского населения РФ. В одной лишь Кемеровской области за 2015–2021 годы районные суды на основании исков должностных лиц Территориальных отделов Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Кемеровской области приостановили деятельность не менее 16 учреждений (преимущественно дошкольных образовательных и средних общеобразовательных) из-за повышенного содержания радона в воздухе помещений на срок от 11 до 90 суток. Однако детальные радонометрические исследования не выявляли превышения гигиенического норматива — среднегодовой эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) изотопов радона. Аналогичные случаи были зарегистрированы и в других субъектах Российской Федерации: в Иркутской области, Республике Алтай, Челябинской области, Приморском крае, Тульской области, Алтайском крае, Республике Саха (Якутия) и Еврейской автономной области [3].

Сложившаяся ситуация серьезно затрудняет организацию и проведение обследования эксплуатируемых ДУ и снижает качество и достоверность получаемых данных как о реальных уровнях содержания радона, так и доз облучения и радиационных рисков.

Целью работы является выработка практических рекомендаций по проведению радиационного контроля содержания радона в воздухе помещений эксплуатируемых ДУ.

Материалы и методы. Для достижения цели в 2021 году были обследованы 7 ДУ Ленинградской области, в которых ранее были выявлены высокие уровни содержания радона в воздухе помещений интегральным методом: МДОУ «Детский сад № 11» д. Клопицы, МОУ «Сельцовская СОШ» (дошкольное образование) п. Сельцо, МОУ «Сельцовская СОШ» п. Сельцо Волосовского района; МДОУ «Детский сад комбинированного вида № 2» п. Сосново Приозерского района; МБДОУ № 3 «Детский сад общеразвивающего вида с приоритетным осуществлением деятельности по физическому развитию детей» г. Кингисепп, МБОУ «Кингисеппская СОШ № 5» г. Кингисепп, МБОУ «Кингисеппская СОШ № 6» г. Кингисепп Кингисеппского района.

В каждом учреждении были повторно проведены интегральные измерения объемной активности (ОА) радона с использованием комплекта аппаратуры «ТРЕК-РЭИ-1М» (Россия) с периодом непрерывного экспонирования трековых детекторов до 72 дней, а также серии экспрессных измерений ЭРОА изотопов радона с применением радиометров «Альфарад плюс А» (Россия) и «Альфарад плюс АРП» (Россия) несколько раз в день в течение 3-5 последовательных дней, сначала после 12-часовой выдержки помещения с закрытыми дверьми и окнами (согласно п. 6.5 МУ 2.6.1.2838-11), а затем в режиме нормальной эксплуатации здания (в будние дни в часы работы ДУ, в присутствии обучающихся и сотрудников, при соблюдении кратности и времени проветривания, предписанных санитарными правилами, и штатного режима работы систем вентиляции). Кроме того, в некоторых ДУ с наиболее высокими зарегистрированными значениями содержания радона по результатам прошлых измерений были установлены радоновые мониторы AlphaGUARD PQ2000PRO (Германия).

Результаты. Во всех обследованных помещениях ДУ результаты экспрессных измерений ЭРОА торона не превысили значения нижней границы диапазона измерений (НГДИ) соответствующих средств измерений (0,5 Бк/м^3).

Из анализа данных были исключены результаты измерений содержания радона в воздухе помещений ДУ г. Кингисепп, так как в режиме нормальной эксплуатации здания значения ЭРОА радона варьировали в пределах от НГДИ (1 Бк/м^3) до 13 Бк/м^3, а 12-часовая экспозиция помещений с закрытыми дверьми и окнами не приводила к существенному накоплению радона в воздухе помещений. С учетом 30% допускаемой основной относительной погрешности измерений отношение полученных экспрессных значений ЭРОА радона в течение дня не является статистически значимой, что также подчеркивает изначальную ограниченность выборки учреждений для проведения детальных радонометрических обследований с целью научного обоснования методики радиационного контроля содержания радона в воздухе помещений эксплуатируемых общественных зданий с применением различных методов и подходов к его измерению.

На результатах измерений с помощью радоновых мониторов выявлялись выраженные паттерны суточного изменения ОА радона в воздухе помещений, обусловленные целым рядом факторов (разностью температуры и давления внутри и снаружи здания, скоростью ветра и инсоляцией стен, работой системы вентиляции и кратностью воздухообмена, режимом эксплуатации помещений), следовательно, более корректной является оценка ЭРОА

радона по результатам многократных экспрессных измерений (в виде среднего значения), а не по результатам единичного измерения. Таким образом, средние арифметические значения ЭРОА радона по результатам многократных экспрессных измерений, выполненных с соблюдением требований п. 6.5 МУ 2.6.1.2838-11 (при 12-часовой выдержке помещений при закрытых окнах и дверях), находились в диапазоне от 71 Бк/м^3 до 499 Бк/м^3 для разных ДУ. Однако при выполнении измерений в рабочее время в режиме нормальной эксплуатации зданий, как наиболее соответствующем реальному сценарию облучения обучающихся и сотрудников ДУ, средние арифметические значения ЭРОА радона были ниже в 3–6 раз и находились в диапазоне от 17 Бк/м^3 до 99 Бк/м^3.

Результаты интегральных измерений ОА радона, пересчитанные в значения ЭРОА с помощью стандартного значения коэффициента равновесия между радоном и его дочерними продуктами распада равного 0,5 [2], составили от 115 Бк/м^3 до 724 Бк/м^3 для разных ДУ, то есть результаты интегральных измерений завышают средние результаты многократных экспрессных измерений, выполненных в режиме нормальной эксплуатации здания, от 5 до 10 раз из-за непрерывного экспонирования трековых детекторов в периоды фактического отсутствия людей (ночное время, выходные, праздничные дни).

Заключение. Таким образом, с учетом вышеизложенного для получения наиболее приближенных к действительности значений содержания радона в воздухе помещений, доз облучения и радиационных рисков, а также дальнейшего принятия эффективных управленческих решений, радиационный контроль содержания радона в воздухе помещений эксплуатируемых ДУ необходимо проводить многократными экспрессными измерениями в режиме нормальной эксплуатации здания. А пассивный интегральный метод в виду его особенностей можно использовать лишь как скрининговый инструмент, позволяющий одномоментно проводить массовые обследования эксплуатируемых ДУ в различных населенных пунктах (регионах), даже в условиях неблагоприятной эпидемиологической обстановки на территории.

МУ 2.6.1.2838-11, разработанные более 10 лет назад, не предназначены для эксплуатируемых ДУ и подразумевают применение жесткого (консервативного) подхода к проведению радиационного контроля содержания радона, не учитывающего фактическое время пребывания людей в таких зданиях. За прошедшее десятилетие опыт практического применения данного документа показал острую необходимость расширения области применения или создания нового документа, регламентирующего порядок проведения радиационного контроля содержания радона в воздухе помещений ДУ.

Список литературы:

1. Киселев С.М., Киселев С.М., Жуковский М.В., Стамат И.П., Ярмошенко И.В. Радон: От фундаментальных исследований к практике регулирования. М.: Изд-во «ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России», 2016. 432 с.

2. *Радиационный контроль и санитарно-эпидемиологическая оценка жилых, общественных и производственных зданий и сооружений после окончания их строительства, капитального ремонта, реконструкции по показателям радиационной безопасности:* Методические указания МУ 2.6.1.2838-11. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. 26 с.

3. Васильев А.С., Романович И.К., Кормановская Т.А., Кононенко Д.В., Историк О.А., Еремина Л.А. Сравнительная оценка доз облучения и радиационных рисков

у обучающихся и сотрудников некоторых детских учреждений Ленинградской области в зависимости от методов и подходов к измерению содержания радона в воздухе помещений. *Радиационная гигиена.* 2022; 15(2): 6–18. https://doi.org/10.21514/1998-426X-2022-15-2-6-18

Васильев Е.В.[1], Васильев В.В.[2]

Эффективность формирования культуры здорового образа жизни у учащихся сельских образовательных организаций

[1]ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пензенской области»;
[2]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный университет», г. Пенза, Россия

Разработка и реализация мероприятий, направленных на формирование здорового образа жизни (ЗОЖ) у подрастающего поколения является одним из перспективных направлений государственной политики в сфере формирования ЗОЖ и профилактики заболеваний населения. Вопросы формирования культуры ЗОЖ особенно актуальны в сельской местности ввиду обострившейся демографической ситуации. В современных условиях существенная роль в формирования общей культуры личности и ее составляющей — культуры здоровья и здорового образа жизни отводится образовательным организациям, которые в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС), при реализации основных образовательных программ общего образования призваны формировать здоровую личность [1, 2]. В связи с этим, несомненный интерес представляют исследования, в которых отражены результаты целенаправленной работы по формированию ЗОЖ среди различных контингентов населения.

Цель работы — изучить эффективность системы непрерывного формирования ЗОЖ, внедренной в сельских школах на территории муниципалитета более 10 лет назад.

Материалы и методы исследования. Проанализирован опыт работы образовательных организаций Бековского района Пензенской области по формированию культуры ЗОЖ обучающихся. В качестве критериев оценки формирования ЗОЖ выбраны субъективная оценка эффективности — сравнительная оценка результатов анкетирования в двух районах и объективная оценка состояния здоровья подростков в динамике. В 2021 г. проведен социологический опрос репрезентативного числа подростков в школах Бековского (экспериментального) и Тамалинского (контрольного) районов (проанализировано 219 правильно заполненных анкет из экспериментального и 204 — из контрольного районов). Выбор Тамалинского района в качестве контрольного обусловлен тем, что данный район территориально граничит с Бековским районом и по природным, экологическим, социально-экономическим условиям проживания, доступности медицинской помощи, числу образовательных организаций, численности детского и подросткового населения, практически не отличается от экспериментального района. Проведен ретроспективный анализ заболеваемости по обращаемости детей в возрасте 15–17 лет в динамике за 2015–2021 годы на территориях двух районов.

В отличие от Тамалинского района, во всех школах Бековского района в 2008–2009 учебном году была внедрена система непрерывного формирования

ЗОЖ обучающихся путем проведения мероприятий, направленных на информирование учащихся о факторах риска для их здоровья, формирование мотивации к ведению ЗОЖ и создание условий для ведения здорового образа жизни. В опубликованной нами ранее работе говорилось о положительном влиянии внедренной в образовательный процесс системы непрерывного формирования ЗОЖ на формирование мотивации к ведению здорового образа жизни [3].

Осуществлен расчет среднегодового показателя за 7 лет, среднегодового темпа прироста, построена линия тренда заболеваемости с указанием достоверности аппроксимации (R^2), рассчитан прогноз на ближайшие 3 года. Достоверность различий уровня заболеваемости определяли по критерию Стьюдента, распространенности факторов риска и различий в ответах — по коэффициенту Пирсона, рассчитан доверительный интервал.

Результаты исследования. Непрерывность формирования ЗОЖ заключается в том, что учащиеся, поступая учиться в первый класс, вплоть до окончания школы из класса в класс на занятиях информируются о факторах риска здоровью, в процессе обучения у них формируется понимание сущности здоровья и ЗОЖ; ценностное отношение к собственному здоровью и ответственное отношение к здоровью окружающих; понимание личной ответственности за собственное здоровье; анализ своего образа жизни, его взаимосвязи со здоровьем; культура питания, умение противостоять вредным привычкам, потребность в двигательной активности.

Непрерывное формирование ЗОЖ в школах осуществляется на основе системного подхода, учитывающего причины ухудшения здоровья обучающихся, вызванного факторами риска образовательной среды, а также необходимость привлечения к формированию ЗОЖ не только педагогических специалистов разных профилей, но и родителей учащихся, медицинских и социальных работников, специалистов других ведомств.

В результате опроса учащихся выявлены достоверные различия в ответах респондентов. Состояние собственного здоровья как плохое оценили 3,2±0,79% (0,79 — доверительный интервал) подростков Бековского и 8,82±1,03% подростков Тамалинского района (p=0,014). На головные боли чаще одного раза в неделю жаловались 19,18±1,81% подростков в Бековском и 30,39±1,75% — в Тамалинском районе (p<0,007), на боли в других местах чаще одного раза в неделю жаловались 22,37±1,91% подростков в Бековском и 32,84±1,79% в Тамалинском районе (p=0,016). Плохое настроение чаще одного раза в неделю встречалось у 56,16±2,29% подростков Бековского и у 66,18±1,81% подростков Тамалинского района (p=0,035). Бессонница чаще одного раза в неделю бывает у 12,33±1,5% подростков Бековского и у 28,43±1,71% подростков Тамалинского района (p<0,000). С приведенными данными согласуется более высокая доля удовлетворенных жизнью подростков в экспериментальном районе (92,69±1,25%), чем в контрольном — 83,33±1,43% (p<0,003).

Регулярно питающихся значительно больше среди обучающихся в Бековском районе, где принимают горячую пищу 2 раза в день и чаще 80,37±1,84%, в Тамалинском только 65,69±1,82% подростков (p<0,001). Доля подростков, у которых ежедневная физическая активность более 1 часа в Бековском районе составляет — 79,0±1,88%, в Тамалинском — 72,06±1,71% (p=0,097). Работой на компьютере, планшете, с гаджетами более 2 часов в день занят каждый второй опрошенный в обоих районах — соответственно 52,51±2,3% и 53,43±1,9%

(p=0,850). Продолжительность сна также у каждого второго респондента менее 8 часов: в Бековском районе у 52,97±2,3%, в Тамалинском — у 54,90±1,9% (p=0,690). Таким образом, на территории Бековского района существенно больше доля подростков со сформированными за годы учебы в школе навыками здорового образа жизни.

Первичная заболеваемость подростков по обращаемости в Бековском районе по сравнению с 2015 г. в 2021 г. уменьшилась со 125 345,0 до 98 829,0 на 100 тыс. населения соответствующего возраста, среднегодовой темп прироста составил (–9,59%). В Тамалинском районе первичная заболеваемость выросла со 114 078,0 до 304 301,1, среднегодовой темп прироста составил 24,6%. Среднегодовой показатель первичной заболеваемости за 7 лет в Бековском районе (124 089,3±2662,3) существенно ниже, чем в Тамалинском районе — 159 943,7±4678,6 (t=6,6). Среднегодовые показатели первичной заболеваемости подростков Бековского района достоверно меньше, чем в Тамалинском районе по следующим классам болезней: болезни органов дыхания — соответственно 59 643,4±1433,8 и 93 473,4±1190,4 (t=12,6); болезни органов пищеварения — 5165,9±1080,4 и 9064,6±1383,7 (t=2,22); болезни кожи и подкожной клетчатки — 2026,5±687,8 и 9951,9±1442,7 (t=4,95). По остальным классам болезней различия среднегодовых показателей несущественные.

Общая заболеваемость подростков Бековского района по сравнению с 2015 г. в 2021 г. уменьшилась со 225 345,0 до 180 562,1 на 100 тыс. населения соответствующего возраста, среднегодовой темп прироста составил (–11,09%). В Тамалинском районе общая заболеваемость выросла со 142 236,0 до 421 774,2, среднегодовой темп прироста составил 30,9%. Среднегодовой показатель общей заболеваемости за 7 лет в Бековском районе составил 208 801,1±7339,6, в Тамалинском районе — 230 015,4±8263,0 (t=1,92). Среднегодовые показатели общей заболеваемости подростков Бековского района достоверно меньше, чем в Тамалинском районе по ряду классов болезней: болезни уха — соответственно 6834,8±1231,8 и 1089,3±1051,6 (t=2,09); болезни органов дыхания — соответственно 61 402,5±2376,4 и 96 199,8±921,5 (t=13,6); болезни кожи и подкожной клетчатки — 2932,7±823,6 и 14 083,7±1676,5 (t=5,96). По остальным классам болезней различия недостоверные. Прогноз общей заболеваемости подростков в ближайшие два года в Бековском районе более благоприятный.

Таким образом, внедрение в пределах районного муниципалитета системы непрерывного формирования здорового образа жизни в контексте ФГОС основного общего образования, позволило без привлечения дополнительных материальных затрат, добиться повышения культуры здоровья и стабилизации уровня заболеваемости сельских подростков.

Список литературы:

1. Фисенко А.П., Кучма В.Р., Кучма Н.Ю., Нарышкина Е.В., Соколова С.Б. Стратегия и практика формирования здорового образа жизни детей в Российской Федерации. *Российский педиатрический журнал.* 2020; 23(2): 76–84.

2. Сухарев А.Г., Стан В.В., Игнатова Л.Ф. Роль образовательной организации в формировании у учащихся мотивации к здоровью и здоровому образу жизни. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья.* 2016; 2: 32–35.

3. Иванов А.В., Тафеева Е.А., Васильев В.В. Опыт реализации программы по формированию навыков здорового образа жизни среди школьников. *Гигиена и санитария.* 2015; 94(7): 55–57.

Васильева О.М.

Нормативно-правовое регулирование взаимодействия МВД России и Роспотребнадзора в период пандемии COVID-19

адъюнкт кафедры административного права, Санкт-Петербургский университет МВД России, Zholya_1996@mail.ru

Правоохранительные органы играли важную роль в охране здоровья населения в разные периоды истории России. А.В. Лобанов и О.В. Кузнецов отмечали, что полиция использовала как административно-запретительные, так и регулирующие методы воздействия на неблагоприятные санитарно-эпидемиологические явления, на которые были уполномочены действующим на тот момент законодательством [1, с. 95]. В настоящее время у МВД России (далее — МВД) более ограниченные полномочия в области участия в противоэпидемических мероприятиях, поэтому МВД участвует в них в сотрудничестве с другими ведомствами.

Роспотребнадзор и МВД всегда имели общие компетенции в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, в период пандемии Covid-19, данное взаимодействие по реализации противоэпидемических мероприятий стало первостепенной задачей. Деятельность МВД и Роспотребнадзора, в период пандемии, проходила в условиях введения режима повышенной готовности, который подкреплялся введением обязательных для исполнения гражданами и организациями Правил поведения. Введение режима повышенной готовности сопровождалось созданием временных органов управления, таких, как оперативные штабы различных государственных органов.

Противоэпидемические мероприятия в условиях режима повышенной готовности связаны с определенными запретами и ограничениями, которые, в случае несоблюдения, должны обеспечиваться силой государственного принуждения, в том числе, силами полиции. Поэтому особое внимание необходимо уделить нормативно-правовой базе, регламентирующей взаимодействие Роспотребнадзора и МВД по профилактике и борьбе с коронавирусной инфекцией.

Согласно статье 46 Федерального закона от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», система федерального государственного санитарно-эпидемиологического надзора, помимо Роспотребнадзора и ее территориальных органов, включает в себя также структурные подразделения иных федеральных министерств и служб, в том числе МВД. Статья 52 Федерального закона обязывает должностных лиц Роспотребнадзора, при организации противоэпидемических мероприятий, взаимодействовать с исполнительными органами власти Российской Федерации.

В частности, в рекомендациях по обеспечению основных принципов самоизоляции, которые являются приложением к письму от 15.03.2020 г. № 02/4162-2020-27 «О дополнительных мерах по организации СКК и медицинского наблюдения», указано, что контроль соблюдения ограничений и запретов, которые предусматриваются режимом самоизоляции, возлагается на участковых уполномоченных полиции. В их обязанности входит проведение инструктажа с разъяснением условий режима самоизоляции и последствий его нарушения. Информирование граждан может проводиться как по телефону, так и с выездом по месту нахождения изолированного лица. Таким образом, сотрудники отделов участковых уполномоченных полиции стали выполнять несвойственные им до пандемии задачи, что привело к высоким организационным затратам в данной

службе и риском инфицирования, это касается не только обеспечение режима самоизоляции, но и других противоэпидемических мероприятий.

В Методических рекомендациях Роспотребнадзора от 21.04.2020 г. № 3.1.0173-20 «Организация противоэпидемических мероприятий в период пандемии COVID-19», говорится, что, в случае регистрации заболевания COVID-19, необходимо организовать взаимодействие с территориальными подразделениями МВД, при введении в регионах масочного режима, органы МВД осуществляют контроль соблюдения противоэпидемических мер в общественном транспорте и в общественных местах.

Необходимость организации взаимодействия сотрудников Роспотребнадзора и МВД, в случае эпидемии, предусмотрена также Федеральным законом от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», в котором пандемия коронавируса признана чрезвычайной ситуацией. При угрозе возникновения или возникновении чрезвычайной ситуации органы управления и силы государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее — РСЧС) переводятся в режим повышенной готовности или режим чрезвычайной ситуации.

В единую систему РСЧС, помимо территориальных подсистем регионов, входят также функциональные подсистемы федеральных министерств и служб, в том числе, функциональная подсистема «Надзора за санитарно-эпидемиологической обстановкой Роспотребназора» и функциональная подсистема «Охраны общественного порядка МВД России». Координацией взаимодействия функциональных подсистем на федеральном уровне занимается Правительство Российской Федерации, на региональном — комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций субъектов Российской Федерации.

Основные мероприятия, которые проводятся органами управления и силами РСЧС, приводятся в Положении «О единой государственной системе РСЧС», утвержденной постановлением Правительства РФ от 30.12.2003 г. № 794 (ред. от 10.12.2021 г.). При установлении режима чрезвычайной ситуации, функциональные подсистемы РСЧС используются для организации защиты населения от чрезвычайной ситуации, и ликвидацией чрезвычайной ситуации; им необходимо непрерывно поддерживать взаимодействие, как между собой, так и с органами власти и организациями, участвующими в этой деятельности.

В соответствии с «Положением о функциональной подсистеме надзора за санитарно-эпидемиологической обстановкой единой государственной системы предупреждения (Роспотребнадзор)» от 05.10.2010 г. № 01-12/176-05, при введении режима чрезвычайной ситуации, функциональная подсистема РСЧС Роспотребнадзора организует карантинно-ограничительные мероприятия, занимается реализацией профилактических, санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий, для ликвидации последствий чрезвычайной ситуации.

Силы и средства МВД России, в том числе его территориальные органы, также участвуют в ликвидации чрезвычайных ситуаций, в том числе, вызванных пандемией, и выполняют при этом задачи, предусмотренные планом мероприятий по ликвидации чрезвычайной ситуации. Этот план разрабатывается оперативным штабом, с участием МВД, созданным для ликвидации чрезвычайной ситуации, и предусматривает, в частности, организацию и выполнение ограничительных и противоэпидемических мероприятий.

Основной задачей сотрудников МВД, возложенной на них статьей 12 федерального закона от 07.02.2011 г. № 3-ФЗ «О полиции», при выполнении противоэпидемических мероприятий, является охрана общественного порядка и обеспечение общественной безопасности. Эта задача также возложена в период пандемии на функциональную подсистему МВД «Положением о функциональной подсистеме охраны общественного порядка РСЧС» от 13.07.2007 г. № 633. Кроме того, Положение предусматривает, что сотрудники полиции осуществляют пропускной режим, контролируют выполнение правил карантина должностными лицами и гражданами; в случае необходимости, развертывают контрольно-пропускные пункты и посты дорожно-патрульной службы.

В период пандемии было издано распоряжение МВД России от 17.03.2020 г. № 1/2851 «О комплексе дополнительных мер по предупреждению распространения новой коронавирусной инфекции». Эти меры включали в себя создание оперативного штаба МВД России по предупреждению распространения COVID-19 на территории Российской Федерации. Одной из задач, поставленной перед оперативным штабом, являлось организация взаимодействия с Роспотребнадзором по обмену информацией между его подразделениями и территориальными органами МВД России.

В перечень мероприятий, которые сотрудники полиции осуществляют совместно с работниками Роспотребнадзора, входит также участие сотрудников патрульно-постовой службы и участковых уполномоченных полиции в мероприятиях по установлению местонахождения лиц, которые прибыли в Россию, из-за границы. После их нахождения сотрудники полиции оказывают содействия представителям Роспотребнадзора в контроле соблюдения подозреваемых в инфицировании установленных карантинных ограничений.

Сотрудники патрульно-постовой службы участвуют также в охране общественного порядка, в том числе больниц и мест для изоляции подозреваемых в инфицировании (обсервационных пунктов), участвуют, в случае необходимости в оцеплении участков местности, в других противоэпидемических мероприятиях, выполнение которые возлагает на них руководство территориального органа МВД Российской Федерации [2].

В заключение необходимо отметить, что при выполнении своих обязанностей сотрудники полиции сталкивались с рядом проблем. Они были связаны с тем, что на момент начала эпидемии отсутствовали разработанные алгоритмы совместной деятельности с другими участниками мероприятий по противодействию распространения инфекционного заболевания, а существующие не были согласованы с другим ведомствами. Поспешно принимаемые поправки в федеральные законы создавали проблемы с их правоприменением, в частности, с квалификацией новых составов правонарушений, введенных в КоАП РФ.

Список литературы:

1. Лобанов А.В., Кузнецов О.В. История участия полицейских органов Российской империи в охране здоровья населения. *Информационная безопасность регионов.* 2009; 2(5): 89–95.

2. Меры по предупреждению распространения новой коронавирусной инфекции. https://мвд.рф/covid19-мвд. (дата обращения: 24.06.2022).

Ветрова О.В., Истомин А.В., Русаков Н.В., Румянцева Л.А.

Об изменениях в санитарном законодательстве по государственной регистрации агрохимикатов

ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора,
Московская область, г. Мытищи

В 2021 году был внесен ряд изменений в Федеральный закон от 19 июля 1997 г. № 109-ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами». Так, дано новое определение понятия «агрохимикаты» — удобрения (минеральные, органические, органо-минеральные, микробиологические), химические мелиоранты, предназначенные для питания растений и регулирования плодородия земель (почв). В то же время, агрохимикатами не признаются торф, отходы животноводства и растениеводства, ил, осадки сточных вод, используемые для производства органических и органо-минеральных удобрений, смешанные минеральные удобрения.

Для агрохимикатов определен срок действия государственной регистрации, который составляет десять лет. Если в заключении по результатам санитарно-эпидемиологической экспертизы агрохимиката содержатся рекомендации к государственной регистрации сроком на три года, а также рекомендации о проведении дополнительных исследований по оценке опасности негативного воздействия агрохимикатов на здоровье людей и окружающую среду, срок действия государственной регистрации агрохимикатов составит три года. При этом срок действия свидетельства о регистрации минерального удобрения становится неограниченным [1].

Оформление регистрационных материалов является исключительно прерогативой заявителей. Именно заявители определяют назначение, «марочный ассортимент» удобрений, сферу их применения (сельскохозяйственное производство или личные подсобные хозяйства), рекомендации по использованию (на каких культурах), соответствующую маркировку удобрений и др. При этом предоставляются документы, подтверждающие заявленные регистрантами сведения о минеральных удобрениях (копии протоколов исследований, испытаний, экспертных заключений и пр.).

Однако вольное и субъективное толкование различных источников информации по классификации конечных формуляций удобрений (прежде всего, комплексных) осложняет объективную оценку процедуры классификации удобрений.

В то же время, многолетняя практика проведения в рамках регистрационных испытаний токсиколого-гигиенической оценки удобрений подтверждает наличие в них целого ряда токсичных и опасных соединений, в том числе канцерогенов, солей тяжелых металлов и веществ, способных к биоаккумуляции и накоплению в окружающей среде.

Именно поэтому подчеркиваем важность установления класса опасности удобрения и подтверждения его соответствия установленным требованиям уполномоченным органом.

Именно с целью оценки возможной опасности тех или иных удобрений для жизни и здоровья людей, окружающей среды и для разработки мер безопасного обращения с ними и предназначены регистрационные испытания, включающие в себя, прежде всего, токсикологическую оценку агрохимикатов, установление научно обоснованных рекомендаций по их использованию.

Ответственность за проведение необходимых исследований агрохимикатов по выявлению их токсикологических свойств, влияния на окружающую среду для обеспечения мер по безопасному обращению с ними, возложена на разработчиков определены законодательными и нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Подобная практика принята во всем мире. Важность разумного управления удобрениями, в целях предотвращения их ненадлежащего, недостаточного или чрезмерного применения, отражена в «Международном кодексе поведения в области устойчивого использования удобрений и управления ими» (41-я сессия Конференция ФАО, Рим, 22–29.07.2019 г.). Подтверждается ответственность правительств за проведение испытаний удобрений и их соответствие стандартам качества и безопасности, организацию надзора и регулирование применения удобрений; на основе новейшего научного анализа, данных исследований, в партнерстве с индустрией удобрений и другими заинтересованными сторонами, рекомендовано брать на себя функции по нормативному регулированию вопросов, касающихся состава удобрений и их качества, в части не только содержания питательных веществ, но и наличия тяжелых металлов, связанного с производственным процессом и источником сырья, а также других опасных и токсичных соединений. Сами удобрения должны соответствовать требованиям законодательства, действующего в стране, на рынке которой они продаются (пункт 3.8.1 Кодекса).

Различные гигиенические характеристики и, следовательно, различную степень опасности имеют целый ряд простых азотных удобрений, исходя из формы азотной составляющей. Если превалирует нитратная форма азота, одно и то же удобрение, регистрируемое, например, на зерновых, плодовых культурах и ягодниках, не может быть рекомендовано на целом ряде овощных культур, способных накапливать нитраты (столовая свекла, капуста, кабачки, томаты, зеленные культуры). Калийные удобрения имеют различные радиационные характеристики, и для целого ряда из них требуются ограничения при хранении, реализации и использовании, в том числе в условиях личных подсобных хозяйств (ЛПХ). Аммиачная и калийная селитры представляют реальную опасность, исходя из их физико-химических свойств, и поэтому также ограничиваются по сфере их применения (исключаются розничная продажа и использование в условиях ЛПХ). И такие примеры не единичны.

Определяющим фактором в подходах к регистрации различных видов удобрений является, прежде всего, положение о том, — первичная ли это регистрация, добавляется ли фасовщик или новый изготовитель. Если это впервые заявляемое удобрение (независимо от того — простое, комплексное удобрение или микроудобрение).

В целях регистрации минерального удобрения заявитель представляет в уполномоченный орган следующие документы и сведения:

– заявление о проведении регистрации минерального удобрения;

– паспорт безопасности химической продукции, оформленный в соответствии с требованиями, установленными межгосударственным стандартом;

– протоколы исследований (испытаний), подтверждающие соответствие минерального удобрения нормам радиационной и химической безопасности, проведенных в испытательных лабораториях (центрах);

– протоколы токсикологических исследований (испытаний), проведенных в испытательных лабораториях (центрах), либо сведения из официальных источ-

ников, подтверждающие классификацию минеральных удобрений по опасным факторам;

– протоколы исследований (испытаний), проведенных в испытательных лабораториях (центрах), подтверждающие наименование и физико-химические свойства минерального удобрения, содержание питательных веществ;

– рекомендации по применению минерального удобрения;

– техническая документация (ГОСТ, технические условия, технологический регламент), в соответствии с которым производится минеральное удобрение [2].

Конкретные положения, касающиеся оценки, испытаний и государственной регистрации пестицидов и агрохимикатов, заложены в разделе 15 «Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)», утвержденных Решением Комиссии Таможенного союза от 28.05.2010 г. № 299 [3].

Список литературы:

1. Федеральный закон от 24 июня 1997 г. № 109-ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами» (с изменениями на 28 июня 2021 г.).

2. Приказ Роспотребнадзора от 1 августа 2006 г. № 225 «О санитарно-эпидемиологической экспертизе пестицидов и агрохимикатов» (с изменениями на 22 июля 2016 г.).

3. Единые санитарно-эпидемиологических и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)», утвержденных Решением Комиссии Таможенного союза от 28.05.2010 г. № 299.

Вильк М.Ф., Базазьян А.Г., Коротич Л.П., Латынин Е.О.

Современные технологии организации экстренной медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях на железнодорожном транспорте

ФГУП «Всероссийский НИИ гигиены транспорта» Роспотребнадзора (ВНИИЖГ), г. Москва

Ключевые слова: *железнодорожный транспорт; чрезвычайные ситуации; осложненные условия ликвидации последствий ЧС; подвижной состав; лечебно-эвакуационное обеспечение; медицинский вагон восстановительного поезда; первая врачебная и квалифицированная медицинская помощь*

Особенности эксплуатационной работы железнодорожного транспорта, значительные объемы и интенсивность пассажирских и грузовых перевозок неизбежно связаны с повышенными рисками возникновения на железных дорогах чрезвычайных ситуаций (ЧС). Бесспорным приоритетом в таких неблагоприятных ситуациях является организация на месте событий экстренной медицинской помощи пострадавшим с целью сохранения их жизни и снижения тяжести поражений [1].

В концепции отраслевого здравоохранения по реализации столь сложной и специфической задачи одно из центральных мест отводится использованию преимуществ рельсового пути и специально оборудованных вагонов для лечебно-эвакуационного обеспечения пострадавших.

Многолетний опыт железнодорожной медицины в этой области имеет давнюю историю, но касается, в основном, применения подвижного состава на театрах военных действий. Еще в «царское время» у специалистов врачебно-санитарных служб сложилось достаточно четкое мнение, что железнодорожный

транспорт является не только самым мощным, но и щадящим средством эвакуации раненых и больных [2]. Была даже выработана и утверждена на государственном уровне схема технического приспособления товарных вагонов для перевозки таких контингентов. Более того, в 1876 году, в преддверии предстоящих военных конфликтов с Россией, был издан императорский указ о сформировании 14 санитарных поездов (СП) в различных регионах империи, где были построены железные дороги. В дальнейшем укомплектованные СП Русского Красного креста широко использовались для эвакуации и оказания медицинской помощи раненым во время русско-турецкой войны (1877–1878 гг.), в русско-японской компании (1904–1905 гг.), в первой мировой войны (1914–1918 гг.). Более известна роль близких аналогов СП — военно-санитарных поездов (ВСП) и военно-санитарных летучек (ВСЛ), которые в период Великой Отечественной войны обеспечивали эвакуацию раненых и больных от прифронтовых станций до тыловых госпиталей с оказанием медицинской помощи в пути следования [1, 3, 4]. К достоинствам ВСП и ВСЛ, в частности, относили их возможность сохранения преемственности в лечении пострадавших, начатого на предшествующих этапах.

В последующие годы основные принципы и способы использования так называемых «госпиталей на колесах» были адаптированы в интересах сил и средств медицинской службы гражданской обороны. На сети железных дорог совершенствовалась материально-техническая база для комплектования в вагонах отрядов первой медицинской помощи (ОПМ) и санитарных летучек (СЛ). Это уже были более емкие формирования (12–20 вагонов), с широкими задачами и разнообразием функциональных подразделений. В плановом порядке осуществлялась систематическая подготовка ОПМ и СЛ к работе в особый период (учений), при этом не исключалось привлечение отдельных подразделений (вагонов) указанных формирований в крупномасштабных ЧС природного и техногенного характера [5, 6].

На современном этапе, в связи с переходом на новые условия хозяйственных и экономических отношений, перечисленные выше медицинские формирования в вагонах утратили в повседневной деятельности свою практическую значимость. В обстановке ЧС они оказались слишком громоздкими, трудно подъемными, и по этой причине, малопригодными для организации экстренной медицинской помощи пострадавшим в режиме оперативного реагирования. Тем не менее, дальнейшее повышение результативности оказания медицинской помощи пострадавшим в ЧС на железных дорогах является актуальной задачей отраслевого здравоохранения, которая подтверждается сложившейся практикой ликвидации последствий железнодорожных происшествий.

В русле решения этой важной проблемы, ФГУП ВНИИЖГ Роспотребнадзора совместно с Проектно-конструкторским бюро ОАО «РЖД» (ПКБ ЦЛ), осуществили аналитические и опытно-конструкторские разработки наиболее приемлемого варианта отдельного медицинского вагона (МВ). При создании МВ предусмотрен ряд принципиально новых организационно-технических решений в предназначении, конструкции и оснащении таких вагонов. Можно выделить наиболее существенные новации:

1. Для реализации оперативного реагирования и своевременного прибытия на место происшествия МВ включаются в состав восстановительных поездов железных дорог и базируются в месте дислокации ВП.

2. Типовой МВ по своему предназначению и функциональным возможностям является универсальным. Об этих качествах вагона свидетельствуют:

– развертывание в МВ наиболее востребованных функциональных блоков — операционно-перевязочной с предперевязочной и интенсивной терапии с реанимацией — для оказания пораженным первой врачебной и квалифицированной медицинской помощи при различных видах железнодорожной травмы — механических, ожогах, отравлениях и др.;

– использование МВ в качестве средства эвакуации пораженных из района ЧС с квалифицированным медицинским сопровождением;

– использование МВ, при необходимости, в автономном режиме работы для медицинского обеспечения и эвакуации пораженных в осложненных условиях ликвидации последствий ЧС (при возникновении ЧС на перегонах и на труднодоступных участках железнодорожных линий, в местах, отдаленных от населенных пунктов и мест дислокации медицинских учреждений).

3. При конструировании МВ (на базе переоборудования цельнометаллического вагона) совершенно по-новому предлагается решение одной из наиболее сложных проблем — свободного вноса в МВ (выноса из вагона) тяжело пораженных. Для этих целей с обеих сторон вагона предусмотрены специальные раздвижные двери (люки), оборудованные автоматическими устройствами для подъема и подачи в вагон носилок с пораженными. Беспрепятственное перемещение носилок с пораженными в вагоне обеспечивается за счет оборудования функциональных блоков МВ жесткими шторами или распашными дверями.

С учетом специфики эксплуатации МВ, вагон обеспечен системами жизнеобеспечения в строгом соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями к подобным подвижным средствам. Речь идет о наличии горячего и холодного водоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха, отопления, включая калориферный обогрев люков, туалета и канализации, обеззараживания воздуха, освещенности, электроснабжения. Бесперебойная работа этих систем особенно необходима в осложненной обстановке транспортного происшествия или при продолжительном ведении спасательных и других неотложных мероприятий.

К особенностям оснащения МВ можно отнести укомплектование таких вагонов современными малогабаритными приборами и оборудованием, которые потребовали разработки специальных креплений их в вагоне для работы врачебных бригад в процессе движения подвижного состава.

Следует отметить и некоторые другие полезные качества вагона организационно-тактического характера. Так, МВ способен доставить в район ЧС 1–2 врачебных бригад с необходимым набором медицинского и санитарно-хозяйственного имущества, Это позволит более эффективно проводить медицинскую сортировку пораженных и оказание им первой врачебной и квалифицированной медицинской помощи. В случае непредвиденных обстоятельств на железной дороге с затруднением своевременной отправки ВП на место происшествия, отдельный и готовый к работе МВ может быть включен в состав других передвижных средств. В этом смысле самого пристального внимания заслуживают предложения ООО «ТрансЭлКон» по созданию поездов меньшего формата, так называемых «мини-поездов», состоящих из двух-трех вагонов, и эксплуатируемых не на локомотивной тяге, а с помощью самоходных средств (дизель-поездов и автомотрис). Такие мини-поезда могут рассматриваться в качестве альтернативных средств оперативной доставки МВ в зону чрезвычайных ситуаций.

Согласно выполненным нами предварительным расчетам возможной пропускной способности МВ, количество тяжело пораженных, нуждающихся в

оказании первой врачебной (квалифицированной) медицинской помощи в МВ, может составить примерно 12–15 человек за 2–3 часа работы, пораженных средней степени тяжести — до 30 человек за этот же период времени. При этом медицинская сортировка пораженных, организуемая вне вагона, с использованием личного состава прибывших с МВ врачебных бригад и табельного санитарно-хозяйственного имущества (носилки, палатки и др.), рассчитана на значительно большее количество пораженных (до 50 человек за 2–3 часа работы).

На основании результатов выполненных исследований, разработаны медико-технические требования к комплектованию, оснащению и планировке оборудования, а также технический проект и рабочая конструкторская документация на медицинский вагон восстановительного поезда. Опытный образец МВ создан и прошел испытания на Воронежском вагоноремонтном заводе [7].

Таким образом, на основе новых организационно-технических решений разработан опытный образец типового медицинского вагона восстановительного поезда, который может использоваться в качестве универсального передвижного медицинского формирования для лечебно-эвакуационного обеспечения пострадавших в ЧС на железнодорожном транспорте.

Список литературы:

1. Вильк М.Ф., Базазьян А.Г. *Медицина чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте.* М.: 2018. 279 с.

2. Приселков В.И. О железных дорогах в военно-санитарном отношении и военно-санитарные поезда во время войны. *Военно-санитарное дело.* 1888. 1–3.

3. Правила формирования военно-санитарных поездов и оборудования для них цельнометаллических вагонов. М.: Воениздат, 1961. 96 с.

4. *Руководство по организации военно-санитарных поездов и военно-санитарных летучек.* М.: Воениздат, 1988. 14 с.

5. *Порядок комплектования и оборудования железнодорожных вагонов ОПМ и СЛ медицинской службы гражданской обороны железнодорожного транспорта.* М.: МПС СССР, 1965.

6. Теряев В.Г., Газетов Б.М. Подвижные медицинские формирования при катастрофах различного происхождения. *Советская медицина.* 1989; 2: 29–32.

7. Вильк М.Ф., Базазьян А.Г., Киреев В.И., Капишников Ю.В. и др. Медико-технические требования к комплектованию, оснащению и планировке оборудования медицинского вагона восстановительного поезда. *Научный отчет ВНИИЖГ и ПКБ ЦЛ ОАО «РЖД» по теме 17.2.02.* М.: ВНИИЖГ, 2005.

Вильк М.Ф.[1], Панкова В.Б.[1,3], Каськов Ю.Н.[2], Логинова В.А.[2]

Динамика профессиональной заболеваемости на железнодорожном транспорте

[1]ФГУП «Всероссийский НИИ железнодорожной гигиены» Роспотребнадзора, 125438, Москва, Россия;

[2]Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по железнодорожному транспорту, 115054, Москва, Россия;

[3]ГБОУ ДПО Российская медицинская академия непрерывного последипломного образования МЗ РФ, 125993, Москва, Россия

Ключевые слова: *профессиональная заболеваемость; железнодорожный транспорт*

Актуальность. На железнодорожном транспорте РФ в течение 10 лет ведущим неблагоприятным фактором остаётся производственный шум, являющийся причиной развития профессиональной потери слуха — важной профессиональной функции работников, непосредственно обеспечивающих безопасность движения поездов.

Цель. Изучение динамики профессиональной заболеваемости работников железнодорожного транспорта.

Методы исследования. Ретроспективный анализ показателей профессиональной заболеваемости работников железнодорожного транспорта РФ за 2012–2021 гг.

Результаты. На железнодорожном транспорте РФ в течение 10 лет ведущим неблагоприятным фактором остаётся производственный шум, Несмотря на снижение удельного веса промпредприятий, не соответствующих санитарным нормам и правилам, фактор шума остаётся ведущим: 48,5% — в 2012 г., 29,1% — в 2021 г., на фоне снижения и удельного веса рабочих мест, не удовлетворительных по параметрам шума: с 28,5% в 2012 г. до 16,0% в 2021 г. Данное обстоятельство обусловлено высокой степенью изношенности станочного и иного оборудования, несовершенством вентиляционных систем, и, в ряде случаев неустранимостью на рабочем месте производственного фактора — шума [1].

Наиболее характера динамика состояния рабочих мест работников локомотивных бригад как ведущей профессиональной группы, обеспечивающей движение поездов. Так, удельный вес рабочих мест локомотивных бригад, не соответствующих гигиеническим нормативам, по производственным факторам на сети железных дорог в 2012 г. характеризовался преобладанием физических факторов шума — 31% и вибрации — 25%, в 2021 г. данный показатель по шуму составлял 4,3%, неблагоприятных рабочих мест по вибрации не зарегистрировано [1].

Учитывая, что производственный шум, превалирующий неблагоприятный производственный фактор на рабочих местах железнодорожников, является причиной профессиональной потери слуха — важной профессиональной функции работников непосредственно обеспечивающих безопасность движения поездов [2], актуальным вопросом является изучение динамики показателей профессиональной заболеваемости работников железнодорожного транспорта, в том числе, профессиональной тугоухости, на основе анализа отраслевых показателей профессиональной заболеваемости за период 2012–2021 гг.

Установлено, что показатели профессиональной потери слуха в течении десятилетия занимают основной объём показателей профессиональной заболеваемости железнодорожников, однако динамика различна по годам, отражая снижение показателя в последние годы.

Набольшее число профессиональных заболеваний регистрируется в локомотивном хозяйстве ОАО «РЖД», так, например, в 2020 г. среди машинистов и помощников машинистов зарегистрировано 46,6% от общего числа всех зарегистрированных заболеваний в отрасли, несмотря на то, что их число планомерно уменьшается по сравнению с предыдущим годами: в 2018 г. — 72,4%; в 2019 г. — 55,4%, в 2020 — 70,7%. В 2021 г. из 50 случав профессиональной тугоухости, зарегистрированных у работников железнодорожного транспорта, 36 имелись у машинистов и помощников машинистов [1].

Несмотря на то, что в настоящее время, значительно улучшилась диагностика потерь слуха, выявляемых в рамках ПМО, что проявилось регистрацией,

в основном, лёгких форм «шумовых» нарушений слуха [3], наблюдаются экстраауральные эффекты, обусловленные воздействием шума, проявляющиеся жалобами работников на частые головные боли, раздражительность, повышенную утомляемость, нарушение сна, шум в ушах, периодические головокружения с потемнением в глазах и мельканием мушек, боли в области сердца, сердцебиение и т. п. [4]. Со стороны нервной системы могут наблюдаться повышение или понижение сухожильно-периостальных рефлексов, тремор пальцев рук, яркий, стойкий дермографизм, акроцианоз, потливость, иногда лёгкая неустойчивость в позе Ромберга. Наблюдаются изменения со стороны сердечно-сосудистой системы в виде изменения артериального давления, чаще в сторону его повышения [5]. На ЭКГ могут отмечаться нарушения сердечного ритма, расщепление зубца P, удлинение интервала PQ, которые свидетельствуют о наличии дистрофических изменений миокарда. Кроме того, ряд авторов рассматривают шум как потенциальный фактор «риска» возникновения гипертонической болезни [6, 7]. Нет сомнений, что описанные нарушения состояния здоровья лиц водительских профессий снижают качество выполняемой работы и влияют на безопасность движения поездов [8].

К сожалению, на рабочих местах железнодорожников в рамках СОУТ не оценивается фактор напряжённости условий труда. Вместе с тем, работники локомотивных бригад испытывают психоэмоциональное напряжение той или иной степени выраженности. Это связано с работой по именным графикам, «вызывной» и «без вызывной» системам явки на работу, неритмичностью смен и межсменного отдыха. С введением новых технологий (вождение поездов со скоростью свыше 140 км/час, вождение поезда машинистом «в одно лицо» без помощника и др.) возрастает напряжённость труда машиниста, т. к. в этих условиях, на помощников машинистов возлагаются дополнительные, «штурманские» обязанности. В работе лиц водительских профессий железнодорожного транспорта немаловажное значение имеет фактор напряжения анализаторных функций, в первую очередь — зрительного, слухового и вестибулярного анализаторов [2, 3, 9]. Учитывая это, в настоящее время обсуждается вопрос о патогенетической роли фактора напряженности труда в развитии профессиональной тугоухости и имеющиеся данные, свидетельствуют, что этот фактор может иметь дополнительное значение, наряду с производственным шумом даже нормативных параметров, в развитии профессиональных потерь слуха [10].

Ещё одним значимым производственным фактором на железнодорожном транспорте является вибрация [11, 12]. Удельный вес рабочих мест с неудовлетворительными параметрами вибрации различен на промышленных предприятиях и на транспортных средствах: на промпредприятиях число их планомерно снижается (с 11,6% в 2018 г. до 6,4% в 2021 г.), а на транспорте не имеет тенденции к снижению (в 2018 г. — 3,5%, в 2021 г. — 3,2%).

Данное обстоятельство обусловливает увеличение в течение этих лет показателя заболеваемости вибрационной болезнью (2019 г. — 15,6%, 2020 г. — 16,7%, 2021 г. — 18,7%), занимающей второе место в структуре профессиональных заболеваний железнодорожников.

Число рабочих мет, неудовлетворительных по содержанию промышленных пылевой снизилось, но заболеваемость пылевым бронхитом увеличилась, что может быть связано с распространением коронавирусной инфекции — COVID-19, атипичное течение которой, в ряде случаев, могло ошибочно расцениваться у лиц «пылевых» профессий, как бронхит. Заболеваемость по классу заболеваний

опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы, занимает в отрасли четвёртое место.

Заключение. Современные тенденции профессиональных заболеваний работников железнодорожной отрасли, в целом, отражают направленность общероссийской структуры профессиональной заболеваемости [13], но имеют свои отличительные особенности, обусловленные спецификой отрасли.

Список литературы:

1. Гос. доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия на железнодорожном транспорте в 2021 г. Тер. управление Роспотребнадзора по железнодорожному транспорту России. http://urpngt.rospotrebnadzor.ru/documents/gosdoklady.html

2. Панкова В.Б., Федина И.Н. и др. *Профессиональные заболевания ЛОР-органов: руководство.* Под общ. ред. И.В. Бухтиярова, Н.А. Дайхеса. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. https://doi.org/10.33029/9704-6069-6-ENT-2021-1-544

3. Вильк М.Ф., Капцов В.А., Панкова В.Б. *Профессиональный риск работников железнодорожного транспорта.* М.: Изд-во ООО Фирма «РЭИНФОР»; 2007.

4. Каськов Ю.Н. *Гигиеническое обоснование риска развития профессиональных заболеваний у работников железнодорожного транспорта (на примере работников локомотивных бригад).* Автореф. Дисс. Канд мед наук. 2006. 12с.

5. Жидкова А.Е., Шлипаков С.В., Гутор Е.М. и др. Распространённость превышения нормативных величин артериального давления у работников локомотивных бригад по результатам многолетней динамики предрейсового медицинского осмотра. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2022; 21(5): 3189. https://doi.org/10.15829/1728-8800-2022-3189

6. Преображенская Е.А. Особенности показателей центральной гемодинамики. В кн. Панковой В.Б., Фединой И.Н. и др. *Профессиональные заболевания ЛОР-органов: руководство*. Под общ. ред. И.В. Бухтиярова, Н.А. Дайхеса. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. Глава VII., раздел 7.1., 7.2., 456-460. https://doi.org/10.33029/9704-6069-6-ENT-2021-1-544

7. Преображенская Е.А. Состояние центральной гемодинамики. В кн. Панковой В.Б., Фединой И.Н. и др. *Профессиональные заболевания ЛОР-органов: руководство.* Под общ. ред. И.В. Бухтиярова, Н.А. Дайхеса. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. Глава VII., раздел 7.2., 460-463.

8. Федина И.Н., Серебряков П.В., Смолякова И.В. и др. Оценка риска развития артериальной гипертонии в условиях воздействия шумового и химического факторов производства. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017; 2: 21–26.

9. Вильк М.Ф., Каськов Ю.Н., Капцов В.А., Панкова В.Б. Динамика производственного риска и показателей профессиональной заболеваемости работников железнодорожного транспорта. *Медицина труда и экология, человека.* 2020; 1: 49–59. https://www.elibrary.ru/ccyqdh

10. Каськов Ю.Н., Подкорытов Ю.И. К современному состоянию здоровья работников железнодорожного транспорта России. *Бюллетень национального научно-исследовательского института общественного здоровья им. Н.А. Семашко.* 2012; 4: 61–64.

11. Логинова В.А. Гигиеническая оценка условий труда и профессионального риска здоровью работников на объектах железнодорожного транспорта. *Анализ риска здоровью.* 2017; 2: 96–101. https://doi.org/10.21668/health.risk/2017.2.10

12. Панкова В.Б., Вильк М.Ф. Новые этиологические факторы профессиональной потери слуха. *Материалы 16-го Российского национального Конгресса с международным участием «Профессия и здоровье».* 21-24 сентября 2021 г. Владивосток. 385–388.

13. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021: 256.

Власов И.А.[1], Козловских Д.Н.[1], Романов С.В.[2], Диконская О.В.[1], Лаврентьев А.Н.[2], Корнилков А.С.[2], Тутаева Д.Г.[2], Берестов И.В.[1]

Организация мониторинга почвенного загрязнения в системе социально-гигиенического мониторинга на примере Свердловской области

[1]Управление Роспотребнадзора по Свердловской области;
[2]ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области» город Екатеринбург, Российская Федерация

Ключевые слова: *химическое загрязнение; почва; картирование*

Население Свердловской области проживает в условиях интенсивной химической нагрузки, обусловленной загрязнением среды обитания. Развитие области как высоко индустриализованного региона привело к образованию на ее территории большого количества производств и предприятий. Формируемое в результате их деятельности загрязнение среды обитания ведет к неизбежному ухудшению состояния городских почв. Почва испытывает наиболее значительные прямые и косвенные техногенные воздействия. В отличие от воды и атмосферного воздуха, при попадании загрязняющих веществ в почву происходит их накопление [1]. Почва представляет собой наиболее объективный и стабильный индикатор техногенного загрязнения [2], а также является наиболее пролонгированным вторичным источником загрязнения сопредельных природных сред, в первую очередь — продуктов питания, что в конечном итоге негативно влияет на здоровье [3].

По степени влияния на здоровье с учетом численности населения, подверженного неблагоприятному воздействию, среди санитарно-гигиенических факторов риска лидирует комплексная химическая нагрузка (подвержено порядка 76% населения области — более 3 млн. чел.). При ранжировании факторов комплексной химической нагрузки соответствующий показатель, характеризующий загрязнение почв, находится на втором месте по значимости, влияя на уровень популяционного здоровья населения. Результаты оценки многосредового риска для здоровья детского населения [3] так же свидетельствуют о значимом вкладе загрязнения почвы металлами в риск проявления неблагоприятных эффектов. Вышеизложенное обусловливает актуальность рассматриваемого вопроса.

Цель работы — оценить на качественном и количественном уровне влияние химического загрязнения почвы на здоровье населения для принятия адекватных управленческих решений.

Для решения поставленной цели в области реализуются следующие задачи:

– планирование и проведение мониторинга почвенного загрязнения;

– оценка полученных результатов (процент неудовлетворительных проб, величины суммарного показателя загрязнения Zc [4]) и динамики с учетом ранжирования территорий.

Методы. Мониторинг и оценка химического загрязнения почвы проводятся на основе площадного геохимического картирования в соответствии с [4, 5].

При планировании мониторинга химического загрязнения почв включаются приоритетные вещества, валовое содержание которых обусловлено источниками загрязнения и/или природными особенностями конкретной территории.

В обязательном порядке в программу исследований включаются следующие региональные приоритеты: свинец, медь, никель, цинк, кадмий, мышьяк. К указанному минимальному перечню исследуемых веществ добавляются приоритетные показатели, характеризующие состояние почвы на конкретной территории,

в первую очередь обусловленное выбросами твердых химических соединений от основных источников загрязнения атмосферного воздуха. При выборе приоритетных показателей следует использовать ретроспективные данные: превышение гигиенических нормативов, кларка (в т. ч. на «условно чистых» территориях).

В каждом исследуемом муниципальном образовании (МО) для ежегодного мониторинга обоснованы точки, которые с достаточной степенью надежности характеризуют основные функциональные зоны: (1) жилая зона с учетом игровых, спортивных, детских площадок, (2) детские образовательные учреждения, (3) рекреационные зоны, (4) территория ЛПУ.

Для крупного города число мониторинговых точек должно охватывать 20% каждого вида территорий и удовлетворять охват всего населения. Для небольшого города (до 200 тыс. населения) — по 1 мониторинговой точке каждого вида территорий, но не менее 6. Все мониторинговые точки привязаны к карте населенного пункта, т.е. имеют географические координаты.

Геохимическое картирование территории городов с многочисленными источниками загрязнения проводится по сети апробирования. Для выявления очагов загрязнения геохимиками рекомендуемая плотность отбора — 1–5 проб/кв. км с расстоянием между точками отбора 400–1000 метров [4]. При ведении мониторинга почвенного загрязнения в Свердловской области параметры сторон каждой площадки отбора ориентировочно составляют 500×500 метров. В каждом квадрате апробирования определяется 5 пробных площадок отбора проб почвы методом конверта. Площадь каждой пробной площадки — не более 25 м^2, на которой отбирается одна усредненная проба также методом конверта. В объединенную пробу с пощади 500×500 метров включаются пробы, взятые с пяти пробных площадок отбора.

Для МО с наиболее высоким химическим загрязнением среды обитания (в Свердловской области это характерно для 14 городов) на карте-схеме населенного пункта выделяют микрорайоны компактного проживания, учитывая структуру городского ландшафта и функциональные зоны таким образом, чтобы на протяжении 5 лет вся селитебная территория изучаемого города была охвачена мониторингом.

По санитарно-химическим показателям качество почвы по Свердловской области в целом, включая почвы селитебных территорий, имеет тенденцию к улучшению. В 2021 году для исследования на санитарно-химические показатели отобрано 1906 проб почвы. Из общего количества проб не соответствовало гигиеническим нормативам 18,2% (в 2019 г. — 21,9%, в 2020 году — 18,3%).

Оценка химического загрязнения почвы в МО и по области в целом выполнена также посредством расчета суммарного показателя загрязнения почвы (Zc) с последующим отнесением к определенной категории загрязнения согласно оценочной шкале опасности [3]. В качестве региональных фоновых концентраций химических веществ использовались величины кларков (по данным Регионального агентства по недропользованию по Уральскому Федеральному округу).

В 2021 году в сравнении с предыдущим годом наблюдается увеличение численности населения в группе химической нагрузки «от 1 до 2 кларков» и в группе «от 2 до 5 кларков» по следующим загрязняющим веществам: свинец, медь, цинк, никель, мышьяк; в группе «более 5 кларков» аналогичная ситуация — по свинцу, никелю, кадмию и мышьяку.

Результаты расчета суммарных показателей загрязнения почв функциональных городских зон в Свердловской области позволяют провести оценку резуль-

татов мониторинга по возможному влиянию данного загрязнения на здоровье и провести ранжирование территорий. В среднем Zc в Свердловской области в 2021 г. составил 15,4 (2020 г. — 16,5).

Чрезвычайно опасная категория загрязнения почвы наблюдается в одном МО (Zc 175,60). Антропогенную нагрузку формируют медь, мышьяк, свинец, ртуть, цинк, марганец и никель.

Опасная категория загрязнения почвы зарегистрирована в трех МО (Zc от 34,19 до 52,12). Загрязнение там сформировано ртутью, свинцом, медью, мышьяком, цинком, кадмием и никелем.

Умеренно опасная категория загрязнения почвы зарегистрирована в одиннадцати МО (Zc от 18,44 до 30,52). Качество почвы, соответствующей данной категории, на этих территориях формируют такие вещества, как медь, цинк, ртуть, свинец, кадмий, мышьяк, никель и марганец.

На остальных территориях категория загрязнения почв — допустимая.

Одним из приоритетных направлений управления средой обитания и здоровьем населения в Свердловской области является санитарно-эпидемиологическая паспортизация МО. Для администрации каждого МО в паспорте указываются приоритетные факторы среды обитания, формирующие здоровье населения, а также приоритетные среднесрочные задачи управления риском для здоровья, выполнение которых в последующем контролируется. К профилактическим мероприятиям, касающимся состояния почв, относятся: снижение химической нагрузки приоритетными веществами посредством пылеподавления (проблема вторичного пыления), санитарной очистки территорий, утилизации отходов, организации и содержания мест захоронений, санации почв на территориях с чрезвычайно опасной и опасной категориями загрязнения, а также на территориях расположения дачных участков.

Выводы:

1. Планирование мониторинга почвенного загрязнения в Свердловской области нацелено на получение адекватной и достоверной информации об источниках техногенного загрязнения, его уровнях и численности подверженного населения.

2. Результаты мониторинга свидетельствуют о том, что по санитарно-химическим показателям качество почвы в Свердловской области в целом, включая почвы селитебных территорий, имеет тенденцию к улучшению. Однако при ранжировании в группе муниципальных образований, наиболее неблагоприятных по величинам интегрального показателя Zc, присутствуют территории с чрезвычайно опасной и опасной категорией загрязнения, то свидетельствует о необходимости управления качеством среды обитания и здоровьем населения, для чего в области разработана и функционирует межведомственная система.

Список литературы:

1. Капелькина Л.П. *Проблемы нормирования загрязняющих веществ в почвах. Экологическое нормирование и управление качеством почв и земель.* Под общ. ред. С.А. Шобы, А.С. Яковлева, Н.Г. Рыбальского. М.: НИА-Природа, 2013. 196–201 с.

2. Антонинова Н.Ю., Шубина Л.А. Актуальные проблемы сохранения и восстановления земельных ресурсов Уральского федерального округа. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2012; 14(1–8): 2032–2035.

3. Привалова Л.И. и др. О влиянии экологически обусловленной экспозиции к свинцу на здоровье и развитие детей в промышленных городах Среднего Урала. *Биосфера.* 2010; 2(4): 554–565.

4. Методические указания МУ 2.1.7.730-99 «Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест».
5. Р 5.2.01-2017 «Рекомендации по организации и планированию лабораторных исследований», Екатеринбург, 2017 г.

Водянова М.А., Ушакова О.В., Русаков Н.В.

Перспективы гигиенического нормирования почв

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Федерального медико-биологического агентства

Ключевые слова: *почва; нормирование; гигиена; экология; риск*

Решение вопроса о пересмотре ключевых российских документов по гигиеническому нормированию химических веществ в почве может быть принято на основе комплекса аналитических и экспериментальных мероприятий. Анализ существующих подходов к нормированию химических веществ в почве с учетом функционального зонирования территорий подразумевает систематическое изучение российского и мирового опыта по учету типов землепользования для контроля за качеством почв.

Одной из основных мер по предотвращению вредного воздействия является контроль за факторами, загрязняющими среду, выявление источников загрязнения и обоснование возможных путей устранения их влияния на здоровье человека. Функциональное зонирование является одним из основных методов исключения вредного воздействия опасных поллютантов на здоровье населения [1–3]. Согласно п. 119 СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий», использование почв должно осуществляться в зависимости от степени их химического, бактериологического, паразитологического и энтомологического загрязнения.

Выделяются следующие функциональные зоны:

– жилая зона;

– детские дошкольные и школьные учреждения, игровые площадки, территории дворов;

– зона санитарной охраны (ЗСО) водных объектов;

– рекреационные зоны (скверы, парки, бульвары, пляжи, лесопарки);

– транспортные магистрали;

– промышленная зона;

– поля, сады и огороды, приусадебные участки, тепличные хозяйства.

При оценке влияния загрязняющих веществ из почвы на здоровье населения, одним из самых прогрессивных подходов является оценка риска [4–6]. Данный подход актуален и для европейских стран. В его основе лежат общие стандарты качества, которые используются для регулирования загрязнения почв, часто аналогичные нашим предельно допустимым концентрациям (ПДК).

Вместе с тем, опасность загрязнения почв определяется уровнем её возможного отрицательного влияния на контактирующие среды (вода, воздух),

пищевые продукты и прямо или опосредовано на человека. Несмотря на очевидную важность изучения биологического загрязнения почв, в мире, в т. ч. и России нет унифицированных методических подходов к установлению нормативов их загрязнения. Кроме того, ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий» диктует значимые требования по предоставлению объективных свидетельств того, что данный объект (в данном случае — почва) соответствует установленным требованиям (верификация), а также к беспристрастности испытательной лаборатории и другим параметрам, подтверждающим объективность проводимых исследований. В связи с чем, необходимыми в методических подходах к нормированию являются преаналитические разделы по обоснованию типов почв, способов пробоподготовки, выбору тест-культур и методы определения химических и биологических показателей с учетом погрешности.

Таким образом, важным этапом работы по пересмотру документов по гигиеническому нормированию химических веществ в почве является анализ существующих методик нормирования химических и биологических загрязнений почвы, а также валидация методических подходов и рекомендаций по обоснованию гигиенических нормативов химических веществ.

Санитарное состояние почв России оценивается по различным показателям, которые выбираются в зависимости от функционального назначения использования территории. При оценке качества урбанизированных территорий особое место занимает оценка содержания тяжелых металлов (ТМ) в почвах. Контроль за содержанием тяжелых металлов в городских почвах ведётся с учетом требований СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и(или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Известно, что почва не только аккумулирует техногенные поллютанты, но и является источником вторичного загрязнения, выступая в роли переносчика химических и биологических агентов в атмосферный воздух, водные объекты и растительность, которые, в свою очередь, характеризуются относительно одинаковым уровнем допустимого загрязнения в разных природных зонах. Уровни допустимого загрязнения для почв этих зон могут отличаться по тем же показателям до десяти и более раз [7–8]. Поэтому при нормировании и контроле за качеством почв также необходимо учитывать характеристику почвы. Как показывают исследования, основной вклад в загрязнение почв селитебной зоны тяжелыми металлами вносят культуроземы и урбаноземы, а промышленной зоны — урбаноземы, уровень загрязнения торфяных почв зоны городских лесов тяжелыми металлами I класса опасности выше, чем дерновых луговых почв. На практике чаще всего определяется валовое содержание ТМ [9], характеризующее общий запас тяжелых металлов, однако оценка валового содержания ТМ даёт неполную характеристику экологического состояния почв и степени загрязнения их данными поллютантами, поэтому является менее информативным показателем, чем содержание подвижных форм тяжелых металлов. В связи с чем, выбор оптимального химико-аналитического метода анализа проб почвы, их пробоподготовки и способа внесения химического токсиканта в модельном эксперименте приобретает немаловажную роль.

Исследования по оценке загрязнения почв городских территорий показали, что часто именно селитебная зона по суммарному показателю загрязнения,

отражающему общий вклад тяжелых металлов в загрязнение почв, относится к категории опасного загрязнения почв по данному показателю, при этом почвы других зон города испытывают умеренно опасную степень загрязнения. Высокий уровень загрязнения почв селитебной зоны тяжелыми металлами может быть обусловлен как ростом застройки и эксплуатации территории, так и спецификой антропогенного воздействия, которое заключается в интенсивном использовании автотранспорта, особенно в последние годы [10].

Такой уровень загрязнения приводит к увеличению общей заболеваемости населения, росту числа хронических заболеваний и к нарушениям в сердечно-сосудистой системе у людей, проживающих на данной территории. Относительная не загрязнённость почв промышленной зоны некоторых крупных городов, несмотря на большую техногенную нагрузку, может объясняться как коротким сроком использования этих земель, так и особенностями гранулометрического состава почв [10].

В заключении следует сказать, что для почв различных функциональных зон актуально использовать разные оценочные показатели при обосновании ПДК химических веществ. Например, для сельскохозяйственной — обязательно применение всех показателей вредности (транслокационного, водного и воздушного миграционного, интегрального показателя оценки риска, а также общесанитарного). Для селитебной, промышленной и рекреационной зон необязательно применение транслокационного показателя. Оценку риска необходимо проводить для всех функциональных зон.

Совершенствование подходов нормирования химических веществ в почвах, в зависимости от функционального зонирования территорий, позволяет гибко подходить к вопросам оценки качества почв, выбору показателей для нормирования и оценке влияния загрязнений на здоровье населения. Учитывая различные пути воздействия поллютантов на сопряженные среды и организм человека, целесообразно разработать принципы отбора показателей для различных функциональных зон с применением модели оценки риска влияния загрязненных почв на организм человека, с учетом путей возможного воздействия и возрастных различий.

Список литературы:

1. Крятов И.А., Тонкопий Н.И., Водянова М.А., Ушакова О.В., Донерьян Л.Г., Евсеева И.С., Матвеева И.С., Ушаков Д.И. Гармонизация гигиенических нормативов для приоритетных загрязнений почвы с международными рекомендациями. *Гигиена и санитария.* 2015; 7: 42–48.

2. Yunfang J., Luyao H., Tiemao S., Yuemin N. Spatial Zoning Strategy of Urbanization Based on Urban Climate Co-Movement: A Case Study in Shanghai Mainland Area. *Sustainability.* 2018; 10: 2706. https://www.mdpi.com/2071-1050/10/8/2706 (дата обращения 01.09.2021)

3. Попова Л.Ф., Наквасина Е.Н. Биогеохимическое обоснование нормирования тяжелых металлов в почвах Архангельска. *Экология и промышленность России.* 2014; (7): 39–43.

4. Рисник Д.В., Беляев С.Д., Булгаков Н.Г., Левич А.П., Максимов В.Н., Мамихин С.В., Милько Е.С., Фурсова П.В., Ростовцева Е.Л. Подходы к нормированию качества среды I. Обзор законодательных и научных основ существующих систем экологического нормирования. Успехи современной биологии. Издательство Наука. М.: 2012. 6. 531–550

5. Семенков И.Н., Королева Т.В. Международные системы нормирования содержания химических элементов в почвах: принципы и методы (обзор). *Почвоведение.* 2019; 10: 1259–1268.

6. Huang Q.F., Lu Y.Q. The effect of urban heat island on climate warming in the Yangtze River Delta urban agglomeration in China. *Public Health.* 2015; 12: 8773–8789.

7. Emadodin I., Taravat A., Rajaei M. Effects of urban sprawl on local climate: A. case study, north central Iran. *Urban Clim.* 2016; 17: 230–247.

8. Suldina T.I. The content of heavy metals in food products and their effect on the body. *Rational nutrition, food additives and biostimulants (Racional'noe pitanie, pishchevye dobavki i biostimulyatory).* 2016; 1: 136–140.

9. Бородина Н.А. Техногенное загрязнение тяжелыми металлами урбанизированных почв Амурской области. *Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук.* 2018; 2: 43–49.

10. Попова Л.Ф. Оценка загрязнения тяжелыми металлами типичных почв Архангельска. *Фундаментальные исследования.* 2014; (8–4): 849–853.

Воронкова С.В.

Проблемы санитарно-эпидемиологического нормирования при установлении обязательных требований

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Научно-исследовательский институт промышленной и морской медицины» Федерального медико-биологического агентства, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

В России завершился очередной этап административной реформы, а с января 2021 года введены новые законодательные акты при осуществлении контрольно-надзорной деятельности. Предпосылками для новелл послужили несколько факторов: во-первых, назрела необходимость построения новой системы обязательных требований, соответствующих современному уровню технологического развития отраслей экономики; во-вторых, потребовались нормы для установления и детализации правил по организации непосредственно государственного контроля (надзора) при риск-ориентированном подходе. Статистические сведения показывают, что в разработке проектов новых нормативно-правовых актов приняли участие 41 орган власти, оценку и экспертизу проектов осуществляли более 40 отраслевых рабочих групп, для урегулирования разногласий и межведомственного взаимодействия создана подкомиссия по совершенствованию контрольных (надзорных) и разрешительных функций федеральных органов исполнительной власти при Правительственной комиссии по проведению административной реформы. В целом, по всем ведомствам отменено 2411 и принято 339 законодательных актов, что привело к сокращению 33% обязательных требований во всех сферах общественных отношений [1].

Несмотря на общий позитивный характер административной реформы и целесообразность проведения инвентаризации нормативных актов, следует сказать о нерешенных проблемах, связанных с санитарно-эпидемиологическим нормированием (далее — СЭН). Основной задачей СЭН является установление санитарно-эпидемиологических требований, обеспечивающих безопасность для здоровья человека среды его обитания [2].

В законодательстве отмечается [3], что СЭН включает в себя: разработку единых требований к проведению научно-исследовательских работ по обоснованию санитарных правил; контроль за проведением научно-исследовательских работ по государственному санитарно-эпидемиологическому нормированию; разработку проектов санитарных правил, экспертизу, публичное обсуждение, утверждение и опубликование санитарных правил, а также внесение изменений в санитарные правила и признание их утратившими силу; контроль за внедрени-

ем санитарных правил, изучение и обобщение практики их применения; регистрацию и систематизацию санитарных правил, формирование и ведение единой федеральной базы данных в области государственного санитарно-эпидемиологического нормирования. За счет такого подхода устанавливаются гигиенические и противоэпидемические требования по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения, профилактики заболеваний, благоприятных условий проживания, труда, быта, отдыха, обучения, питания, а также влияния факторов среды обитания с позиций безопасности и(или) безвредности.

В соответствии с новым федеральным законом [4] обязательные требования устанавливаются исключительно в целях защиты жизни, здоровья людей, нравственности, прав и законных интересов граждан и организаций в соответствии с принципами законности; обоснованности; правовой определенности и системности; открытости и предсказуемости; исполнимости. Применение обязательных требований по аналогии не допускается. При этом важным аспектом является соответствие обязательных требований современному уровню развития науки, техники и технологий, а оценка наличия риска причинения вреда (ущерба) охраняемым законом ценностям должна основываться на анализе объективной актуальной информации.

Кроме того, в научной литературе выделяются несколько принципов гигиенического нормирования, среди которых можно выделить следующие: принцип 1) гарантийности — соблюдение установленных норм должно гарантировать сохранение здоровья; 2) принцип комплексности — учет всего комплекса возможных неблагоприятных эффектов исследуемого фактора; 3) принцип дифференцированности — установление несколько количественных значений для одного и того же фактора в зависимости от социальной ситуации (мирного, военного времени); 4) принцип динамичности — проведение постоянного наблюдения за установленными пределами вредных факторов. И, наконец, главный, на наш взгляд, принцип социально-биологической сбалансированности — гигиенический норматив вредного фактора должен регламентироваться с учетом пользы для здоровья, а приоритет отдается показателям здоровья, а не экономическим выгодам [5].

Несмотря на очевидный фундаментальный подход в вопросах СЭН, в настоящее время существует рассогласованность уполномоченных органов при разработке обязательных требований. В частности, отмечается устойчивая практика «внедрения» органов исполнительной власти в пересмотр нормативных актов других ведомств, что приводит не только к деформации правового регулирования различных сфер, но и созданию условий, нарушающих конституционные права граждан. Например, Роспотребнадзором неоднократно говорилось о законопроектах, позволяющих хозяйствующим субъектам безнаказанно продолжать свою деятельность с нарушением требований санитарных правил и тем самым не обеспечивать безопасные условия для работника. Такие законопроекты требуют доработки в части порядка принятия норм в сфере охраны труда в целях согласованности и гармонизации с законодательством Российской Федерации в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, исключая тем самым случаи дублирования в нормах охраны труда требований санитарного законодательства, а также создание такими нормами условий, нарушающих конституционные права граждан на жизнь и здоровье [6].

Подобные казусы «регуляторной гильотины» отмечаются, например, при замене межотраслевых правил по охране труда при проведении водолазных работ

на новые, принятые без учета большей части предложений ФМБА России, разработанных в течение 2012–2021 гг. в сфере водолазной медицины [7].

Отсутствие согласования новых документов Минздрава России с Роспотребнадзором привело к тому, что при сохранении всего комплекса существующих проблем с использованием рентгеновской техники, появился целый ряд коллизий в нормативно-правовом регулировании при обеспечении радиационной безопасности [8].

Из сказанного следует, что для гармонизации нормативно-правовых актов необходим их учет и создание единого межведомственного реестра, в котором будут коррелировать сведения о рисках причинения вреда здоровью с обязательными требованиями по их минимизации, разработанными и учтенными ведомствами.

Существующие пределы конкретизации правовых норм обусловлены наличием правотворческой компетенции органов исполнительной власти в соответствии с Конституцией РФ. Однако, как отмечается в исследованиях, санитарно-эпидемиологическое благополучие является специфической сферой правоотношений, а характер нормативно-правового регулирования предполагает ведущую роль медицинских работников, а не юристов [9]. Таким образом, в качестве главного условия СЭН следует выделить образовательный аспект и научный подход при разработке обязательных требований.

Необходимо подчеркнуть, что именно решение практических задач в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия и в сфере охраны здоровья, невозможно без научного сопровождения не только в области формирования политики государственного управления, но и в реализации полномочий органов исполнительной власти, требующих прикладных и фундаментальных научных исследований при осуществлении СЭН.

Список литературы:

1. Контрольно-надзорная и разрешительная деятельность. Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. Официальный сайт. https://knd.ac.gov.ru/analytics/ (дата обращения: 25.06.2022).

2. Постановление Правительства РФ от 24.07.2000 г. № 554 (ред. от 15.09.2005 г.) «Об утверждении Положения о Государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации и Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании». СПС «Консультант Плюс». https://www.consultant.ru/ (дата обращения: 25.06.2022).

3. Федеральный закон от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2022 г.). СПС «Консультант Плюс». https://www.consultant.ru/ (дата обращения: 25.06.2022).

4. Федеральный закон от 31.07.2020 г. № 247-ФЗ (ред. от 16.04.2022 г.) «Об обязательных требованиях в Российской Федерации». СПС «Консультант Плюс». https://www.consultant.ru/ (дата обращения: 25.06.2022).

5. Архангельский В.И., Кириллов В.Ф. *Гигиена и экология человека: учебник.* Москва.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. 176 с.

6. О недопустимости создания условий, нарушающих конституционные права работников на жизнь и здоровье. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Официальный сайт. http://rospotrebnadzor.ru/region/rss/rss.php? (дата обращения: 12.12.2021).

7. Бумай О.К., Воронкова С.В., Грабский Ю.В. Минимизация рисков здоровью при выполнении водолазных работ в Арктике. *Водные ресурсы — основа глобальных и региональных проектов обустройства России, Сибири и Арктики в XXI веке: материалы*

Национальной научно-практической конференции с международным участием: сборник статей. В 2 т. Том I / отв. ред. Л.В. Белова. Тюмень: ТИУ, 2022. 167–171.

8. Балтрукова Т.Б., Воронкова С.В., Водоватов А.В. Актуальные проблемы обеспечения радиационной безопасности при проведении рентгеностоматологических исследований. *Радиационная гигиена.* 2022; 15(1): 111–119.

9. Соловьев Н.А., Сиволапов М.П. Новые подходы к кодификации санитарного законодательства в РФ. Анализ риска здоровью — 2020 совместно с международной встречей по окружающей среде и здоровью Rise-2020 и круглым столом по безопасности питания: *Материалы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием.* В 2-х томах, Пермь, 13–15 мая 2020 г. Под редакцией А.Ю. Поповой, Н.В. Зайцевой. Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2020. 81-91.

Вуйцик П.А.[1], Фесенко М.А.[1], Федосеева Е.В.[1], Мителева Т.Ю.[1], Лукина Е.Н.[2]

Влияние производственных, эпидемиологических и социальных факторов на репродуктивное здоровье мужчин

[1]ФГБНУ Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова, Россия, г. Москва;
[2]ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет "МЭИ"», Россия, г. Москва

Ключевые слова: *медицина труда; COVID-19; репродуктивное здоровье; мужчины*

В настоящее время неблагоприятная демографическая ситуация характеризуются ростом смертности и снижением рождаемости среди населения. Высокая смертность граждан трудоспособного возраста, среди которых 80% — мужская часть населения, является основной причиной низкой продолжительности жизни в России. На этом фоне ухудшение репродуктивного здоровья, состояние которого играет важную роль в демографических показателях, в частности, воспроизводстве населения работников, можно считать одной из серьезных проблем в современном развитии страны.

В мире от бесплодия страдает 12–15% супружеских пар, эта проблема является глобальной и затрагивает, по некоторым оценкам, до 90 миллионов человек. По данным A. Agarwol (2020), отмечается высокая встречаемость (20–70%) мужского фактора бесплодия у бездетных семей по всему миру. Самая высокая частота встречаемости бесплодия среди мужчин приходится на страны Центральной и Восточной Европы (8–12%) и Австралии (8–9%).

По данным отечественных исследователей (Г.С. Лебедев, О.И. Аполихин, 2019), общее число мужчин с бесплодием в России в течение 2000–2018 гг. увеличилось на 114% (с 22 348 до 47 886 человек), отмечен прирост на 82% больных с первично установленным мужским бесплодием. По данным F. Lotti (2018), F. Giudice (2020), эректильная дисфункция и мужское бесплодие считаются косвенными показателями общего состояния здоровья: первая коррелирует с сердечно-сосудистыми заболеваниями, а второе — с онкологическими заболеваниями, также повышая риск общей смертности.

Все вышеперечисленное диктует необходимость раннего выявления репродуктивных нарушений у мужчин, в том числе связанных с воздействием вредных производственных факторов и условий среды обитания, для разработки научно обоснованной системы оценки профессиональным риском, а также для принятия управленческих решений, направленных на профилактику.

Данные отечественной и зарубежной литературы свидетельствуют о влиянии вредных производственных факторов на репродуктивное здоровье мужчин. Среди них наибольший вклад оказывают химический фактор (вещества, оказывающие избирательное действие на мужскую репродуктивную систему), воздействие физических факторов, тяжесть и напряженность труда (сменная работа), биологический фактор.

Установлено, что среди химических веществ особую опасность для репродуктивной системы, а также гормональной системы, ответственной за регуляцию половой функции, представляют полициклические ароматические углеводороды, алкилфенольные соединения, тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий и др.), нейротропные яды (фенол, толуол, бензин, хлорид аммиака). При обследовании мужчин с фтористой интоксикацией выявлено ослабление половой функции, проявляющейся в изолированном или сочетанном нарушении либидо, эрекции и эякуляции, а также патологическое изменение эякулята. Значительно чаще бесплодие диагностировано у мужчин, занятых в производстве эфира, синтетических масел, анилиновых красителей.

Данные о вредном профессиональном воздействии физических факторов на мужскую репродуктивную систему до настоящего времени немногочисленны и требуют дальнейшего изучения.

Такие физические факторы, как нагревающий микроклимат, шум и вибрация могут оказывать неблагоприятные воздействие на функцию сперматогенеза. Так, у работающих в авиастроении мужчин, подвергающихся воздействию перечисленных факторов, отмечены нарушения гормонального статуса, которые в дальнейшем приводили к изменению репродуктивной функции организма (Ситдикова И.Д., Балабанов Л.А., 2014)

У мужчин-металлургов, подвергающихся комплексному воздействию вредных производственных факторов металлургического производства (неблагоприятный микроклимат, промышленный шум, общая вибрация, электромагнитные поля, а также химические вещества) болезни мочеполовой системы составляют более 70% от общей заболеваемости. Нормальные показатели спермограммы у этих работников встречаются в 4,3 раза реже, чем в группе сравнения (Бессарабов А.В., 2010).

Фундаментальные исследования как отечественных, так и зарубежных авторов (Пальцев Ю.П., Рубцова Н.Б., Походзей Л.В., 2005, A. Aly, 2008, Nahla A., 2017 и др.) показали, что биологическое действие электромагнитных полей различного частотного диапазона на мужское репродуктивное здоровье выражается в снижении фертильности, нарушении гормональной регуляции, расстройствах сексуального поведения.

Для изучения влияния электромагнитных полей радиочастотного диапазона (ЭМП РЧ) на репродуктивную функцию мужчин сотрудниками НИИ МТ были проведены медико-социальные и экспериментальные исследования.

Установлено, что, несмотря на молодой возраст исследованных молодых мужчин, активно использующих современные средства связи, более чем половина (51%) опрошенных отмечали симптомы андрогенодефицита разной степени. Была выявлена повышенная распространенность и выраженность симптомов андрогендефицита в зависимости от времени пользования радиотелефоном стандарта DECT и мобильным телефоном.

Полученные результаты были подтверждены экспериментальными исследованиями, в результате которых получены данные о влиянии ЭМП РЧ на ре-

продуктивную функцию животных: уменьшение массы семенников, снижение жизнеспособности сперматозоидов по показателю осмотической стойкости, тенденция к уменьшению количества сперматозоидов (Вуйцик П.А., 2014).

Эти данные согласуются с работами Г.А. Сергеева, Г.Г. Верещако, (2014), которые также выявили изменения репродуктивной системы: снижение жизнеспособности потомства, формирование мутаций, и полное прекращение репродуктивной функции у половозрелых животных.

Трудовая деятельность водителей легкового автотранспорта связана со значительными нервно-эмоциональными и физическими нагрузками. Физические нагрузки обусловлены необходимостью длительного поддержания рабочей позы «сидя», что приводит к снижению двигательной активности, развитию состояния гипокинезии, застойных явлений кровообращения органов малого таза. Также водитель испытывает воздействие таких производственных факторов, как шум, вибрация, микроклимат. Воздействие комплекса производственных факторов данных факторов обуславливает нарушения здоровья, включая репродуктивное, а также снижение качества жизни у водителей (Нищетенко Е.Ю., Литовченко О.Г., 2020).

В лонгитюдном исследовании Y. Lee, 2021 выявлена связь между сменной работой и повышением уровня ПСА. Скорректированный коэффициент риска (HR) повышенного уровня ПСА для сменных рабочих по сравнению с дневными рабочими составил 1,37 (1,37). 04-1.80). По данным A. Arafa, 2021 сменная работа, как правило, была связана с повышенным риском рака предстательной железы.

Вирус SARS-CoV-2 можно отнести к новому биологическому фактору риска нарушений репродуктивного здоровья мужчин. По данным исследований (Y. Ding, C. Song, 2020), проведенных с начала пандемии COVID-19, мужчины более восприимчивы к инфицированию и болеют чаще, чем женщины. Вирус SARS-CoV-2 способен проходить через гемато-тестикулярный барьер, возможно проникает в семенную жидкость, оказывает влияние на выработку андрогенов, поражает ткани яичка. Кроме непосредственного влияния вирусной инфекции на репродуктивное здоровье, важную роль в развитии репродуктивных нарушений сыграли социально-экономические проблемы, такие как самоизоляция и карантин, внедрение удаленной работы, перегрузка системы здравоохранения в пиковые моменты пандемии. Среди факторов риска для мужского репродуктивного здоровья на первый план вышли гиподинамия, стрессовые расстройства, увеличение количества семейных конфликтов, а также затруднения в оказании специализированной андрологической помощи (Овчинников Р.И., Гамидов С.И., 2020).

Таким образом, на основании проведенных исследований и данных литературы, сформированы методические подходы к оценке нарушений репродуктивного здоровья и установлены специфические показатели нарушений репродуктивной системы мужчин, в том числе работников, занятых во вредных и опасных условиях труда: признаки андрогенодефицита; бесплодие; снижение качества спермы (уменьшение количества функциональной активности и подвижности сперматозоидов); нарушение эндокринного статуса (нарушения сперматогенеза, изменение популяционного профиля сывороточных концентраций ФСГ, ЛГ — феминизация мужчин, снижение уровней тестостерона и пролактина и др.); новообразования предстательной железы, яичек и грудных желез.

Способность оценить сочетанный риск ущерба мужском репродуктивному здоровью дает возможность управления этим риском, позволяет предупреждать и снижать уровни профессионально-обусловленной заболеваемости и заболеваемости, связанной с воздействием вредных факторов.

Вяльцина Н.Е.[1], Константинов Д.С.[2], Ярушин С.В.[3], Плотникова Е.Г.[1], Неплохов А.А.[2], Гусельникова Е.М.[2]

Актуальные вопросы и опыт реализации Федерального проекта «Чистый Воздух» национального проекта «Экология» на примере города Медногорска Оренбургской области

[1]Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Оренбургской области, 60 лет Октября ул.,6/1, г. Оренбург, 460021, Россия;
[2]Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Оренбургской области», Кирова, ул. 48, г. Оренбург, 460000, Россия;
[3]Федеральное бюджетное учреждение науки «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Попова ул. 30, г. Екатеринбург, 620014, Россия

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации В.В. Путина от 07.05.2018 г. № 204 г. Медногорск Оренбургской области наряду с другими 11 промышленными городами страны включен в федеральный проект «Чистый воздух» национального проекта «Экология». Основной целью проекта является снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха в крупных промышленных центрах, в том числе уменьшение не менее, чем на 20 процентов совокупного объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Именно на примере этих городов должны быть отработаны подходы к оптимальному планированию и реализации воздухоохранных мероприятий; достигнуто кардинальное улучшение ситуации и минимизированы угрозы для жизни и здоровья горожан, связанные с аэрогенными факторами внешней среды [1].

Поставленные национальным проектом цели и задачи возможно решить, используя в качестве основы социально-гигиенический мониторинг, реализуемый Роспотребнадзором, который не только является уникальной межведомственной государственной системой наблюдения за состоянием здоровья населения и среды обитания, его анализа, оценки и прогноза, а также определения причинно-следственных связей между состоянием здоровья населения и воздействием факторов среды обитания, но и имеет значительный потенциал совершенствования риск-ориентированной модели надзорной деятельности [1, 4].

Ранее проведенные исследовательские работы подтверждают необходимость оптимизации и совершенствования системы социально-гигиенического мониторинга (далее — СГМ) на региональном уровне с целью усовершенствования системы сбора данных, в том числе повышение информативности натурных исследований качества окружающей среды для снижения неопределенностей, возникающих при оценке лабораторных данных, путем внедрения высокочувствительных методик и максимально возможного расширения мониторируемых показателей на территориях [2, 3].

Цель исследования — использование результатов СГМ, с учетом данных оценки риска на основе сводного расчета и данных мониторинга загрязнения атмосферного воздуха с целью определения списка приоритетных веществ для квотирования и формирования программы наблюдения за атмосферным воздухом. Анализ мероприятий комплексного плана мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух г. Медногорска (далее — Комплексный план) и межведомственного взаимодействия по его корректировке и реализации.

Материалы и методы. Проведена гигиеническая оценка загрязнения атмосферного воздуха и состояния здоровья населения г. Медногорска. Изучены многолетние данные регионального информационного фонда СГМ, данные Оренбургского ЦГМС — филиала ФГБУ «Приволжское УГМС (далее — Оренбургский ЦГМС), Управления Росприроднадзора по Оренбургской области. Анализ первичной заболеваемости населения проведен на основании отчетных статистических форм с использованием метода описательной статистики и сравнения данных. Оценка риска здоровью от комбинированного воздействия химических веществ, содержащихся в атмосферном воздухе, выполнена ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора в рамках НИР «Оценка эффективности и результативности мероприятий по управлению рисками здоровью населения, снижению заболеваемости и смертности населения, созданию комфортной среды и благоприятной среды обитания» федерального проекта «Чистый воздух» национального проекта «Экология», в соответствии с Руководством Р 2.1.10.1920-04 и Методическими рекомендациями МР 2.1.100156-19.

Результаты исследования. Город Медногорск относится к числу моногородов, где основным градообразующим предприятием и источником загрязнения атмосферного воздуха является ООО «Медногорский медно-серный комбинат» (далее — ООО «ММСК»), а также ОАО «Уралэлектро», Медногорская ТЭЦ и автотранспорт. Население под воздействием составляет 25 610 человек. Объём выбросов основных загрязняющих веществ в атмосферный воздух г. Медногорска за 2013–2018 годы практически оставался на одном уровне и в среднем составлял 7,2 тысячи тонн в год, из них диоксид серы составлял 5,8 тысяч тонн (80,5%). При этом, около 7 тысяч тонн (97%) приходилось на выбросы ООО «ММСК». С 2019 года отмечается снижение объема выбросов загрязняющих веществ на 12,1%, с 7,4 тысяч тонн в 2018 году до 6,6 тысяч тонн в 2020 году.

Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха до 2020 года осуществлялись на 2 стационарных постах Оренбургского ЦГМС (отбор проб производился по неполной программе), на 4 маршрутных постах силами ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Оренбургской области» (далее — ФБУЗ) в ежемесячном режиме и с середины 2015 года на 1 стационарном посту ФГБУ «Экологическая служба Оренбургской области» в автоматическом режиме. После проведения модернизации и ввода в эксплуатацию оборудования, наблюдения проводятся на 2 стационарных постах Оренбургского ЦГМС (отбор проб производится по полной и неполной программам, часть веществ в автоматическом режиме, с осреднением в 20 минут) и на 1 маршрутном посту (300 разовых проб в год) ФБУЗ.

Риски для здоровья населения, рассчитанные на основе сводного расчета и данных мониторинга загрязнения атмосферного воздуха в городе Медногорске характеризуются следующим:

– уровни аэрогенного риска без учета фоновых концентраций, достигают по индексу опасности (органы дыхания) для неканцерогенного риска значения 9,2 при допустимом уровне 3,0 и превышают его значение более чем в 3 раза. Этот риск формируется в наибольшей степени за счет воздействия на здоровье выбросов оксида меди (на 60,14%).

– уровень аэрогенного канцерогенного риска не превышает допустимый уровень 0,0001 и достигает значения 0,0000499, то есть ниже допустимого уровня почти в 2 раза.

– уровень аэрогенного риска с учетом фоновых значений загрязнения атмосферного воздуха, рассчитанным по данным фактического мониторинга, по индексу опасности (органы дыхания) для неканцерогенного риска формируют неприемлемые уровни за счет высоких концентраций меди оксида, серной кислоты, керосина, взвешенных веществ, серы диоксида;

– уровень канцерогенного аэрогенного риска с учетом фоновых значений составляет от 0,000034 до 0,000136, что превышает допустимый уровень в 1,4 раза.

На основании данных полученных в рамках действующей системы СГМ и для обеспечения согласованных действий заинтересованных органов по реализации Федерального закона № 195-ФЗ по предложению Управления Роспотребнадзора по Оренбургской области Губернатором создан организационный комитет Оренбургской области. В рамках межведомственного взаимодействия, для рассмотрения на организационном комитете Оренбургской области предложены вопросы по перечню приоритетных загрязняющих веществ и объектов для квотирования выбросов, корректировке Комплексного плана, оценке мероприятий по достижению квот выбросов, разработке и реализации, при необходимости, медико-профилактических, санитарно-гигиенических мероприятий и оценки эффективности и результативности мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух за период 2018–2024 гг.

Выводы:

1. Использование СГМ является весьма актуальным и действенным инструментом, позволяющим реализовывать федеральный проект «Чистый воздух» национального проекта «Экология» на территории Оренбургской области.

2. При реализации эксперимента по квотированию выбросов загрязняющих веществ возникают существенные вопросы к инвентаризации источников загрязнения атмосферного воздуха для автотранспорта и стационарных источников выброса загрязняющих веществ от промышленных предприятий, так как результаты инструментальных замеров, включая данные Росгидромета, значительно (более чем на 25%) превышают значения, полученные в результате сводного расчета.

3. На настоящем этапе остаются чрезвычайно актуальными вопросы корректировки мероприятий комплексного плана с учетом результатов оценки риска для здоровья на основе сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха и реализация программы проведения мониторинговых наблюдений за атмосферным воздухом в г. Медногорске.

4. Одним из приоритетных направлений становится увеличение охвата территорий области, где для эффективного планирования и реализации воздухоохранных мероприятий необходимо использовать практику квотирования выбросов на основе сводных расчетов загрязнения с применением методологии управления рисками здоровью.

Список литературы:

1. Зайцева Н.В., Май И.В., Клейн С.В., Горяев Д.В. Методические подходы к выбору точек и программ наблюдения за качеством атмосферного воздуха в рамках социально-гигиенического мониторинга для задач федерального проекта «Чистый воздух». *Анализ риска здоровью.* 2019; 3: 4–17. https://doi.org/10.21668/health.risk/2019.3.01

2. Неплохов А.А., Салихова Л.Р., Неплохов А.И., Дунаев В.Н. Риск для здоровья населения при воздействии химических веществ в воздухе закрытых помещений и селитебных территорий промышленного города. *Гигиена и санитария.* 2009; 4: 89–90.

3. Боев В.М., Тулина Л.М., Неплохов А.А., Кряжев Д.А., Бархатова Л.А., Карпенко И.Л., Зеленина Л.В. Анализ канцерогенного риска при воздействии факторов окружающей среды на здоровье населения крупных городов Оренбургской области. *Интеллект. Инновации. Инвестиции.* 2014; 3: 100–104.

4. Попова А.Ю., Кузьмин С.В., Гурвич В.Б., Козловских Д.Н., Романов С.В., Диконская О.В., Малых О.Л., Кузьмина Е.А., Ярушин С.В. Информационно-аналитическая поддержка управления риском для здоровья населения на основе реализации концепции развития системы социально-гигиенического мониторинга в Российской Федерации на период до 2030 года. *Здоровье населения и среда обитания.* 2019; 9(319): 4–12.

Габидинова Г.Ф.[1], Тимербулатова Г.А.[1,2], Фатхутдинова Л.М.[1]

Цитотоксическое влияние углеродных нанотрубок на эпителиальные клетки дыхательной системы

[1]*ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России;*
[2]*ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)».*

Ключевые слова: *углеродные нанотрубки; in vitro; цитотоксичность*

Актуальность. Производство различных типов углеродных нанотрубок (УНТ) растет из года в год, что связано с их применением в строительстве, машиностроении, электронике, энергетике, космической отрасли и биомедицине [1, 2]. Одновременно у специалистов и потребителей продукции возникает много вопросов по безопасности УНТ и технологиям их производства и применения.

Ингаляционный путь поступления определяет дыхательную систему как наиболее вероятную мишень токсического действия нанотрубок. При этом многие аспекты токсичности УНТ остаются невыясненными [3]. Учитывая такие преимущества экспериментов in vitro, как этичность, сравнительно низкая стоимость, высокая пропускная способность, эти исследования имеют значительный потенциал при оценке токсичности, в том числе наноматериалов [4].

В данном исследовании оценивалось влияние УНТ на дыхательную систему на наиболее часто используемые при изучении токсических эффектов УНТ культуры клеток бронхиального эпителия BEAS-2B и альвеолярного эпителия A549 [5].

Целью исследования была оценка цитотоксичности промышленных одностенных и многостенных УНТ в клетках дыхательных путей человека.

Материалы и методы. В качестве объекта исследования были выбраны иммортализованные клетки нормального человеческого бронхиального эпителия BEAS-2B, представляющие собой клетки нижних дыхательных путей и клетки альвеолярного эпителия человека A549.

В качестве материала использовались промышленные неочищенные от металлических примесей одностенные углеродные нанотрубки (ОУНТ) и многостенные углеродные нанотрубки (МУНТ), имеющие разные физико-химические характеристики в концентрациях от 0,0006 до 200 мкг/мл, включая широкий набор нетоксичных и потенциально токсичных доз УНТ. Дозы были рассчитаны с учетом производственных экспозиций и анализа литературных данных [6]. Дисперсии исследуемых материалов были подготовлены на основе культуральной среды Bronchial Epithelial Cell Growth Medium (BEGM) (Sigma-Aldrich, 511K-500, Германия), Dulbecco's modified Eagle's medium (DMEM) (Sigma-Aldrich, D1145-500ML, Великобритания) [6].

После 72 часового воздействия УНТ на клеточные культуры, проводилась оценка метаболической активности клеток с помощью MTS-теста; оценка проницаемости мембран при воздействии исследуемых материалов оценивалась с использованием теста на определение активности фермента лактатдегидрогеназы (ЛДГ-тест).

Полученные данные обрабатывали с помощью компьютерной программы Microsoft Excel 2016. Для оценки достоверности различий изучаемых выборок применяли *t*-критерий Стьюдента. При $p<0.05$ различия считали статистически значимыми. Полученные результаты представлены в виде среднего арифметического значения ± стандартное отклонение.

Результаты. Результаты MTS-теста показали значимое снижение жизнеспособности клеток BEAS-2B при экспозиции в течение 72 часов к обоим видам УНТ в концентрациях 200, 100 и 50 мкг/мл, соответственно. Оценка проницаемости плазматической мембраны, определяемая с помощью анализа ЛДГ, показала тенденцию, сходную со снижением жизнеспособности в исследованных клетках. Воздействие УНТ на бронхиальные клетки вызывало значительное повышение уровня ЛДГ в супернатанте при 100 мкг/мл для обоих типов УНТ.

В клетках A549 токсичность ОУНТ была ниже, чем в клетках BEAS-2B. Выживаемость клеток под действием ОУНТ была не ниже 75% по сравнению с контролем и статистика не отличалась от контроля. Активность ЛДГ в супернатанте клеток A549, подвергшихся воздействию очищенных и неочищенных ОУНТ, на всех концентрациях также не отличалась от контроля. При этом воздействие МУНТ вызвало значимое снижение жизнеспособности клеток A549 в концентрациях 200 и 100 мкг/мл по результатам MTS-теста и повышение уровня ЛДГ в концентрации 100 мкг/мл по результатам ЛДГ-теста.

Таким образом, данные MTS-теста и ЛДГ-теста свидетельствуют о токсичности УНТ в отношении клеток бронхиального эпителия в концентрациях 200, 100, 50 мкг/мл с активацией пути нарушения метаболической активности клеток и нарушения проницаемости мембран клеток. МУНТ также оказывали токсическое влияние на клетки альвеолярного эпителия в концентрациях 200 и 100 мкг/мл. Однако при действии ОУНТ клетки альвеолярного эпителия оказались более устойчивыми, что проявлялось в отсутствии снижения жизнеспособности этих клеток при действии всех изучаемых концентраций.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-25-00512, https://rscf.ru/project/22-25-00512/

Список литературы:

1. Global Markets and Technologies for Carbon Nanotubes — 2015. BCC Research. Market forecasting. https://www.bccresearch.com/market-research/nanotechnology/

carbon-nantubes-global-markets-technologies-report-nan024f.html (дата обращения 15.06.2021 г.).

2. Dai L., Chang D.W., Baek J.B., Lu W. Carbon nanomaterials for advanced energy conversion and storage. *Small.* 2012; 8(8): 1130–66. https://doi.org/10.1002/smll.201101594 Epub 2012 Mar 2.

3. Francis A.P., Devasena T. Toxicity of carbon nanotubes: A review. *Toxicol Ind Health.* 2018; 34(3): 200–210.

4. Li Y., Doak S.H., Yan J., Chen D.H., Zhou M., Mittelstaedt R.A., Chen Y., Li C., Chen T. Factors affecting the in vitro micronucleus assay for evaluation of nanomaterials. *Mutagenesis.* 2017; 32(1): 151–159.

5. Lam C.W., James J.T., McCluskey R., Arepalli S., Hunter R.L. A review of carbon nanotube toxicity and assessment of potential occupational and environmental health risks. *Crit Rev Toxicol.* 2006; 36(3): 189–217.

6. Timerbulatova G.A., Dimiev A.M., Khamidullin T.L., Boichuk S.V., Dunaev P.D., Fakhrullin R.F., Khaertdinov N.N., Porfiryeva N.N., Khaliullin T.O., Fatkhutdinova L.M. Dispersion of single-walled carbon nanotubes in biocompatible environments. *Nanotechnologies in Russia.* 2020; 15(7–8): 437–444. https://doi.org/10.1134/S1995078020040163

Газимзянов И.И., Гаврилова Т.С., Сизова Е.П., Сабирзянов А.Р.

Измерения расстояний в «100-метровой зоне»

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан», г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)» (далее Бюджетное учреждение) проводит работу по обеспечению деятельности Управления Роспотребнадзора по Республике Татарстан (Татарстан) (далее — Управление), в том числе направленную на реализацию Федерального закона от 23.02.2013 г. № 15-ФЗ «Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма и последствий потребления табака или потребления никотинсодержащей продукции» (далее — Федеральный закон).

По рассмотрении обращения от населения или ГИС РТ «Народный контроль» о розничной продаже табачной продукции на предполагаемом расстоянии менее 100 метров от образовательного учреждения, Управление поручает Бюджетному учреждению проведение выездных обследований, или измерения расстояний на топографической карте, на соблюдение обязательных требований п. 2 ч. 7 ст. 19 Федерального закона. Результаты проведения выездного обследования, или измерения расстояния на топографической карте, представить в Управление в виде экспертного заключения в определенный срок.

В случае проведения измерения расстояния на топографической карте Управление прилагает к предписанию (поручению) топографический план в векторном формате с сохранением масштаба 1:1000. Специалист проводит измерение на рабочем месте, использует измерительную рулетку, имеющую действующий сертификат поверки. Измерение проводится по прямой линии без учета искусственных и естественных преград. Специалистом составляется экспертное заключение, в котором содержатся адреса и наименования объектов торговли табачной продукцией и образовательных учреждений, выводы о соответствии или не соответствии расстояния с учетом погрешности измерения.

В том случае, если Управление поручает Бюджетному учреждению провести выездное обследование, назначенный специалист выезжает по указанному

Таблица

Экспертизы расстояний в «100-метровой зоне»

Год проведения экспертизы	Общее количество	Количество с выводами о несоответствии	Процент выводов о несоответствии
2013	199	168	84,4
2014	142	107	75,3
2015	41	32	78
2016	41	35	85,3
2017	39	26	66,6
2018	53	45	84,9
2019	122	117	95,9
2020	131	118	90
2021	109	81	74,3
2022	4	1	25

в поручении адресу для проведения измерения расстояния от объекта торговли табачной продукции до границы территории образовательного учреждения. Для измерения врач Бюджетного учреждения использует лазерный дальномер, имеющий действующий сертификат поверки. В Бюджетном учреждении используются лазерные дальномеры с погрешностью измерения 1 миллиметр на 100 метров. Измерение, так же, как и в случае измерений на топографической карте, проводится по прямой линии без учета искусственных и естественных преград. По результатам измерений, врач составляет экспертное заключение, в котором содержатся адреса объекта торговли табачной продукции и образовательного учреждения, сведения о лазерном дальномере, выводы о соответствии или не соответствии расстояния. Экспертное заключение направляется в Управление.

В основном экспертизы проводятся в форме выездных обследований. В 2013 г. выполнено 199 экспертиз, из них 168 с выводом о несоответствии (84,4%). В 2014 г. — 142 экспертизы, 107 с выводом о несоответствии (75,3%). В 2015 г. — 41 экспертиза, 32 с выводом о несоответствии (78%). В 2016 г. — 41 экспертиза, 35 с выводом о несоответствии (85,3%). В 2017 г. — 39 экспертиз, 26 с выводом о несоответствии (66,6%). В 2018 г. — 53 экспертизы, 45 с выводом о несоответствии (84,9%). В 2019 г. — 122 экспертизы, 117 с выводом о несоответствии (95,9%). В 2020 г. — 131 экспертиза, 118 с выводом о несоответствии (90%). В 2021 г. — 109 экспертиз, 81 с выводом о несоответствии (74,3%). В 2022 г. — 4 экспертизы, 1 с выводом о несоответствии (25%).

Всего за период с 2013 по 2022 гг. Бюджетным учреждением выполнена 881 экспертиза, из них 730 с выводом о несоответствии (82,8%). Снижение наблюдается только в 2022 г., что связано с изменениями требований при подаче обращений с учетом Федерального закона от 31.07.2020 г. № 248-ФЗ.

За весь период работы количество экспертных заключений с выводом о несоответствии остается на стабильно высоком уровне.

Галлямова Р.К., Патяшина М.А.

Вопросы организации единой санитарно-защитной зоны Нижнекамского промышленного узла

Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан, г. Казань, Россия

Ключевые слова: *единая санитарно-защитная зона; промышленный узел; оценка риска; долевой вклад; переселение жителей; установление границ; внесение в единый государственный реестр недвижимости*

Актуальность. Татарстан — один из наиболее развитых в экономическом отношении регионов России. Промышленный профиль республики определяют нефтегазохимический комплекс (добыча нефти, производство синтетического каучука, шин, полиэтилена и широкого спектра продуктов переработки нефти), крупные машиностроительные предприятия, производящие конкурентоспособную продукцию (тяжелые грузовики, вертолеты, самолеты и авиадвигатели, компрессоры и нефтегазоперекачивающее оборудование, речные и морские суда, гамму коммерческих и легковых автомобилей), а также развитое электро- и радиоприборостроение.

Учитывая, что Республика Татарстан крупнейший промышленный регион, одним из актуальных и, вместе с тем, проблемных вопросов в деятельности Роспотребнадзора является организация единых санитарно-защитных зон (далее-ЕСЗЗ) группы промышленных предприятий.

Цель работы — отразить опыт работы Управления Роспотребнадзора по Республике Татарстан по установлению границ единой санитарно-защитной зоны промышленного узла.

Материалы и методы. При оценке работ по организации единой санитарно-защитной зоны Нижнекамского промышленного узла использован аналитический метод. Работа проводилась по трем направлениям: 1) анализ проектной и иной документации по единой санитарно-защитной зоне промузла; 2) анализ межведомственной работы 3) анализ законодательства по вопросам установления санитарно-защитных зон.

Результаты. Промышленный узел, расположенный в г. Нижнекамске, представляет собой крупнейший центр нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности республики. Снижение техногенной нагрузки Нижнекамского промышленного узла (далее-НПУз) на окружающую среду и здоровье населения — актуальная задача как муниципального, так и республиканского уровня. Для решения этой проблемы в республике была создана межведомственная рабочая группа по обеспечению улучшения экологического состояния г.Нижнекамска и Нижнекамского промышленного узла. В состав комиссии вошли представители администрации Нижнекамского муниципального района, Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан, территориальных органов федеральных органов исполнительной власти по Республике Татарстан, в том числе руководитель Управления Роспотребнадзора по Республике Татарстан, а также крупных предприятий нефтехимического комплекса.

АО «ТАНЕКО» по поручению ПАО «Татнефть» выступило заказчиком разработки проектов «Единого тома ПДВ загрязняющих веществ Нижнекамского промышленного узла» и «Единой санитарно-защитной зоны Нижнекамского промышленного узла». Разработчиком документов стало ОАО «КНПУ Оргнефтехимзавод» (г. Казань). В 2008 году был разработан Проект единой расчетной санитарно-защитной зоны предприятий Нижнекамского промышленного узла с целью:

– учета воздействия совокупности факторов (загрязнение атмосферного воздуха, шумовое воздействие, и др. негативное воздействие);

– определения мероприятий по обеспечению санитарно-гигиенических требований для мест постоянного проживания населения (в т. ч. снижение выбросов загрязняющих веществ, выселение жителей за пределы границ СЗЗ);

– оценки риска для здоровья населения от воздействия совокупности факторов при эксплуатации предприятий НПУз с учетом перспективного развития промузла и ввода в эксплуатацию объектов Комплекса нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводов АО «ТАНЕКО».

Следует отметить, что работа АО «ТАНЕКО» по разработке Проекта единой санитарно-защитной зоны Нижнекамского промышленного узла стала лауреатом VI Всероссийского конкурса «Национальная экологическая премия».

В соответствии с проектом единой санитарно-защитной зоны Нижнекамского промышленного узла, письмом Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека «Об установлении единой расчетной санитарно-защитной зоны» от 02.07.2008 г. № 01/6937-8-27, экспертным заключением ФГУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» от 20.05.2008 г. № 03-В/17 населенные пункты Мартыш Тукаевского района и Алань Нижнекамского района попадали в границы ЕСЗЗ НПУз и, соответственно, необходимо было отселение жителей указанных поселков за пределы ЕСЗЗ.

Согласно требованиям действующего законодательства, в санитарно-защитной зоне не допускается размещение жилой застройки (п. 2 ст. 52 Федерального закона № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», п. 3 ст. 87 Земельного кодекса РФ, п. 5.1 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Новая редакция»), отселение жителей с территории санитарно-защитных зон должны обеспечивать должностные лица соответствующих промышленных объектов и производств (п. 1 ст. 30 Федерального закона № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», п. 3 ст. 57 Земельного кодекса РФ, п. 2. ст. 2 Федерального закона № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», п. 3.2. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Новая редакция»)[4].

Законодательством до настоящего времени не урегулирован вопрос определения долевого вклада хозяйствующих субъектов в финансирование мероприятий по переселению жителей за пределы санитарно-защитной зоны для группы промышленных предприятий.

Определение долевого вклада было проведено ОАО «КПНУ «Оргнефтехимзавод» в соответствии с разделом 10 Методических рекомендаций «Установление границ и площадей, общих санитарно-защитных зон промышленных узлов и групп предприятий» [6]. Финансирование мероприятий отселения жителей н. п. Мартыш и Алань осуществлялось с учетом результатов вклада выбросов 7 крупных предприятий промышленного узла в загрязнение атмосферного воздуха указанных поселков.

Долевой вклад отдельных предприятий рассчитывался по специальным формулам. Результаты расчетов зависят от:

– величины приземных концентраций загрязняющих веществ;

– класса опасности загрязняющего вещества;

– повторяемости направления ветров за год.

Величины приземных концентраций в свою очередь зависят от характеристик источников и параметров выбросов:

– высоты источников;

– температуры газо-воздушной смеси;

– скорости выбросов;

– размещения источника по отношению к н. п. Мартыш и Алань.

Расчет долевого вклада на отселение указанных населенных пунктов для предприятий НПУз проводился по 22 приоритетным веществам. [6].

Кроме того, до сих пор остается нерешенным вопрос механизма выплат, определения центра ответственности за осуществление выплат жителям денежных компенсаций за земельные участки, насаждения, постройки.

Для решения вопроса отселения жителей населенных пунктов за границы ЕСЗЗ НПУз во исполнение поручения Президента Республики Татарстан Р.Н. Минниханова Министерством строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства республики в 2011 г. была создана межведомственная комиссия по урегулированию вопросов отселения граждан н. п. Алань Нижнекамского района и н. п. Мартыш Тукаевского района. Администрацией Нижнекамского и Тукаевского районов Республики Татарстан были организованы работы по проведению технической инвентаризации имеющихся домовладений и земельных участков вышеуказанных населенных пунктов.

Переселение жителей было проведено за счет финансирования промышленных предприятий. По результатам ликвидации н. п. Алань был принят закон Республики Татарстан от 19 ноября 2016 г. № 86-ЗРТ «Об упразднении деревни Алань Нижнекамского района Республики Татарстан и о внесении изменений в Закон Республики Татарстан «Об установлении границ территорий и статусе муниципального образования "Нижнекамский муниципальный район" и муниципальных образований в его составе». Жителей н. п. Мартыш Тукаевского района расселили за пределы ЕСЗЗ НПУз, им выплатили денежные средства, как компенсацию за имущество. Земля, на которой располагается поселок Мартыш в Тукаевском районе Татарстана, передана в собственность Государственного жилищного фонда при президенте республики. В результате фонд приобрел 11 жилых домов и 13 земельных участков, все это подлежит сносу.

Проектом единой санитарно-защитной зоны Нижнекамского промузла были предусмотрены мероприятия по защите населения от воздействия выбросов вредных химических примесей в атмосферный воздух, а именно, снижение выбросов по 14 наименованиям загрязняющих веществ: диоксиду азота, оксиду азота, сероводороду, дивинилу, бензолу, толуолу, этилбензолу, хлорметану, фенолу, ацетальдегиду, формальдегиду, ацетофенону, оксиду этилена, этилмеркаптану до величин гигиенических нормативов и приемлемого риска.

Еще одним не урегулированным вопросом является организация лабораторных исследований с целью обоснования размеров ЕСЗЗ. При возможности определения проектом ЕСЗЗ долевого участия предприятий в лабораторном контроле, остается не проработанным механизм их взаимодействия при проведении совместного мониторинга по обоснованию границ ЕСЗЗ, кто должен быть ответственным за организацию мониторинга и обобщению всех лабораторных исследований и т. п. [5].

С целью установления границ ЕСЗЗ НПУз предприятиями была проведена большая работа по выполнению мероприятий, предусмотренных проектной документацией, в т. ч. финансирование мероприятий по выселению населения за

пределы санитарно-защитной зоны, снижение выбросов загрязняющих веществ до гигиенических нормативов и приемлемого уровней риска, проведение лабораторных исследований по обоснованию границ ЕСЗЗ НПУз.

В связи с изменившимися требованиями законодательства в период проведения вышеуказанных работ, заказчиком были проведены не предусмотренные проектной документацией работы по подготовке сведений о границах санитарно-защитной зоны ЕСЗЗ НПУз (наименования административно-территориальных единиц и графическое описание местоположения границ такой зоны, перечень координат характерных точек этих границ в системе координат) с целью передачи этих сведений в Единый государственный реестр недвижимости [3].

В 2020 году сведения о границах единой санитарно-защитной зоны Нижнекамского промышленного узла, установленных Решением Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 19.09.2019 г. № 193-РСЗЗ, были внесены в ЕГРН и отражены в публичной кадастровой карте, что позволит снизить риски для здоровья населения и предотвратить нарушения в использовании территорий санитарно-защитной зоны.

Заключение. В Республике Татарстан была проведена длительная эффективная работа по установлению ЕСЗЗ НПУз: организовано межведомственное взаимодействие по подготовке и реализации решений проектной документации, в т. ч. по снижению выбросов загрязняющих веществ, переселению жителей за пределы ЕСЗЗ, озеленению территории ЕСЗЗ; границы санитарно-защитной зоны были установлены с внесением сведений в ЕГРН. Полученный опыт может быть использован при организации единых санитарно-защитных зон промышленных узлов на территории Республики Татарстан и других субъектов Российской Федерации.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ (ред. от 24.06.2008 г.) «Об охране окружающей среды».

2. Федеральный закон от 30.03.99 г. № 52-ФЗ (ред. от 12.06.2008 г.) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

3. Постановление Правительства РФ от 3 марта 2018 г. № 222 «Об утверждении Правил установления санитарно-защитных зон и использования земельных участков, расположенных в границах санитарно-защитных зон» (с изменениями и дополнениями).

4. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. (Новая редакция)» М., Минздрав РФ 2003 г.

5. «Опыт работы комплексного решения вопросов экологической безопасности и обеспечения санитарно-гигиенических требований при разработке проектов санитарно-защитных зон для действующих и проектируемых предприятий России, в том числе Республики Татарстан» М.: 2004 г.

6. Методические рекомендации «Установление границ и площадей, общих санитарно-защитных зон промышленных узлов и групп предприятий» (Москва–Пермь, 2003).

Ганичев П.А., Зарицкая Е.В., Копытенкова О.И.

Гигиенические аспекты сжигания осадков сточных вод

ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, 2-я Советская ул., д. 4, г. Санкт-Петербург, 191036, Российская Федерация

Введение. Вопросы утилизации накопленных отходов различных производств и жизнедеятельности человечества в последние десятилетия приобрели значимость глобальной экологической проблемы. К отходам жизнедеятельности населения крупных городов относятся осадки коммунальных сточных вод (ОСВ), образующиеся в ходе очистки. Эти отходы представляют основной вид отходов канализационных очистных сооружений.

Осадки городских сточных вод представляют важный побочный продукт при традиционной очистке городских сточных вод. Урбанизация и индустриализация стран привели к стремительному росту мировых мощностей по производству и очистке сточных вод, что значительно увеличило выход осадка сточных вод. Хранение осадков угрожает водным и почвенным ресурсам, а трансформация органических веществ, содержащихся в составе осадка, вызывает загрязнение атмосферного воздуха.

Одним из видов утилизации ОСВ является их сжигание на специальных предприятиях (цехах). Сжигание считается наиболее эффективным и универсальным методом снижения объема большого количества ОСВ и их обеззараживания [1–4].

Ситуация в районах расположения предприятий по сжиганию ОСВ, в результате поступления продуктов пиролитического процесса в атмосферный воздух, создает полную неопределенность и непредсказуемость развития событий, способных привести в определенных ситуациях к формирования дополнительного риска здоровью населения.

Цель. Обобщить и систематизировать сведения о наиболее распространенных методах сжигания ОСВ.

Методы. Материалами для исследования послужили статьи и обзоры, опубликованные в международных базах данных PubMed, Scopus, а также РИНЦ. Применены методы научного гипотетико-дедуктивного познания, общелогические методы и приемы исследований: анализ, синтез, абстрагирование, индукция.

Ключевые слова: *осадки сточных вод; технологии утилизации; сжигание осадков сточных вод; промышленные выбросы; обзор литературы*

Результаты. Существует несколько способов сжигания осадков сточных вод: высокотемпературное сжигание в многоподовых и циклонных печах, пиролиз, термокаталитическое и жидкофазное окисление (метод Циммермана), технологии с применением низкотемпературной плазмы взрывные камеры для утилизации осадков, сжигание в псевдоожиженном слое [5].

Для сжигания осадков сточных вод применяют главным образом печи с кипящим слоем, которые за последние 30–40 лет получили наибольшее распространение в мире. Их широко применяют в США, Германии, Франции, Японии и других странах [6].

В Российской Федерации в Санкт-Петербурге и г. Омске на данный момент функционируют заводы по сжиганию осадков сточных вод в печах с псевдоожиженным слоем. Существующая схема утилизации осадка на очистных сооружениях водоканалов этих городов предполагает его обезвоживание и сжигание в печах с псевдоожиженным слоем.

На сегодняшний день одним из основных препятствий для широкого использования технологии сжигания осадка сточных вод является обеспокоенность общественности возможными выбросами вредных веществ. Результаты проведенных экспериментальных работ показывают, что содержание летучих

соединений в ОСВ выше, чем в других видах топлива, и это одна из основных причин, почему процесс сжигания ОСВ отличается от процесса сжигания других видов топлива. Возражения касаются главным образом возможной эмиссии высокоопасных экотоксикантов — диоксинов и загрязнения ими окружающей среды [7–8].

В настоящее время ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» выполняет научно-исследовательскую работу по оценке рисков для здоровья населения, проживающего в зоне влияния заводов (цехов) по сжиганию ОСВ.

Выполнен анализ результатов ранее проведенных работ по оценке влияния выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. В соответствии с теоретическими данными о горении субстрата с химическим составом ОСВ обоснован перечень загрязнителей, подлежащих идентификации, для организации контроля промышленных выбросов. Перечень включает: диоксины и фураны (вещества 1 и 2 класса опасности) — загрязнители атмосферного воздуха, образующиеся при сжигании ОСВ, вызывающие значительное беспокойство гражданского общества; соединения, обладающие канцерогенным эффектом: ПАУ (в том числе бенз(а)пирен), формальдегид; легколетучие компоненты, образующиеся при сгорании осадка; взвешенные частицы PM_{10}, $PM_{2,5}$ — для оценки аэрозольной фракции выбросов.

Особенностью состава ОСВ в Санкт-Петербурге является наличие общесплавной канализации (соединение коммунально-бытовых, ливневых и промышленных сточных вод). В связи с этим для заводов по сжиганию осадков сточных вод в Санкт-Петербурге, на данном этапе исследований, рекомендовано определить количественное содержание соединений тяжелых металлов для обеспечения в дальнейшем возможности оценки эффекта однонаправленного действия на отдалённые последствия для здоровья населения. Особое внимание необходимо уделить легкоплавким металлам (свинец, ртуть), которые могут попадать в промышленные выбросы в атмосферный воздух.

Выводы. Отходы жизнедеятельности населения крупных городов — ОСВ представляют собой гигиеническую и экологическую проблему для крупных городов.

Одним из способов утилизации ОСВ в настоящее время является их сжигание.

В связи с особенностями строения канализации территории Санкт-Петербурга (общесплавная канализация) необходимо дополнить перечень контролируемых в промвыбросах в атмосферный воздух соединений соединениями тяжелых металлов (в том числе легкоплавких).

Список литературы:

1. Маркова О.Л., Ганичев П.А., Зарицкая Е.В., Копытенкова О.И., Еремин Г.Б. О выборе приоритетных веществ для оценки выбросов заводов по сжиганию осадков сточных вод. *Анализ риска здоровью — 2022 Фундаментальные и прикладные аспекты обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Совместно с международной встречей по окружающей среде и здоровью RISE-2022: материалы XII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: в 2 т. / под ред. проф. А.Ю. Поповой, акад. РАН Н.В. Зайцевой.* Пермь: изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. 2022; 1: 352–357.

2. Sänger M., Werther J., Ogada T. NO_x and N_2O emission characteristics from fluidized bed combustion of semi-dried municipal sewage sludge. *Fuel.* 2001; 80(2): 167–177. https://doi.org/10.1016/S0016-2361(00)00093-4

3. Копытенкова О.И., Еремин Г.Б., Мозжухина Н.А., Маркова О.Л., Ганичев П.А. К вопросу сжигания осадков сточных вод. *Актуальные вопросы гигиены: сборник научных трудов VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 27 февраля 2021 года.* Санкт-Петербург: Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова. 2021; 167–171.

4. Маркова О.Л., Зарицкая Е.В., Еремин Г.Б. К вопросу дезодорации осадков сточных вод. *Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения.* 2020; 15(1): 393–401.

5. Рублевская О.Н. Опыт ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» по внедрению технологий утилизации осадка сточных вод. *Современные тенденции в развитии водоснабжения и водоотведения: Материалы международной конференции, посвященной 145-летию УП «Минскводоканал»: в 2 частях, Минск, 13–14 февраля 2019 года.* Минск: Белорусский государственный технологический университет, 2019; 70–75.

6. Зарицкая Е.В., Ганичев П.А., Михеева А.Ю., Маркова О.Л., Еремин Г.Б., Мясников И.О. К вопросу о контроле летучих загрязняющих соединений, формирующих запах, при деятельности канализационных очистных сооружений. *Здоровье населения и среда обитания.* 2020; 10(331): 52–55. https://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-331-10-52-55

7. Lu S.Y., Yan J.H., Li X.D., Ni M.J., Cen K.F. Laboratory-scale study of the suppression of PCDD/F emission during coal and MSW co-incineration. *Journal of Environmental Sciences.* 2007; 19(6): 762–767. https://doi.org/10.1016/s1001-0742(07)60127-2

8. Karaca C., Sözen S., Orhon D., Okutan H. High temperature pyrolysis of sewage sludge as a sustainable process for energy recovery. *Waste Manag.* 2018; 78: 217–226. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.05.034

Гиниятова А.М., Ильясова Г.Р., Прокофьева М.В.

Условия возникновения и анализ профессиональной заболеваемости в республике Татарстан

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Татарстан, г. Казань

Ключевые слова: *профессиональная заболеваемость; работники; факторы риска; виды экономической деятельности; условия возникновения профессиональной заболеваемости*

Актуальность. Важнейшим индикатором здоровья общества является состояние здоровья работников, определяющее качество трудовых ресурсов, производительность труда, величину валового внутреннего продукта, а его сохранение — одна из важнейших проблем медицины. Источником постоянной опасности нарушений здоровья работников различных профессий являются неблагоприятные условия труда [1].

В настоящее время в Республике Татарстан сохраняются отрасли промышленности, где неудовлетворительные условия труда обуславливают высокий риск развития профессиональных заболеваний.

Цель: изучение половозрастных показателей и структуры профессиональной заболеваемости по этиологическому фактору, нозологическим формам, в разрезе видов экономической деятельности предприятий и организаций.

Материалы и методы: в соответствии с поставленной целью применены методы обзорного, сравнительного анализа с использованием банка данных программы Роспотребнадзора «Профессиональная заболеваемость», карт учета профессиональных заболеваний.

Результаты: В 2021 году диагнозы профессиональных заболеваний были установлены 175 работникам, занятым на предприятиях и в организациях различных видов экономической деятельности, в том числе 43 женщинам — 24,6% (в 2019 г. — 141 работнику, в том числе 37 женщинам (26%), в 2020 г. — 117 работникам, в том числе 25 женщинам (21%). Уровень профессиональной заболеваемости в Республике Татарстан в 2021 году составил 1,4 на 10 тысяч работников, что на уровне среднемноголетних показателей.

В Республике Татарстан за последние 3 года был зарегистрирован 561 случай профессиональных заболеваний и отравлений: из них в 2021 году — 213, в 2020 году — 157, в 2019 году — 191 случай [2, 3].

В 2021 году случаи профессиональных заболеваний и отравлений регистрировались в 17 административных территориях Республики Татарстан (2019 г. — 16, 2020 г. — 18).

Удельный вес острых профессиональных заболеваний составил 9% (2020 г. — 3,8%, 2019 г. — 0). По результатам расследования профессиональных заболеваний установлено, что основной причиной развития острых случаев является профессиональный контакт с инфекционным биологическим агентом. За год зарегистрировано 19 случаев острых профессиональных заболеваний новой коронавирусной инфекцией среди медицинских работников.

Выявлено 63 случая профессиональных заболеваний у 43 работниц, что составило 29,6% от всех выявленных профессиональных заболеваний. На протяжении многих лет данный показатель в Республике Татарстан выше, чем в Российской Федерации.

Уровень риска возникновения профессиональной и профессионально обусловленной патологии зависит от таких основных факторов риска, как гигиенические условия на рабочем месте, напряженности и тяжести трудового процесса, наличия вредных факторов, потенциально опасных для здоровья работающих [4].

По этиологическому признаку преобладали профзаболевания от воздействия физических факторов — 59,2%, второе место занимают заболевания, вызванные воздействием химических факторов и промышленных аэрозолей (АПФД) — 16%, третье место — заболевания, связанные с воздействием физических перегрузок и перенапряжением отдельных органов и систем — 14,5% [2].

В структуре нозологических форм в 2021 году около трети (30%) зарегистрированных в республике диагнозов профессиональных заболеваний составляет нейросенсорная тугоухость (2019 г. — 34%, 2020 г. — 34%). На втором месте — вибрационная болезнь — 29,6%, доля данного профзаболевания растет из года в год (2019 г. — 25,1%, 2020 г. — 26%). Третье ранговое место занимают заболевания органов дыхания (бронхиты, ринофаринголарингиты, хроническая обструктивная болезнь легких, пневмокониозы), их доля в структуре нозологических форм составляет 15,5% (2019 г. — 25,7%, 2020 г. — 15,3%). Доля заболеваний опорно-двигательного аппарата, периферической нервной системы — 14,6% (2019 г. — 14,1%, 2020 г. — 17,2%), прочих заболеваний (инфекционных, аллергических) — 10,3% (2019 г. — 1,1%, 2020 г. — 7,5%).

Наиболее высокие уровни профзаболеваемости регистрируются стабильно в тех же видах экономической деятельности, что и в предыдущие годы. Ранговые места распределились следующим образом: первое место — Раздел С «Обрабатывающие производства», второе место — Раздел А «Сельское хозяйство», третье место — Раздел Q «Здравоохранения» ***(таблица)*** [2, 5].

Таблица

Показатели профессиональной заболеваемости на 10 000 работников по отдельным видам экономической деятельности в 2019–2021 гг.

Раздел видов экономической деятельности	2019		2020		2021	
	РТ	РФ	РТ	РФ	РТ	РФ
Раздел С «Обрабатывающие производства»	7,3	2,18	5,2	2,18	6,28	н/д
Раздел А «Сельское хозяйство»	6,94	1,09	9,5	1,09	4,93	н/д
Раздел Q «Здравоохранение»	—	—	0,75	—	2,57	н/д
Раздел Н «Транспорт и связь»	1,08	1,66	0,9	1,66	0,34	н/д
Раздел В «Добыча полезных ископаемых»	1,31	21,15	0,64	21,15	0,30	н/д

В Республике Татарстан в 2021 году по обстоятельствам и условиям возникновения хронических профессиональных заболеваний, по-прежнему, первое место занимает несовершенство технологических процессов — 83%, на втором месте — несовершенство средств индивидуальной защиты — 5,7%, на третьем — конструктивные недостатки машин и технологического оборудования — 4,7%.

Очевидно, что полностью избежать рисков развития профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний в процессе трудовой деятельности невозможно, но уменьшить их за счет проведения профилактических мероприятий необходимо.

В приоритете применение технических мероприятий по исключению или снижению уровня вредного фактора в источнике возникновения или на пути его распространения. Эффективными являются организационные мероприятия профилактики: применение рациональных режимов труда, средств индивидуальной защиты, своевременные профилактические медицинские осмотры работников.

Заключение. Уровень профессиональной заболеваемости в Республике Татарстан стабильный, не превышает среднероссийских показателей. Основными этиологическими факторами развития профессиональных заболеваний являются производственный шум и локальная вибрация, нозологическими формами — нейросенсорная тугоухость, вибрационная болезнь, условиями развития — несовершенство технологических процессов. Наиболее высокие уровни профессиональной заболеваемости зарегистрированы на предприятиях обрабатывающей промышленности.

Список литературы:

1. Жеглова А.В., Федина И.Н. Современные подходы к проведению профилактических осмотров рабочих виброопасных профессий. *Гигиена и санитария*. 2016; 95(11): 1048–1051.

2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Республики Татарстан» за 2019–2021гг.

3. Программа «Профессиональная заболеваемость» Роспотребнадзора.

4. Литвяков А.М., Щупакова А.Н. *Профессиональные болезни: курс лекций.* – Витебск: Издательство ВГМУ, 2011. 223 с.

5. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации» за 2020 г.

Гмошинский И.В., Шипелин В.А., Шумакова А.А., Хотимченко С.А.

Наночастицы никеля в пищевой продукции: оценка возможных рисков и предложения по гигиеническому нормированию

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва

Ключевые слова: *никель; оценка рисков; пищевая продукция; токсичность; крысы*

Актуальность. Никель (Ni) является токсичным элементом, обладающим в форме свободного металла и различных соединений органотоксическим, нейротоксическим, аллергенным действием и являющийся предполагаемым канцерогеном [1, 2]. В последнее время металлический Ni в форме наночастиц (НЧ), нанесенных на различные инертные носители, находит применение при изготовлении катализаторов гидрирования, в том числе используемых в пищевых производствах [3]. Аэрозольные НЧ Ni, его сплавов и оксидов образуются в металлургических производствах и металлообработке, и способны контаминировать объекты окружающей среды, включая сельскохозяйственную и пищевую продукцию [4].

Целью работы явилось сравнительное изучение особенностей токсичности Ni в наноформе и в традиционной (ионной) форме для лабораторных животных.

Материалы и методы. В 92-суточном подостром эксперименте крысам самцам линии Wistar вводили перорально НЧ металлического Ni со средними диаметрами 53,7 (NiНЧ1) и 70,9 нм (NiНЧ2), а также растворимую в желудочном содержимом соль — основной карбонат Ni в составе потребляемого полусинтетического рациона в дозах 0,1; 1,0 и 10 мг/на кг массы тела (м. т.) в расчете на Ni. На протяжении эксперимента оценивали динамику массы тела, уровень тревожности и локомоторной активности в тесте «приподнятый крестообразный лабиринт» (ПКЛ), когнитивную функцию (краткосрочную и долгосрочную память) в тесте «Условный рефлекс пассивного избегания». После выведения животных из эксперимента проводили анализ интегральных, стандартных гематологических и биохимических показателей животных согласно МУ 1.2.2520-09, изучали продукцию цитокинов и хемокинов методом мультиплексного иммуноанализа, экспрессию генов методом ПЦР-ОТ в реальном времени, апоптоз клеток печени методом проточной цитофлуориметрии, содержание никеля, эссенциальных и токсичных микроэлементов во внутренних органах методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой, морфологию ткани печени, почек и тонкой кишки методом светооптической микроскопии. Острую токсичность NiНЧ1 и NiНЧ2 определяли в соответствии с ГОСТ 32419.

Результаты. Пероральная LD_{50} Ni НЧ2 для крыс обоих полов составила порядка 1600 мг/кг м. т. (IV класс опасности), а доза Ni НЧ1 2000 мг/кг м. т. превосходила LD_{100} для самцов и соответствовала LD_{90} для самок. У животных, получавших NiНЧ и солевую форму Ni, отмечено преимущественное накопление этого элемента в почках. Установлено неблагоприятное влияние NiНЧ обеих размерных форм на локомоторную активность (подвижность) животных в тесте ПКЛ, массу внутренних органов (печени, селезенки, тимуса, головного мозга), уровни отдельных популяций лейкоцитов и показатели системы тромбоцитов.

У животных, получавших NiНЧ, отмечались возрастание гликемии, уровня триглицеридов, ЛПНП, общего белка и его глобулиновой фракции, белка, связывающего жирные кислоты FABP2, снижение запасов восстановленного глутатиона печени и экскреции селена с мочой. Экспозиция NiНЧ1 и 2 вызывала возрастание в сыворотке крови уровней цитокинов IL-1β, IL-2, IL-6, IL-12p70, TNF-α и INF-γ при снижении IL-4 и IL-17A. В печени повышалась экспрессия генов — маркеров фиброза, включая *MMp2, MMp9* и *Timp3*. У крыс, получавших NiNPs, выявлены признаки воспаления в печени, лейкоцитарной и эозинофильной инфильтрации, отёка собственной пластинки и инволюции ворсинок слизистой оболочки тонкой кишки. NiНЧ, вводимые перорально, вызывали различные изменения в гомеостазе эссенциальных микроэлементов, включая усиление бионакопления свинца в ткани печени. Значительная часть проявлений токсического действия NiNPs отсутствовали у животных, которым вводили растворимую соль Ni в эквивалентной по металлу дозе.

Заключение. Проведенные исследования впервые показали, что критическими системами организма, подверженными действию НЧ Ni при их пероральном поступлении, являются центральная нервная система, система иммунитета и слизистая оболочка тонкой кишки. Помимо этого, отмечено системное неблагоприятное влияние НЧ Ni на показатели углеводного и липидного обмена. Величина минимальной действующей дозы (LOAEL) для металлического Ni в наноформе составила не более 100 мкг/кг м. т., что при введении двух последовательных 10-кратных коэффициентов запаса приводит к значению референтного безопасного поступления этих НЧ через пищеварительный тракт менее 1 мкг/кг массы тела. В свете этих данных есть основание предполагать, что уровни безопасного содержания Ni в пищевой продукции (сливочно-растительные спреды, гидрогенизированные жиры, сахароспирты), установленные в ТР ТС 021/2011, возможно нуждаются в понижении с учетом предполагаемого использования Ni в наноформе.

Список литературы:

1. Magaye R., Zhao J. Recent progress in studies of metallic nickel and nickel-based nanoparticles' genotoxicity and carcinogenicity. *Environ. Toxicol. Pharmacol.* 2012; 34(3): 644–650.

2. Marzban A., Seyedalipour B., Mianabady M., Taravati A., Hoseini S.M. Biochemical, toxicological, and histopathological outcome in rat brain following treatment with NiO and NiO nanoparticles. *Biol. Trace Elem. Res.* 2020; 196(2): 528–536.

3. Iida H., Takahashi K., Yanagisawa A, Hashimoto H, Igarashi A. Reduction of trans fatty acids in hydrogenated soybean oil using Ni/TiO_2 catalysts. *Food Chem.* 2021; 340: 127927.

4. Sutunkova M.P., Privalova L.I., Minigalieva I.A., Gurvich V.B., Panov V.G., Katsnelson B.A. The most important inferences from the Ekaterinburg nanotoxicology team's animal experiments assessing adverse health effects of metallic and metal oxide nanoparticles. *Toxicol Rep.* 2018; 5: 363–376.

Гогадзе Н.В.[1], Турчанинов Д.В.[2], Крига А.С.[3], Никитин С.В.[1]

Гигиеническая оценка показателей безопасности и доступности пищевых продуктов (на примере Омской области)

[1]*Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Омской области»;*

[2]*ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации;*
[3]*Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Омской области г. Омск, Россия*

Аннотация. Установлены региональные особенности продовольственной безопасности региона, к которым отнесена низкая физическая доступность по группам продукции: фрукты и ягоды, овощи и продовольственные бахчевые культуры, молоко и молочные продукты и картофель как по объему их потребления, так и по ассортименту, в том числе по ассортименту обогащенной продукции. При этом, отмечен высокий уровень физической доступности по группе продукции «Сахар». Определены основные направления совершенствования питания населения региона.

При написании статьи были использованы данные, полученные в ходе реализации федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» в рамках национального проекта «Демография» в 2019–2020 годах на территории Омской области.

Ключевые слова: *гигиеническая оценка; качество и безопасность пищевых продуктов; физическая доступность; продовольственная безопасность региона*

В 2019 году Омская область вошла в число 5 пилотных регионов, где началась реализация федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» в рамках национального проекта «Демография». ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Омской области» обобщил данные, касающиеся удовлетворения потребностей населения в качественных и безопасных пищевых продуктах за 2 года реализации проекта, представленные в настоящей статье.

Показатели безопасности пищевых продуктов традиционно являются одними из приоритетных [1, 4, 7]. Контаминация пищевых продуктов загрязнителями химической природы на территории Омской области за последние шесть лет значимо уменьшилась (Тсн.=–15,2%, $p<0,05$) и была в 2,2 раза ниже общероссийского показателя (по России — 0,38) [11, 20].

Особенно выраженной была тенденция к снижению в группах «Рыба и рыбные продукты» (Тсн.=–35,0%, $p<0,05$); «Плодоовощная продукция» (Тсн.=–25,6%, $p>0,05$); «Алкогольные напитки и пиво» (Тсн.=–20,0%, $p>0,05$).

Значительно улучшилась ситуация по физико-химическим показателям, характеризующих качество продукции (жирно-кислотный состав, кислотность, м. д. соли, м. д. влаги, м. д. белка, жира, крепость, содержание сахарозы и сахара, содержание глазури и т. д.) (среднемноголетний удельный вес проб, не отвечающих гигиеническим нормативам по физико-химическим показателям 3,5%; Тсн.=–1,9%; $p<0,05$; по РФ — 3,78%) [11].

За период 2014–2019 гг. по Омской области наметилась тенденция к снижению количества проб, не отвечающих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям проб пищевой продукции (Тсн.=–3,9%, $p<0,05$; показатель составил 2,8%; общероссийский — 3,85%). Наибольший удельный вес неудовлетворительных по микробиологическим показателям проб пищевой продукции отмечался в группах «Птица и птицепродукты» (6,8%) и «Безалкогольные напитки» (5,3%). Значительная тенденция к росту числа проб, не отвечающих гигиеническим нормативам, зарегистрирована по группам продукции: «Мясо и мясные продукты» (Тпр.=+11,4%, $p<0,05$) и «Хлебобулочные и мукомольно-крупяные изделия» (Тпр.=+25%, $p>0,05$) [11, 15].

Полученные данные характеризуют ситуацию с безопасностью продуктов питания на территории Омской области как нестабильную [11, 17, 19].

По мнению А.И. Алтухова и А.И. Костяева [4, 6], наиболее общими критериями обеспечения продовольственной безопасности на уровне региона служат ряд экономических показателей, в том числе соответствие уровня и структуры конечного потребления продуктов питания физиологическим нормам рационального питания [12]. Данный критерий характеризует экономическую и физическую доступность продовольствия для населения региона [18, 20].

Основным условием, определяющим экономическую доступность продовольствия, является рост доходов населения [5]. Тем не менее, в Омской области за последние 6 лет не наблюдалось положительной тенденции в сокращении доли населения с доходами ниже прожиточного уровня. Так, если в 2014 г. удельный вес малообеспеченного населения составлял 12,0%, то к 2019 году этот показатель увеличился до 13,9% к общей численности населения, что превышало общероссийский показатель в 1,1 раза [3, 10, 13].

Среднедушевые доходы населения Омской области и стоимость продовольственной корзины в регионе были существенно ниже аналогичных данных по России в целом. Однако житель региона мог приобрести лишь 8,0 «продовольственных корзин», в то время как средний житель РФ — 8,44 [9]. Доля расходов на покупку продуктов питания в Омской области была существенно выше, чем в среднем по РФ (за исключением 2018 года). Такие данные объективно характеризуют уровень жизни населения региона.

Физическую доступность продовольствия для населения следует понимать как соотношение фактического потребления отдельной категории пищевой продукции с величиной потребности населения, проживающего на ней, в пищевых продуктах, соответствующей рациональным нормам потребления, установленным Минздравом России [6, 14].

Для населения Омского региона адекватная физическая доступность отмечена для групп продуктов — мясо и мясопродукты, масло растительное, хлебные продукты, яйца. Тем не менее, по этим группам продуктов регистрировался умеренный темп снижения потребления, что может привести в дальнейшем к снижению уровня физической доступности по ним.

Уровень физической доступности по овощам и продовольственным бахчевым культурам, молоку и молочным продуктам, картофелю — невысокий и для этих, крайне важных с точки зрения пищевой ценности продуктов, по группам продукции молоко и молочные продукты, картофель отмечался умеренный темп снижения их потребления, а по овощам и продовольственным бахчевым культурам умеренный темп прироста их потребления.

Самый низкий уровень физической доступности зарегистрирован по группе продуктов «Фрукты и ягоды». При этом регистрируется и незначительный темп прироста их потребления (Тпр.=+0,06%, $p<0,05$).

Самый высокий уровень физической доступности зарегистрирован по группе продуктов «Сахар», что нельзя оценивать позитивно. Умеренный темп прироста потребления этой группы продуктов за последние шесть лет (Тпр.=+1.26%, $p<0,05$) вызывает дополнительные опасения.

Исходя из приведенных данных, приоритетными для населения региона по показателю физической доступности с точки зрения коррекции ситуации являются фрукты и ягоды, овощи и продовольственные бахчевые культуры, молоко и молочные продукты, картофель.

Постоянное наличие продуктов питания в количестве и ассортименте, соответствующих платежеспособному спросу на территории Омской области было оценено в 2019 году, в связи с реализацией федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» в рамках национального проекта «Демография» [14].

Результаты работы в рамках пилотного региона, позволили расширить понимание причин низко физической доступности по отдельным группам пищевых продуктов на территории Омской области.

Отмечено, что во всех обследованных торговых точках региона, ассортимент наименее доступной продукции следующий: фрукты и ягоды, овощи и продовольственные бахчевые культуры, картофель.

Удельный вес предприятий торговли, где реализуются данные продукты, также достаточно мал, чтобы обеспечить населения достаточным количеством этой продукции. Некоторым исключением являлась группа молока и молочных продуктов. Высок процент отечественной продукции, реализуемой населению области, что можно объяснить эффективностью политики импортозамещения, реализуемой на территории Российской Федерации с 2014 года.

Ассортимент обогащенной пищевой продукции в торговых точках Омской области скуден, особенно по группам продукции «Хлеб и хлебобулочные изделия» и «Молоко и молочная продукция».

Заключение. Показатели качества и безопасности пищевой продукции в Омской области нестабильны: при выраженной тенденции к снижению контаминации пищевых продуктов загрязнителями химической природы, можно отметить явную тенденцию к росту числа проб, не отвечающих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям в группах продукции: «Мясо и мясные продукты» и «Хлебобулочные и мукомольно-крупяные изделия». Невысокий уровень жизни населения региона, в сравнении с уровнем по Российской Федерации в целом, определил низкую физическую доступность по группам продукции: фрукты и ягоды, овощи и продовольственные бахчевые культуры, молоко и молочные продукты, картофель. При этом, отмечен высокий уровень физической доступности по группе продукции «Сахар». Отмечено, что во всех обследованных торговых точках региона, ассортимент продукции с низкой физической доступностью также не отличается разнообразием и еще меньше разнообразия в ассортименте обогащенной продукции.

Таким образом, для сохранения здоровья населения Омской области и России в целом, помимо мер по росту доходов населения, необходимо продолжить работу по мониторингу питания населения, доступности, качеству и безопасности продовольствия, предусматривая в том числе:

– совершенствование ассортимента продовольственного рынка территории в целях повышения доступности пищевых продуктов для населения;

– стимулирование и государственную поддержку местных производителей продуктов по расширению ассортимента обогащённой продукции, с учетом региональных особенностей дефицита макро- и микронутриентов;

– разработку и реализацию профилактических образовательных программ для населения по вопросам рационального, сбалансированного питания.

Список литературы:

1. Бурцев В.В., Балясова А.А. Продовольственная безопасность России. Оценка и перспективы. *Национальные интересы: приоритеты и безопасность.* 2017; 13(3): 479–490.

2. Елисеева Л.Г., Махотина И.А., Калачев С.Л. Безопасность пищевых продуктов – одна из ключевых составляющих продовольственной безопасности. *Национальная безопасность (Nota bene)*. 2019; 1: 1–19.

3. ЕМИСС. https://www.fedstat.ru Ссылка активна на 30–31.05.2020.

4. Кожанова О.И., Сергеева С.В., Никонова Е.И., и др. Динамика качества и безопасности пищевых продуктов. Фундаментальные и прикладные аспекты анализа риска здоровью. *Материалы всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора.* Под редакцией А.Ю. Поповой, Н.В. Зайцевой. 2017. 149–153.

5. Мажаева Т.В. Влияние покупательной способности населения на структуру питания и заболеваемость. *Индустрия питания.* 2018; 3(1): 56–68.

6. Методика оценки физической доступности продовольствия для населения. Миненко А.В. к.э.н., доцент, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет» г. Барнаул. Доступно по: http://www.vectoreconomy.ru/images/publications/2018/9/economic_theory/Minenko.pdf Ссылка активна на 28–29.06.2020.

7. Попова А.Ю. Анализ риска — стратегическое направление обеспечение безопасности пищевых продуктов. *Анализ риска здоровью.* 2018; 4: 4–12.

8. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. Безопасность пищевых продуктов. http://www.fao.org/food-safety/ru/ Ссылка активна на 31.05.2020.

9. Святохо Н.В. Продовольственная безопасность региона: критерии и показатели оценки. *Инновационная наука.* 2016; 11-1: 162–168.

10. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Омской области. https://omsk.gks.ru Ссылка активна на 30–31.05.2020

11. Управление Роспотребнадзора по Омской области, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Омской области». Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Омской области в 2018 году». 2020. 249 с.

12. Ускова Т.В., Селименков Р.Ю., Анищенко А.Н. и др. *Продовольственная безопасность региона.* Вологда: ИСЭРТ РАН, 2014. 102 с.

13. Федеральная служба государственной статистики. https://www.gks.ru Ссылка активна на 30–31.05.2020.

14. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора; ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»; МГУ им М.В. Ломоносова. Оценка качества пищевой продукции и оценка доступа населения к отечественной пищевой продукции, способствующей устранению дефицита макро-микронутриентов. МР 2.3.7.0153-19.2019. 55с.

15. Федоренко Е.В., Коломиец Н.Д. Динамический подход при оценке безопасности пищевой продукции. *Вопросы питания.* 2017; 85(S2): 37.

16. Food. https://www.fda.gov/Food/default.htm Ссылка активна на 28.06.2020

17. Luschik A.A. Directions of increasing Access and quality of food for population. *Овощи России.* 2018; 6(44): 34–40. (In English)

18. Keenan S., Spice S., Cole J. et al. Food Safety Policy and Regulation In the United States. 2015. https://forms.yandex.ru/u/5d91fbd32c7b8b5b8150e3ed Ссылка активна на 28.06.2020

19. The state of food security and nutrition in the world 2017. Building resilience for peace and food security. https://www.who.int Ссылка активна на 30-31.05.2020.

20. Thompson L.A., Darwish W.S. Environmental chemical contaminants in food: review of a global problem. *Journal of Toxicology.* 2019. Vol. 2019. Article ID 2345283, 14 p. https://doi.org/10.1155/2019/2345283

Голик А.А.[1], Жиленкова К.А.[1], Оглезнева Е.Е.[2]

Профессиональная заболеваемость и здоровье работающих в условиях вредных производственных факторов горнодобывающей промышленности

[1]Территориальный отдел Управления Роспотребнадзора по Белгородской области в Губкинском районе, ул. Горького, д.4, г. Губкин, 309186, Россия;
[2]Управление Роспотребнадзора по Белгородской области, НИУ БелГУ, ул. Железнякова, д. 2, г. Белгород, 308023, Россия

Ключевые слова: *профессиональная заболеваемость; работники; вредные и опасные условия труда; список профессиональных заболеваний; вредные и опасные производственные факторы; профилактические мероприятия*

Одной из приоритетных задач государства является решение ключевых вопросов по формированию, сохранению и укреплению здоровья граждан и, в первую очередь, работающего населения.

В настоящее время на ряде предприятий сложилась неблагополучная ситуация с условиями труда. Основными причинами неудовлетворительных условий труда на предприятиях остается несовершенство технологических процессов, конструктивные недостатки средств труда, несовершенство рабочих мест. В этой связи проблема профилактики и снижения уровня профессиональной заболеваемости приобретает особое значение.

В структуре профессиональной патологии в зависимости от воздействующего вредного производственного фактора, по-прежнему, на первом месте остается профессиональная патология вследствие чрезмерного воздействия на организм работников физических факторов производственных процессов. При этом доля таких профзаболеваний в 2020 г. по Российской Федерации снизилась и составила 42,33% всех впервые выявленных профессиональных заболеваний.

Наибольшее количество работников, занятых в условиях воздействия повышенных уровней физических факторов (шум, вибрация, запыленность) регистрируется в производствах добычи полезных ископаемых. В 2020 году у работников предприятий по добыче полезных ископаемых отмечен наибольший удельный вес впервые зарегистрированной профессиональной патологии — 46,93%.

АО «Лебединский ГОК» является крупнейшим в мире горно-обогатительным комбинатом по добыче и обогащению железной руды, производству высококачественного концентрата для черной металлургии. В горно-обогатительном производстве приоритетным фактором, определяющим неблагополучие условий труда при буровзрывной технологии добычи руды, является шумовибрационный. Воздействию общей вибрации в АО «ЛГОК» подвержены машинисты буровых установок, экскаваторов, водители большегрузных автомобилей.

Цель исследования — исследование профзаболеваемости лиц, работающих в АО «Лебединский ГОК» в динамике за 10 лет.

Материалы и методы. Проведён анализ профзаболеваемости лиц, работающих в АО «Лебединский ГОК» на основании поступивших извещений об установлении заключительного диагноза острого или хронического профессионального заболевания (отравления), его уточнения или отмене, материалов расследования случаев профессиональных заболеваний.

Результаты исследования. В АО «Лебединский ГОК» за последние 10 лет было зарегистрировано 200 случаев профессиональной заболеваемости среди

рабочих. Профессиональные заболевания среди рабочих на комбинате регистрируются ежегодно.

Основными структурными подразделениями, в которых регистрируются профессиональные заболевания рабочих являются рудоуправление (42,5% случаев); автотракторное управление (34% случая); дренажная шахта (9,5% случаев); буровзрывное управление (7,5% случаев); обогатительная фабрика (4,5% случаев); управление железно — дорожного транспорта (1% случаев); дробильно-сортировочная фабрика (1% случаев). За последние 5 лет профессиональная заболеваемость впервые стала регистрироваться на обогатительной фабрике и на дробильно-сортировочной фабрике.

Среди «профессий риска» на комбинате на первом месте идут машинисты экскаваторов (36,5%), на втором — водители большегрузных автомобилей (24,5%); на третьем — машинисты буровых установок (8,5%); на четвёртом — крепильщики (5,5%), на пятом — машинисты бульдозеров (5%); на шестом — проходчики (3%). На остальные 4 «профессии риска» (машинист конвейера, машинист тепловоза, монтёр путей, дробильщик) приходится 4,5%.

Наибольший удельный вес среди профессиональных заболеваний занимает вибрационная болезнь (55%), на втором месте — пояснично-крестцовая радикулопатия (16%), на третьем — нейросенсорная тугоухость (6,5%); на четвёртом — вегето-сенсорная полинейропатия конечностей (4%); на пятом месте — силикоз (2,5%); на шестом месте — хроническая обструктивная болезнь лёгких (1,5%) и поражения плеча, связанные с физическим функциональным перенапряжением (1,5%). Вибрационная болезнь часто сочетается с нейросенсорной тугоухостью (2,5%), пояснично-крестцовая радикулопатия с нейросенсорной тугоухостью (2%).

Профессиональная заболеваемость в большей степени регистрируется у рабочих в возрасте от 41 до 61 лет со стажем работы на комбинате от 12 до 40 лет.

Заключение. Отсюда можно сделать вывод, что воздействующий на рабочих горно-обогатительного производства (АО «Лебединский ГОК») комплекс производственных факторов обуславливает высокий уровень профессиональной заболеваемости среди рабочих «профессий риска». Тенденция роста уровня профессиональной заболеваемости отмечается у высокостажированных рабочих (за последние 5 лет число случаев профессиональной заболеваемости в данной группе увеличилось в 2 раза).

Исходя из этого, с целью снижения риска развития профессиональных заболеваний у рабочих необходимо совершенствовать реализуемый на предприятии комплекс профилактических мероприятий по охране труда и здоровья работающих. А также рассматривать вопрос по ограничению времени воздействия вредных производственных факторов на работающих.

Список литературы:

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. 256 с.

2. Навроцкий В.К. *Гигиена труда.* М.: Медицина, 1967. 467с.

3. Артамонова В.Г., Зуев Г.И., Хаймович М.Л. Врачебно-трудовая экспертиза и реабилитация при профессиональных заболеваниях: монография. Л.: Медицина, 1975. 279с.

4. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Белгородской области в 2017 году». Белгород: Управление Роспотребнадзора по Белгородской области, 2017. 200 с.

5. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Белгородской области в 2018 году». Белгород: Управление Роспотребнадзора по Белгородской области, 2018. 200 с.
6. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Белгородской области в 2019 году». Белгород: Управление Роспотребнадзора по Белгородской области, 2019. 199 с.
7. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Белгородской области в 2020 году». Белгород: Управление Роспотребнадзора по Белгородской области, 2020. 191 с.
8. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Белгородской области в 2021 году». Белгород: Управление Роспотребнадзора по Белгородской области, 2021. 197 с.

Горяев Д.В., Тихонова И.В.

Цифровые технологии в задачах управления санитарно-эпидемиологической ситуацией на уровне субъекта Федерации

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Красноярскому краю, г. Красноярск, Россия

Основными направлениями «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации до 2035 года» и Национальным проектом «Национальная программа «Цифровая экономика российской Федерации», 2019 г. [1, 2] определена необходимость повышения эффективности механизмов и средств, направленных на решение проблем охраны здоровья населения, в том числе в зонах интенсивного освоения. Задачи управления санитарно-эпидемиологической ситуацией для обеспечения гигиенической безопасности населения на региональном уровне связаны с хранением, передачей и анализом больших массивов данных, отражающих динамику пространственно-распределенной информации [3]. Необходимость оперативного анализа и прогноза основных санитарно-гигиенических, медико-демографических, социально-экономических и др. параметров определяет актуальность их оцифрования для преобразования данных и проведения вычислительных операций. Особую значимость вопросы прогноза параметров приобретают в условиях фактического снижения интенсивности контрольно-надзорной деятельности в отношении хозяйствующих субъектов.

Цель: использовать цифровые технологии обработки динамической пространственно распределенной информации для оптимизации управленческих решений по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения на уровне субъекта федерации.

Задачи: обосновать принципы, критерии, алгоритм, информационную базу построения сопряжённой системы социально-гигиенического мониторинга (СГМ) и риск-ориентированной модели контрольно-надзорной деятельности (региональный уровень); формализовать цифровую модель причинно-следственных связей множества санитарно-эпидемиологических параметров и их оптимизации в системе «качество среды обитания — состояние здоровья населения». Для решения поставленных задач применена методология информационно-аналитического исследования, подчиненная разработанному единому алгоритму [4]. Осуществлено необходимое преобразование больших массивов информации с применением адекватных современных методов, обеспечивающих объективность и воспроизводимость полученных результатов. Интеллектуаль-

ной базой цифровых технологий исследования явился комплекс гигиенических с элементами эпидемиологических, системных аналитических методов, оптимизации и экономической оценки, методов углубленных обследований состояния здоровья экспонированного населения, геоинформационный анализ.

Информационный массив данных, подлежащий оцифрованию, охватывал более 1,5 млрд. единиц измерений и оценок и был сформирован для решения поставленных задач на примере Красноярского края (55 муниципалитетов, 2,9 млн. человек населения, 40 тыс. производственных объектов, 19 классов болезней и причин смерти, более 100 показателей качества окружающей среды, около 10 лет мониторинговых наблюдений, 30,2 тыс. исследований состояния здоровья населения, около 30 млн. расчетных элементов и др.).

Использование цифровых технологий позволило получить принципиально новые результаты гигиенических оценок и прогнозов. Так, обработка целевым образом преобразованной информации позволила количественно оценить с геоинформационной привязкой территориальное распределение суммарного риска причинения потенциального вреда здоровью населения. Выявлено смещение приоритетов в сторону локализации деятельности хозяйствующих субъектов, оцифрованы зоны аэротехногенных воздействий на население, количественно оценены максимумы распространения заболеваний, ассоциированных с риском причинения вреда здоровью экспонированного населения (дополнительно от 13 до 75% от фактического уровня).

Получены цифровые параметры моделей зависимости заболеваемости населения от суммарного риска причинения вреда здоровью населения, формируемого субъектами различных видов деятельности ***(таблица)***.

С учетом степени агрегации информационных массивов данных СГМ, результатов вычислительных экспериментов и оценок причинно-следственных связей разработана концептуальная схема интеграции данных социально-гигиенического мониторинга и контрольно-надзорной деятельности, учитывающая цикличность процессов оптимизации. Интеллектуальной основой интеграции данных явилось моделирование причинно-следственных связей и разработка описывающей их системы моделей, а также сопряженный анализ результатов наблюдений в СГМ и контрольно-надзорных мероприятий. Цифровые технологии подготовки и обработки данных были использованы также для анализа динамики показателей качества объектов среды обитания в зонах влияния объектов надзора разных категорий риска причинения вреда здоровью, прогноза тенденций показателей здоровья, оценки эффективности и результативности контрольно-надзорных мероприятий по данным социально-гигиенического мониторинга. В результате сценарного цикличного процесса оптимизации обоснована эффективная модель региональной системы СГМ, сопряженная с системой риск-ориентированной контрольно-надзорной деятельности, при которой устраняются зоны неадекватной рискам здоровью избыточно высокой (до 3,3 раза в гг. Красноярск, Лесосибирск и др.) в отношении исследования качества воды и неприемлемо низкой (гг. Ачинск, Канск, Минусинск и др.) в отношении исследования качества атмосферного воздуха интенсивности наблюдений. Потенциал оптимизации достаточно высок и лежит в среде реструктуризации системы СГМ муниципального уровня с последующей интеграцией на уровень региона.

Опыт показывает, что повышение эффективности решения задач обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения на уровне региона требует исключительно полной формализации всех направлений деятельности

Таблица

Параметры моделей зависимости заболеваемости населения от суммарного риска причинения вреда здоровью населения, формируемого различными видами деятельности производственных объектов (на примере атмосферного воздуха) ($p \leq 0,05$)

Вид деятельности	Класс заболевания	Параметры моделей	
		коэффициент линейной регрессии	коэффициент детерминации (R^2)
Деятельность промышленных предприятий	Новообразования	1,35E+07	0,10
	Болезни органов дыхания	1,37E+08	0,12
	Болезни кожи и подкожной клетчатки	2,67E+07	0,08
	Врожденные аномалии	3,92E+06	0,38
Обрабатывающие производства	Беременность, роды и послеродовой период	1,60E+08	0,11
	Болезни мочеполовой системы	6,97E+08	0,24
Производство, передача и распределение электроэнергии, газа, пара и горячей воды	Беременность, роды и послеродовой период	5,51E+08	0,19
	Болезни мочеполовой системы	1,61E+09	0,19
	Отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде	1,17E+08	0,12
Деятельность транспортных средств	Новообразования	6,67E+07	0,09
	Болезни органов дыхания	6,39E+08	0,09
	Болезни кожи и подкожной клетчатки	1,42E+08	0,08
	Врожденные аномалии	2,12E+07	0,39

территориальных органов и организаций Роспотребнадзора и перехода к электронным формам их взаимодействия, что и осуществляется в настоящее время. Помимо тотальной формализации и электронного учета необходимо решение задач прогнозирования санитарно-эпидемиологической ситуации во взаимосвязи с планируемыми и фактическими показателями деятельности, определение тактических и стратегических целей, разработка цифровых решений по организации оперативного контроля (надзора), в том числе с применением дистанционных методов, а также разработка и внедрение в практику научно обоснованного инструментария и цифровых технологий решения комплекса аналитических задач и алгоритмов обработки данных в режиме реального времени, моделей обобщения и прогнозирования с учетом региональных особенностей. Такой научный инструментарий уже сейчас востребован на региональном уровне и требует активного привлечения потенциала гигиенических научных центров и институтов Роспотребнадзора. При этом все программно-технические решения в области цифровизации должны находиться в едином информационном поле за счет организации информационного обмена.

Список литературы:

1. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации до 2035 года, утвержденная указом Президента РФ от 01.12.2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».

2. Паспорт национального проекта «Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации (утвержденная президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 04.06.2019 г. № 7).

3. Попова А.Ю., Брагина И.В., Зайцева Н.В., Май И.В., Шур П.З., Митрохин О.В., Горяев Д.В. О научно-методическом обеспечении оценки результативности и эффективности контрольно-надзорной деятельности Федеральной службы в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. *Гигиена и санитария.* 2017; 1: 5–9.

4. Зайцева Н.В., Май И.В., Кирьянов Д.А., Горяев Д.В., Клейн С.В. Социально-гигиенический мониторинг на современном этапе: состояние и перспективы развития в сопряжении с риск-ориентированным надзором. *Анализ риска здоровью.* 2016; 4: 4–16.

Горяев Д.В., Тихонова И.В., Ревяко Ю.С.

О мониторинге качества атмосферного воздуха и его результатах на примере крупного промышленного города

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Красноярскому краю, г. Красноярск, Россия

Введение. Повышение уровня санитарно-эпидемиологического благополучия населения в части обеспечения надлежащего качества атмосферного воздуха населенных мест является важнейшим направлением государственной политики Российской Федерации.

В воздушной среде большинства крупных промышленных регионов содержание загрязняющих веществ в результате влияния хозяйственной деятельности субъектов характеризуется нарушением гигиенических нормативов, что формирует неудовлетворительное качество атмосферного воздуха. В этой связи для снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха в наиболее загрязненных городах Российской Федерации в рамках национального проекта «Экология» федерального проекта «Чистый воздух» реализуются Комплексные планы мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, где в числе участников два города Красноярского края — Красноярск и Норильск.

Цель: оптимизация программ наблюдения за качеством атмосферного воздуха в крупном промышленном городе, перечня приоритетных загрязняющих веществ и точек контроля, применение анализа риска здоровью населения.

Методы. Использован комплекс гигиенических, статистических методов исследований, анализ риска здоровью населения.

Результаты. На примере г. Красноярска с использованием данных Министерства экологии и рационального природопользования Красноярского края о параметрах источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, расчетных данных, а также результатов многолетних наблюдений территориального Росгидромета, Роспотребнадзора, Краевой сети наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха, составляющих федеральный информационный фонд социально-гигиенического мониторинга, для зоны жилой застройки городской территории выполнены расчеты параметров канцерогенного и неканцерогенного риска здоровью населения. Проведена стандартизация объектов (параметров)

и процедура кластерного анализа (методом К средних). На основе данных системы территориального ОМС для города Красноярска с привязанной к местам проживания численностью жителей выделили территории с наибольшей плотностью экспонируемого населения.

Выполнили ранжирование выделенных территорий с высокими уровнями канцерогенного и неканцерогенного риска, наибольшей плотностью экспонируемого населения (>75% плотности населения по кластеру). По результатам ранжирования в разрезе установленных уровней риска в каждом кластере провели выбор оптимальных точек для проведения мониторинга качества атмосферного воздуха (точка с наименьшей суммой рангов, расположенная в селитебной зоне, вдали от промышленных предприятий и крупных автомагистралей).

Для каждой выбранной точки мониторинга определили перечень приоритетных веществ, подлежащих измерению, согласно установленных критериев: в программу включали все примеси, дающие в суммарный риск не менее 80,0% вклада в недопустимые уровни неканцерогенного (острого и хронического) и канцерогенного риска, а также примеси, коэффициенты опасности которых превышают допустимые уровни.

По данным, полученным на этапе формирования программ наблюдения о состоянии загрязнения атмосферного воздуха и расчетных данных о рисках здоровью человека, связанных с загрязнением атмосферного воздуха, для г. Красноярска выполнена оценка уровней риска с учетом населения под воздействием. Так, в г. Красноярске по результатам проведенных расчетов уровень суммарного канцерогенного риска для здоровья населения оценивается как допустимый — для 27,5% населения, настораживающий — для 64,5% населения и высокий — для 8,0% населения. В условиях суммарного действия загрязняющих химических веществ для жителей города Красноярска существует высокий неканцерогенный риск (HI>6,0) развития хронических неспецифических заболеваний органов дыхательной и иммунной систем, болезней глаза, нарушений процессов развития организма. Доля населения, проживающего на территории города, с высоким риском развития хронических заболеваний органов дыхания составляет 89,4%, иммунной системы — 55,2%, болезней глаза — 23,7%, нарушений процессов развития организма — 26,7%.

Таким образом, в Красноярском крае с 2020 года подготовка и реализация программ наблюдения за качеством атмосферного воздуха в городах-участниках федерального проекта «Чистый воздух», выполненная на основе актуализации режима и периодичности отбора проб, предусматривает проведение исследований воздуха по полной программе наблюдений, по приоритетным показателям в контрольных точках с максимально высоким риском здоровью населения и максимальной плотностью населения: для г. Красноярска — 4–6 точек, для г. Норильска — 3–4 точки.

Сравнительные данные результатов исследований качества атмосферного воздуха, проведенных в г. Красноярске в период 2019–2021 гг. свидетельствуют о неблагополучии в состоянии атмосферного воздуха. Удельный вес исследований воздуха с превышением гигиенических нормативов с 2,4% в 2019 г. вырос до 6,1% в 2021 г. В указанный период в перечне исследованных веществ регистрировалось от 10 до 18 веществ с превышением предельно-допустимых концентраций (ПДК): оксид и диоксид азота, аммиак, бенз(а)пирен, бензол, взвешенные вещества, взвешенные частицы фракции PM_{10} и $PM_{2,5}$, гидроксибензол, гидрофторид, диметилбензол, дихлорметан, метил-

бензол, проп-2-еннитрил, тетрахлорэтилен, углерод оксид, формальдегид, этилбензол.

В г. Норильске доля проб атмосферного воздуха с превышением гигиенических нормативов в 2021 г., по отношению к 2019 г., снизилась до 3,6% против 5,1% соответственно. В указанный период в перечне исследованных веществ регистрировалось от 8 до 10 веществ с превышением ПДК: азота диоксид, бензол, взвешенные вещества, взвешенные частицы фракции PM_{10} и $PM_{2,5}$, дигидросульфид, меди оксид, никель оксид, свинец и его неорганические соединения, сера диоксид.

В рамках мероприятий федерального проекта «Чистый воздух» для оценки качества объектов среды обитания и их влияния на здоровье человека Роспотребнадзором используется методология, позволяющая оценивать и управлять рисками для здоровья населения.

В связи с тем, что негативное воздействие на среду обитания человека, состояние его здоровья оказывает комплекс (совокупность) как различных факторов, так и веществ, выбрасываемых источниками разного профиля, в Красноярском крае Управлением Роспотребнадзора по Красноярскому краю во взаимодействии с крупными промышленными предприятиями инициирована работа по разработке и реализации Комплексных программ по оценке и управлению рисками здоровью населения, подвергающегося неблагоприятному воздействию химически загрязненной среды обитания, в том числе для городов Норильск и Красноярск. Планируемая в рамках данной работы на основе передового опыта научных центров Роспотребнадзора оценка вкладов источников и каждого вещества с учетом степени опасности в формирование негативных эффектов со стороны здоровья человека является принципиально важным моментом как для оценки риска и ущерба для здоровья, так и для разработки плана эффективных мероприятий, в том числе воздухоохранных, снижающих или предотвращающих риски и причиненный вред.

Заключение. Для городов Красноярск и Норильск определены приоритетные вещества по степени их влияния на состояние здоровья, формирования уровня рисков для здоровья населения на основе многолетних фактических данных мониторинга качества атмосферного воздуха. Обоснованы и выбраны точки мониторинга для проведения исследований уровня загрязнения этих веществ, позволяющих репрезентативно оценивать качество атмосферного воздуха, изменение риска для здоровья населения.

Оптимизированные программы мониторинга загрязнения атмосферного воздуха позволяют сконцентрировать усилия, в том числе и ресурсы промышленных предприятий, на достижении улучшения качества атмосферного воздуха и снижения рисков для здоровья населения.

Грабский Ю.В., Ярмийчук С.В., Левкина Е.В., Титов С.С.

Графическая информационная система как инструмент взаимодействия специалистов северо-западного регионального медико-дозиметрического центра с персоналом аварийных медико-санитарных формирований

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Научно-исследовательский институт промышленной и морской медицины» Федерального медико-биологического агентства, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Широкое использование ядерных энергетических установок различного назначения обеспечивает общество и экономику энергией. Также относительно широко используются источники ионизирующих излучений [1]. «Мирный атом», при обращении с технологиями данного типа в соответствии с принципами культуры радиационной безопасности [2], обеспечивает производственные отношения «мирной энергией». Однако, поскольку источники ионизирующего излучения, с одной стороны, могут являться ресурсом (или побочным продуктом энергоресурса) того, кто ими владеет, а, с другой — потенциально опасным средовым фактором [3], то во всех государствах имеются структуры и системы обеспечения безопасности ядерно- и радиационноопасных объектов [4].

Одним из элементов такой системы обеспечения безопасности от ионизирующего излучения в Российской Федерации выступают региональные аварийные медико-дозиметрические центры (РАМДЦ) Федерального медико-биологического агентства [5, 6], в частности — Северо-Западный региональный аварийный медико-дозиметрический центр (СЗРАМДЦ), располагающийся на базе ФГБУН НИИ ПММ ФМБА России [7, 8].

Одной из задач СЗРАМДЦ является научно-методическое сопровождение деятельности нештатных аварийных медико-санитарных формирований ФМБА России в условиях ликвидации последствий радиационных аварий (РА) и радиационных инцидентов (РИ), включая профилактику панического поведения населения в непосредственной близости и на территориях, по отношению к которым прошла информация о (возможной) РА (РИ) [9, 10]. Для решения этой задачи в ходе серии прикладных научно-исследовательских работ (НИР), идущих под шифром «Оперативность-Х» (где Х — год начала НИР) в ФГБУН НИИ ПММ ФМБА России (СЗРАМДЦ) разработан инструмент удалённой экспертной поддержки работы аварийных медико-санитарных (дозиметрических) формирований (АМС(Д)Ф), штатных и(или) нештатных, реализованный в виде веб-сервиса [11, 12]. У этого цифрового инструмента, реализующего принципы «профилактической телемедицины» [13, 14], среди множества функций следует выделить две. Первая — в случае поступления (сомнительной, не верифицированной) информации о возникновении локальной РА (РИ) на курируемой СЗРАМДЦ территории — не допустить панических настроений и соответствующего поведения среди специалистов АМС(Д)Ф, что достигается оперативной постановкой задач выдвинуться в указанные точки, провести в них измерения радиационного фона. И вторая — внести результаты измерений в графическую информационную систему (ГИС). Внесение результатов радиационного контроля предоставляет экспертам СЗРАМДЦ информацию для оценки тяжести ситуации, расчётов необходимых сил, средств, мероприятий и др. по локализации последствий РА (РИ), если таковые выявлены или спрогнозированы.

Таким образом, цель разработки ГИС «Радиационная обстановка на объектах и территориях...» (ГИС РООТ) состояла в обеспечении современным инструментарием, способствующим повышению готовности РАМДЦ к аварийному реагированию при РА (РИ) на курируемых территориях, содержащих потенциально опасные источники (объекты) ионизирующих излучений.

В качестве исходных материалов, использованных в исследовании, привлекался опыт различных авторских групп по применению современных IT-технологий в области построения и целевой эксплуатации ГИС для решения различных прикладных задач [12, 15–17].

Ведущим методом исследования при разработке и практической апробации ГИС РООТ выступило компьютерное моделирование и практические тренировки [18–19].

Одним из результатов НИР «Оперативность-19» явился итеративно развиваемый инструмент — веб-сервис ГИС РООТ [9]. Другим практически значимым результатом исследования стал опыт использования ГИС РООТ при проведении тренировок по отработке взаимодействия участников при аварийном реагировании СЗРАМДЦ и АМС(Д)Ф в случае поступления информации об РА (РИ) на курируемых СЗРАМДЦ территориях.

Заключение. Данное сообщение содержит обзорную информацию о разработанном в ФГБУН НИИ ПММ ФМБА России (СЗРАМДЦ) IT-инструменте, призванном обеспечивать готовность РАМДЦ и АМС(Д)Ф к аварийному реагированию при РА (РИ) на курируемых территориях, содержащих потенциально опасные источники (объекты) ионизирующих излучений.

Доступ к ГИС РООТ находится по электронному адресу: http://89.110.57.16:3000 Логин и пароль для входа может быть запрошен в ФГБУН НИИ ПММ ФМБА России.

Список литературы:

1. Аклеев А.В., Азизова Т.В., Иванов В.К., Карпикова Л.А., Киселев С.М., Мелихова Е.М., Романов С.А., Фесенко С.В., Шинкарев С.М. Итоги 67-й сессии научного комитета по действию атомной радиации ООН. *Медицина экстремальных ситуаций.* 2021; 23(1): 56–65.

2. Bernard B. Regulating nuclear safety through safety culture. *Journal of Safety Science and Resilience.* 2021; 2(3): 172–178.

3. Наумова Н.М. Ядерная и радиационная безопасность как объект криминологического исследования. *Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России*. 2021; 4(92): 89–94.

4. Зверьков В.А., Тюрин Р.Л., Фалеев М.И., Федоров А.Б., Цыбиков Н.А., Чириков А.Г. Актуальные проблемы реализации перспективной концепции системы объединенных пунктов управления при комплексном обеспечении защиты критически важных и потенциально опасных объектов функциональных подсистем в составе РСЧС на примере объектов госкорпорации «Росатом». *Технологии гражданской безопасности.* 2021; 18(3(69)): 88–97. https://www.elibrary.ru/rveaqk

5. Самойлов А.С., Бушманов А.Ю., Грачев М.И., Саленко Ю.А., Фролов Г.П., Богданова Л.С., Метляев Е.Г., Теснов И.К. Аварийный медицинский радиационно-дозиметрический центр ФМБА России — 20 лет в готовности. *Медицина экстремальных ситуаций.* 2020; 22(1): 130–136.

6. Руководство Р ФМБА России 10.12-2012. «Сводный перечень нормативно-методических документов для учреждений ФМБА России по медико-санитарному обеспечению в случае радиационной аварии», утверждено Руководителем Федерального медико-биологического агентства В.В. Уйба 19 апреля 2012 г. http://hippocratic.ru/medtext2/medtext_35188.htm (дата обращения 21.02.2022).

7. Арефьева Д.В., Бумай О.К., Грабский Ю.В., Абакумов А.А., Дохов М.А. Совершенствование системы поддержания в оперативной готовности Северо-Западного регионального аварийного медико-дозиметрического центра и нештатных аварийных формирований организаций и учреждений ФМБА России. *Медицина экстремальных ситуаций.* 2018; 22(4): 609–613.

8. *Квалификационные требования к персоналу функциональных подразделений Северо-Западного регионального аварийного медико-дозиметрического центра и нештатных аварийных формирований территориальных органов, учреждений и организаций Федерального медико-биологического агентства.* М.: ФМБА России, 2018. – 22 с.

9. Иванов О.С., Грабский Ю.В., Леванчук А.В., Арефьева Д.В., Титов С.С. Веб-сервис для экспертной поддержки нештатных аварийных формирований при выполнении работ по устранению последствий радиационных инцидентов на объектах и территориях. В книге: *Материалы I Национального конгресса с международным участием по экологии человека, гигиене и медицине окружающей среды «Сысинские чтения — 2020»*. Сборник тезисов. Москва, 2020. 141–145.

10. Руденко В.А., Попова Т.С., Евдошкина Ю.А. Выстраивание партнерских отношений атомной отрасли с общественностью: история вопроса и перспективы развития. *Глобальная ядерная безопасность.* 2020; 2(35): 131-141. https://www.elibrary.ru/wmrfmv

11. Иванов О.С., Грабский Ю.В., Левкина Е.В. Графическая информационная система как инструмент удаленной экспертной поддержки аварийных медико-санитарных формирований. В книге: *Сысинские чтения — 2021. Материалы II Национального конгресса с международным участием по экологии человека, гигиене и медицине окружающей среды.* Москва, 2021. 183–187.

12. Воронкова С.В. Актуальные вопросы правового регулирования эпидемиологического надзора (по материалам всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию со дня рождения академика И.Н. Блохиной). *Вестник ННГУ.* 2021; 5: 82–92.

13. Кудряшов Ю.Ю., Атьков О.Ю., Касимов О.В. Телемедицинская профилактика, реабилитация и управление здоровьем: проблемы и решения. *Врач и информационные технологии.* 2016; 2: 73–80.

14. Воронкова С.В. Развитие информационного взаимодействия как ключевой элемент государственного управления рисками и охраны здоровья. *Санитарный врач.* 2020; 3: 68–76.

15. Ефимов Е.И., Побединский Г.Г. Опыт разработки ГИС «Электронный эпидемиологический атлас». *Интерэкспо Гео-Сибирь.* 2020; 1(2): 3–18.

16. Лебедев Г.С., Шепетовская Н.Л., Решетников В.А. Телемедицина и механизмы её интеграции. *Национальное здравоохранение.* 2021; 2(2): 21–27.

17. Пугачев П.С., Гусев А.В., Кобякова О.С., Кадыров Ф.Н., Гаврилов Д.В., Новицкий Р.Э., Владзимирский А.В. Мировые тренды цифровой трансформации отрасли здравоохранения. *Национальное здравоохранение.* 2021; 2(2): 5–12.

18. Иванов О.С., Леванчук А.В., Василюк В.Б., Грабский Ю.В., Турлаков Ю.С. Ресурсосберегающие алгоритмы медико-санитарной помощи персоналу, выполняющему работы по промышленной утилизации энергоустановок морских судов. *Medline.ru Российский биомедицинский журнал.* 2020; 21: 1089–1105.

19. Янчевская Е.Ю., Меснянкина О.А. Математическое моделирование и прогнозирование в эпидемиологии инфекционных заболеваний. *Вестник РУДН. Серия: Медицина.* 2019; 23(3): 328–334.

Гречанинова Т.А., Ерёмин А.В., Андреева М.А., Пунда Л.А., Мирошкина В.Н., Кудряшева К.С., Афти И.А., Михайлова А.И., Козлова К.В.

Определение интегральной токсичности химических соединений и веществ альтернативными методами

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Санкт-Петербурге и Ленинградской области»

Ключевые слова: *токсикологические исследования; химические соединения*

Введение. В связи с многообразием химических соединений существует проблема оценки их опасности для здоровья человека и окружающей среды. Проводимые токсикологические исследования являются важной составной частью санитарно-гигиенического надзора для предупреждения острых и хронических отравлений, вызванных химическими веществами и их соединениями. В зависимости от целей и задач принимается решение о выборе и обосновании

использования в токсикологических исследованиях различных методов, обеспечивающих оценку показателей токсичности химических соединений и объектов окружающей среды. Проведение исследований с использованием лабораторных животных позволяют отнести химическую продукцию и объекты окружающей среды к определенному классу опасности по воздействию на организм при различных путях поступления. Однако, все большее значение в токсикологических исследованиях приобретают альтернативные методы биологического тестирования на различных тест-объектах с экспресс-оценкой интегральной токсичности. Использование альтернативных моделей позволяет сократить сроки и количество исследований на лабораторных животных, уменьшить материальные затраты.

Актуальность. Химическая продукция и вещества, попадая в окружающую среду обитания человека, требуют токсиколого-гигиенической регламентации при их применении, а следовательно оценки токсичности и опасности для разных систематических групп живых организмов. В настоящее время используется концепция усовершенствования, уменьшения и замены (Refinement, Reduction, and Replacement), которая известна как «Три R», а методы, применяемые в этой концепции, называются альтернативными. Альтернативные методы на разных биологических моделях, являясь экспрессными, позволяют быстро получить результаты и наряду с теплокровными животными вносят определенный вклад в установление степени токсичности и класса опасности химических соединений.

Цель. Определение показателей токсичности водных растворов химической продукции и веществ с помощью различных методов биотестирования с целью определения класса опасности для водной среды.

Материалы и методы. Альтернативные методы находят применение в токсикологических исследованиях химических веществ и соединений, отходов производства и потребления, почв, грунтов, природных и сточных вод, продукции непродовольственного назначения. Сотрудниками отделения токсикологических исследований санитарно-гигиенической лаборатории Опорного лабораторного центра внедрены и освоены методы биотестирования на тест-объектах: дафниях *(Daphnia magna Straus),* культуре водоросли хлорелла *(Chlorella vulgaris Beijer)*. Использование данных методов позволяет оценить интегральную токсичность химической продукции и объектов окружающей среды в острых и хронических экспериментах.

Основными характеристиками методов биотестирования, определяющими цели и условия их возможного использования, являются: вид тест-объекта, контролируемый параметр, процедура измерения тест-реакции, оценочные нормативы для определения степени опасности контролируемой среды по замеренным параметрам.

Основными требованиями к тест-системам являются: доступность, простота и удобство культивирования и хранения, высокая чувствительность.

Тест-реакция может выражаться в гибели (выживаемости) или иммобилизации; снижении интенсивности размножения; подавлении биохимических процессов, в определении отклонения от нормированного значения и регистрации количественных значений с необходимой точностью и достоверностью.

Результаты. Проведены исследования образцов химической продукции различного назначения: агрохимикаты (минеральные удобрения с различным действующим веществом: азотные, фосфорные, калийные, смешанного состава), тукосмеси, состоящие из агрохимикатов и смесей простых солей, соли (сульфат

кадмия, бихромат кадия), органические вещества (уксусная кислота, ацетон, этиловый спирт), содержащие водорастворимые компоненты, способные загрязнять окружающую среду, попадая в природные водоемы, почвы, грунты.

В токсикологических экспериментах применяли методы биотестирования водных растворов анализируемых веществ, используя в качестве тест-объектов: гидробионты — *Daphnia magna Straus* (пресноводные рачки дафний) и культура водоросли *Chlorella vulgaris Beijer* (одноклеточная зелёная водоросль хлорелла).

Токсичность представленных образцов химической продукции и химических веществ в исследованиях на дафниях выражалась следующими токсикологическими показателями острой токсичности за 48 часов экспозиции: средняя эффективная концентрация (ЭК50) или (EC50) — концентрация; средняя эффективная кратность разбавления (ЭКР50); безвредная концентрация (ЭК10); безвредная кратность разбавления (ЭКР10); минимальное неэффективное разбавление (LID) [1].

По результатам исследований выявлено, что средняя эффективная концентрация (ЭК50) агрохимикатов, вызывающая гибель (иммобилизацию) 50% тест-организмов, находится в диапазоне от 129,2 до 475,8 мг/дм^3.

Средняя эффективная концентрация тукосмесей вызывающая гибель (иммобилизацию) 50% тест-организмов находится в диапазоне от 245,2 до 513,0 мг/дм^3 и сопоставима с токсичностью агрохимикатов.

Значения эффективных концентраций водных растворов исследуемых образцов (агрохимикаты и тукосмеси) за 48 часов экспозиции находится в диапазоне от 100 до 1000 мг/дм^3. Данную продукцию по острой токсичности на дафниях можно отнести к практически нетоксичным.

По результатам тестирования химических веществ для определения диапазона разбавлений (концентраций) проб и для определения значений EC50 было установлено, что исследуемые вещества: ацетон и этиловый спирт в концентрации 100 мг/дм^3 не оказывают острой токсичности на рачков дафний за 48 часов экспозиции. Процент иммобилизации гидробионтов не превышает 10% и составляет 0%. Следовательно, водные растворы данной концентрации можно отнести к практически не токсичным. В ходе определения токсичности и токсикологических показателей анализируемых проб уксусной кислоты и сульфата кадмия не удалось зарегистрировать точное значение концентрации, вызывающих 50%-ную иммобилизацию рачков дафний за 48 часов экспозиции, поэтому для получения значения эффективной концентрации (EC50) использовали метод математической статистики — пробит-анализа. Согласно расчетному методу, EC50 — уксусной кислоты равна 39,52 мг/дм^3, сульфата кадмия — 0,375 мг/дм^3. Уксусная кислота относится к 3 классу опасности (10<EC50≤100 мг/дм^3), сульфат кадмия к 1 классу опасности (EC50≤1 мг/дм^3) с использованием пресноводных рачков *Daphnia magna Straus*.

В биотестировании широко распространенным тест-объектом являются одноклеточные зеленые водоросли. Они удобны тем, что имеют короткий жизненный цикл, быстро размножаются и обладают малыми размерами. В отделении токсикологических исследований санитарно-гигиенической лаборатории используется водоросль хлорелла *(Chlorella vulgaris Beijer)*.

Токсическое действие при воздействии химического вещества для роста водоросли хлорелла *Chlorella vulgaris Beijer* устанавливается по ингибированию прироста биомассы и ингибированию средне специфической скорости роста за определенный период экспозиции [3].

Критерием токсичности служит задержка роста и ингибирование скорости водоросли хлорелла за 72 часа экспозиции в исследуемой пробе при условии, что в контрольном испытание, коэффициент изменчивости средней специфической скорости роста в параллельных контрольных пробах не должен превышать 10% при тестировании, а в контрольных группах не должен превышать 35%.

При определении токсичности установили:

– концентрацию исследуемого вещества ErC50, которая приводит к сокращению средне специфической скорости роста на 50%, ErC20 (на 20%), ErC10 (на 10%) в течение установленного периода воздействия (72 часа);

– концентрацию исследуемого вещества EyC50, которая приводит к ингибированию прироста биомассы на 50%, EyC20 (на 20%), ErC10 (на 10%) в течение установленного периода воздействия (72 часа);

– наименьшую эффективную концентрацию LOEC — минимальная концентрация исследуемого вещества, при которой наблюдается статистически значимое воздействие по сравнению с контролем.

Испытание предельной концентрации (100 мг/дм^3) исследуемых веществ и тестирование выполнено с использованием водоросли хлорелла *Chlorella vulgaris Beijer* с оптической плотностью засевного материала 0,125. Оценка роста водоросли по оптической плотности осуществлялась на спектрофотометре ПЭ-5400ВИ.

Согласно результатам тестирования уксусной кислоты было установлено, что концентрация уксусной кислоты ErC50, которая приводит к сокращению средне специфической скорости роста на 50% в течение установленного периода воздействия (72 часа) равна 54,19 мг/дм^3, ErC20 — 44,14 мг/дм^3, ErC10 — 41,23 мг/дм^3. Концентрация уксусной кислоты EyC50, которая приводит к ингибированию прироста биомассы на 50% в течение установленного периода воздействия, равна 51,16 мг/дм^3, EyC20 — 40,85 мг/дм^3, EyC10 — 37,90 мг/дм^3. Наименьшая наблюдаемая эффективная концентрация при которой наблюдается статистически значимое воздействие (при $p<0,05$) по сравнению с контрольным тестом равна 36,50 мг/дм^3 (по приросту биомассы) и 39,84 мг/дм^3 (по специфической скорости роста).

В ходе тестирования сульфата кадмия было установлено, что концентрация ErC50 (сокращение средней специфической скорости) равна 0,605 мг/дм^3, ErC20 — 0,283 мг/дм^3, ErC10 — 0,219 мг/дм^3. Концентрация EyC50 (ингибирование прироста биомассы) равна 0,446 мг/дм^3, EyC20 — 0,216 мг/дм^3, EyC10 — 0,170 мг/дм^3. Наименьшая наблюдаемая эффективная концентрация равна 0,150 мг/дм^3 (по приросту биомассы) и 0,193 мг/дм^3 (по специфической скорости роста).

В ходе тестирования бихромата калия было установлено, что концентрация ErC50 (сокращение средней специфической скорости) равна 0,532 мг/дм^3, ErC20 — 0,270 мг/дм^3, ErC10 — 0,216 мг/дм^3. Концентрация EyC50 (ингибирование прироста биомассы) равна 0,416 мг/дм^3, EyC20 — 0,221 мг/дм^3, EyC10 — 0,178 мг/дм^3. Наименьшая наблюдаемая эффективная концентрация равна 0,161 мг/дм^3 (по приросту биомассы) и 0,193 мг/дм^3 (по специфической скорости роста).

Степени рассеивания данных в проводимых исследованиях незначительны — коэффициент изменчивости (КИ) специфической скорости роста в параллельных контрольных пробах не превышает 10%, а коэффициенты изменчивости в опытных группах не превышают 35% — все критерии достоверности выполнены.

Согласно ГОСТ 32424-2013 полученные данные в результате тестирования с использованием водоросли хлореллы — *Chlorella vulgaris Beijer* ($10<ErC50\leq100$ мг/дм^3 и $10<EyC50\leq100$ мг/дм^3) позволяют отнести уксусную кислоту к 3 классу опасности, а сульфат кадмия и бихромат калия к 1 классу опасности ($ErC50\leq1$ мг/дм^3 и $EyC50\leq1$ мг/дм^3) по острой токсичности за 72 часа.

Заключение. В работе отделения токсикологических исследований санитарно-гигиенической лаборатории Опорного лабораторного центра ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Санкт-Петербурге и Ленинградской области» показано, что использование культуры дафний и водоросли хлореллы позволяют оценить острую токсичность химической продукции и химических веществ.

Применение методов биотестирования позволяет спрогнозировать интегральную токсичность, оперативно решать вопросы гигиенического регламентирования химических веществ с определением токсичности и класса опасности для водной среды.

Список литературы.

1. ГОСТ Р 56236-2014 (ИСО 6341: 2012) Вода. Определение токсичности по выживаемости пресноводных ракообразных *Daphnia magna Straus.*

2. ГОСТ 32536-2020. Методы испытаний химической продукции, представляющей опасность для окружающей среды. Определение острой токсичности на дафний.

3. ГОСТ 32293-2013. Методы испытаний химической продукции, представляющей опасность для окружающей среды. Испытание водорослей и цианобактерий на задержку роста.

Гречина М.С.

Методические подходы к определению остаточных количеств пестицидов в орехах

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, г. Мытищи, Россия

С применением универсальной технологии пробоподготовки QuEChERS химики-аналитики связывают большое будущее, так как ее возможности отвечают всем требованиям современного аналитического контроля — быстрота и простота выполнения, возможность получения как качественных, так и количественных результатов анализа в короткие сроки, что важно для служб контроля. Многообразие появившихся наборов для быстрого использования данной технологии позволяет сэкономить время на взвешивании и подборе состава солей и сорбентов для стадий экстракции и очистки. Неоспоримое удобство в применении все чаще способствует обращению аналитиков к технологии QuEChERS при разработке методов контроля действующих веществ пестицидов в продукции различного происхождения.

Основная часть орехов разных видов (бразильский орех, пекан, кешью, грецкий орех, арахис и др.) поступает к нам из стран-экспортеров. Сохранение их свойств при возделывании, хранении и транспортировке возможно с применением разнообразных пестицидов. В частности, для борьбы с вредителями используются системные инсектициды группы неоникотиноидов. Избирательный меха-

низм и продолжительность системного действия в низких дозах, экономичность, низкая токсичность для млекопитающих и биодеградируемость определяют широкое применение данного класса соединений. Неоникотиноиды лицензированы для использования в более чем 120 странах мира на самых разных культурах (кукуруза, хлопок, соевые бобы, корнеплоды и клубнеплоды, семечковые, косточковые, ягоды, орехи, бобовые, злаки, зерновые, масличные культуры и травы). Клотианидин и тиаметоксам — системные неоникотиноидные инсектициды с уникальным спектром действия на никотиновые ацетилхолиновые рецепторы центральной нервной системы насекомых-вредителей, таких как тли, белокрылки, трипсы, гусеницы, жуки, мухи, щитовки и другие.

Препараты на основе клотианидина относятся к 3-му классу опасности для человека и 1-му классу опасности для пчел, на основе тиаметоксама — ко 2-му и 3-му классам для человека и 1-му классу для пчел. Для крыс острая токсичность ($ЛД_{50}$) при пероральном введении >500 мг/кг (клотианидин), >1563 мг/кг (тиаметоксам), при накожном воздействии >2000 мг/кг (клотианидин, тиаметоксам), при ингаляционном воздействии >5,54 мг/л (клотианидин) и >3,72 мг/л (тиаметоксам) [1, 2]. Клотианидин является основным метаболитом при деградации тиаметоксама, но также зарегистрирован как действующее вещество пестицида и имеет свои гигиенические нормативы. Допустимый уровень тиаметоксама и клотианидина в орехах (разные виды) согласно данным Европейской Комиссии определяется нижним пределом их аналитического определения и составляет 0,01 мг/кг.

Наша задача состояла в разработке метода определения остаточных количеств тиаметоксама и клотианидина в орехах с применением высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием для контроля действующих веществ пестицидов в импортируемой продукции.

Ранее разработанные методические указания по определению тиаметоксама и клотианидина (в рамках методов многокомпонентного определения) в продукции растениеводства, зерне хлебных злаков, цитрусовых основаны на применении технологии QuEChERS для подготовки проб и идентификации веществ методом высокоэффективной жидкостной хроматографии в тандеме с масс-селективным детектором. Применяемый способ пробоподготовки позволил получить приемлемую полноту извлечения аналитов из проб растительной продукции в диапазоне 70–120% на всех уровнях внесения [3]. Данный подход был принят за основу при определении тиаметоксама и клотианидина в орехах.

Руководящий документ по аналитическому контролю качества и процедурам валидации методов определения остаточных количеств пестицидов в пищевых продуктах и кормах [4] предполагает деление различных продуктов на группы и определяет основные подходы для повышения эффективности извлечения пестицидов в каждой из групп, что хорошо реализуется при применении технологии QuEChERS. Согласно представленной классификации, орехи относятся к 4 репрезентативной группе продуктов с высоким содержанием масла и низким содержанием воды, и по рекомендациям технология пробоподготовки должна быть скорректирована добавлением в пробу воды до содержания около 70% в образце.

Ввиду богатого ассортимента в продаже, для проведения исследовательских работ были выбраны 5 видов орехов. Арахис — самый недорогой, используемый повсеместно в пищу в сыром виде, а также в качестве добавок во все возможные блюда и сладости. Грецкий орех — самый распространенный орех в мире, выращивается более чем в 35 странах мира, обладает антиоксидантны-

ми, антидиабетическими, антимикробными и другими полезными свойствами. Кешью — обладает множеством полезных качеств, в нем много фосфора, магния, йода, железа, кальция, магний, калия, а также селена и других редких элементов. Пекан — близкий родственник грецкого ореха, богат витаминами А, Е и В, цинком и другими, употребляется в пищу в сыром виде или в виде добавок в салаты, в выпечку и хлеб, к сладким десертам. Бразильский орех — богат моно- и полисахаридами, насыщенными жирными кислотами, витаминами группы В, С, РР и множеством микроэлементов — калий, кальций, натрий, магний, медь, железо, фосфор, цинк, марганец, бор, хром, молибден и др. Содержание жира в них колеблется от 45 до 72 г, воды — от 3 до 8 г на 100 г орехов.

В результате исследовательской работы изучено влияние степени гомогенизации орехов, добавление воды для увлажнения, применение разных экстрагентов и солей на стадии экстракции, несколько комбинаций сорбентов при очистке экстрактов, а также добавление стадии вымораживания, на извлечение действующих веществ из матрицы.

Выяснено, что степень измельчения образцов не оказывает существенного влияния на полноту извлечения аналитов. Для предварительного смачивания пробы массой 5 г проведены добавки деионизованной воды различного объема от 2,5 мл до 10 мл. Показано, что не зависимо от вида орехов, увлажнение пробы водой до 5 мл не оказывает влияния на полноту извлечения действующих веществ.

Использование на стадии экстракции солей без цитратного буфера снижает степень извлечения до 10% для клотианидина и до 17% для тиаметоксама. Эффективность экстракции сравнивалась между чистым ацетонитрилом и ацетонитрилом, подкисленным уксусной кислотой (1% раствор уксусной кислоты в ацетонитриле). Показана возможность использования любого из данных экстрагентов в зависимости от удобства аналитика, так как разница в полноте извлечения не существенна, не более 2%.

На стадии очистки экстрактов использовались готовые наборы QuEChERS: Bond Elut QuEChERS и VetexQ двух фирм, представляющие собой пробирки на 2 мл или 15 мл, заполненные различными комбинациями сорбентов. При применении наборов для очистки фруктов и овощей с маслом и воском, пигментированных фруктов и овощей, фруктов и овощей с пигментами и жирами, мясных и молочных продуктов, наилучшее извлечение аналитов для всех видов орехов достигнуто при следующей комбинации сорбентов (на пробирку 2 мл): по 50мг сорбента для твердофазной экстракции на основе смеси первичных и вторичных аминов, твердофазного сорбента на основе октадецилсилана, графитизированной сажи и 150 мг магния сернокислого.

Так как орехи — это матрица с достаточно высоким содержанием жира (более 25%), то рекомендуется использовать «вымораживание» в качестве дополнительной стадии очистки. Эта процедура достаточно проста, не требует расхода реактивов, но увеличивает время предварительной подготовки проб. Помещение экстракта в морозильную камеру на несколько часов при температуре не выше –25°С, позволило освободить пробы от лишнего жира и увеличить полноту извлечения клотианидина в зависимости от вида орехов на 3–9%, тиаметоксама на 1–3%. Интересно, что для пекана стадия вымораживания не оказалась столь эффективной, как для других орехов, наблюдалась несущественная потеря в полноте извлечения для тиаметоксама.

Проведенная работа показала, что в данной репрезентативной группе нельзя ориентироваться только на определенный вид орехов при разработке методического документа для всей группы. Разные экстрагенты, комбинации сорбентов при очистке экстрактов, проведение или отсутствие стадии вымораживания дают как положительные, так и отрицательные результаты. Наиболее «капризным» из всех выбранных видов оказался грецкий орех, извлечения действующих веществ из него удалось добиться применением сорбента с графитизированной сажей массой не менее 50 мг.

Таким образом, проведение экстракции проб с солями содержащими цитратный буфер, использование на стадии очистки наборов для фруктов и овощей с пигментами и жирами с массой графитизированной сажи 50 мг, включение в процесс подготовки проб стадии вымораживания, позволили получить полноту извлечения тиаметоксама в диапазоне 74–107%, клотианидина в диапазоне 78–110% для изученных видов орехов.

На основании проделанной работы сформированы методические указания «Определение остаточных количеств тиаметоксама и его метаболита клотианидина в орехах методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием» с нижним пределом количественного определения 0,01 мг/кг. Методика дополнит базу официальных методов аналитического контроля остаточных количеств пестицидов в импортируемой пищевой продукции, что будет способствовать минимизации риска поступления на наш рынок продовольственной продукции, загрязненной пестицидами.

Список литературы:

1. Fao specifications and evaluations for agricultural pesticides. Thiamethoxam. Available at: https://www.fao.org/3/ca9665en/ca9665en.pdf Accessed June 16, 2022.

2. Fao specifications and evaluations for agricultural pesticides. Clothianidin. Available at: https://www.fao.org/3/ca7726en/ca7726en.pdf Accessed June 16, 2022.

3. Ракитский В.Н., Федорова Н.Е., Егорченкова О.Е., Гречина М.С., Суслова А.В. Безопасность сельскохозяйственной продукции: многокомпонентное определение остаточных количеств пестицидов в зерне. *Гигиена и санитария.* 2020; 99(9): 968–974.

4. Analytical quality control and method validation procedures for pesticides residues analysis in food and feed. Supersedes Document № SANTE/11312/2021/ Implemented by 01.01.2022: 57 p.

Громова И.П.

О возможности использования современных методов биокристалломики в оценке состояния организма животного в санитарно-гигиенических исследованиях

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора г. Мытищи, Россия

Оздоровление окружающей среды и обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения страны на сегодняшний день актуально и приоритетно.

Пестициды в числе других химических факторов вносят определенный вклад в загрязнение среды обитания человека. Интенсификация химизации сельского хозяйства РФ представляет значительную эколого-гигиеническую проблему в связи с возможным риском увеличения заболеваемости всего населения.

В данной статье представлены результаты токсиколого-гигиенических исследований по определению характера биологического действия пестицида при многократном пероральном поступлении в организм лабораторных животных (крысы-самцы) с применением одного из современных методов биокристалломики.

Классический кристаллоскопический метод изучения сыворотки крови достаточно информативный и чувствительный для исследования кристаллообразующей активности биологических жидкостей. Тип структуры кристаллизации собственных солей сыворотки обусловлен структурно-пространственной ориентацией белков самой системы. Внешнее проявление биосамосборки различных химических комбинаций, протекающих в этом биополимере при различных физиологических и патологических состояниях организма, выражается в расположение, размерах и формах структурных элементов [1–4].

В качестве объекта исследования был выбран приоритетный загрязнитель окружающей среды — производное пиридинкарбоновых кислот на уровне токсических доз, используемое для защиты растений в условиях сельского хозяйства России и стран СНГ.

В работе был применен методический подход с использованием комплексного исследования сыворотки крови теплокровных — кристаллоскопического и биохимического. При анализе кристаллообразующей активности, в соответствии с адаптированной нами картой стандартизированных геометрических форм и схемы формирования структуры, оценивали следующие показатели: вид симметрии (радиально-лучевая или кольцевая), интенсивность дихотомического ветвления, наличие завершенных секторов, расположенных в них полигональных камер и шаровидных пустот. Параллельно были изучены биохимические показатели белкового, липидного, углеводного, солевого обменов, микроэлементы.

Параллельно с изучением морфоструктуры сыворотки крови интактных животных в динамике в течение года, были проведены кристаллоскопические исследования сыворотки крови практически здоровых людей.

При анализе полученных результатов была установлена однотипность сезонных изменений морфотипов сыворотки крови практически здоровых людей и интактных животных, а также их индивидуальность для каждого сезона года, проявляющуюся в изменении радиально-лучевой упорядоченности и интенсивности дихотомического ветвления.

Для морфотипов ксерогеля сыворотки крови животных, подвергшихся длительному пероральному воздействию (180 дней), ксенобиотика на уровне токсических доз во все сроки наблюдения, было отмечено нарушение радиально-лучевой и кольцевой симметрии, а также характерные различия в структуризации, зависящие от дозы и времени воздействия. Типичной особенностью кристаллизационной активности коллоида при воздействии пестицида во всех изученных дозах во все сроки наблюдения было появление незавершенных секторов на фоне снижения количества завершенных секторов.

Биохимическими исследованиями установлено, что во все сроки наблюдения при действии химического вещества имело место дозозависимое статистически достоверное по сравнению с контролем ($p<0,01$, $p<0,05$) нарушение липидного обмена (повышение уровня холестерина). Кроме этого через 180 суток при

воздействии максимальной дозы ксенобиотика было отмечено статистически значимое (p<0,05) повышение содержание триглицеридов.

Сравнительный анализ изменений биохимических и морфоструктурных показателей подопытных животных позволил предположить, что нарушение липидного обмена отражается на процессе структуризации снижением количества завершенных секторов.

Особенностью морфотипов сыворотки крови людей с нарушением липидного обмена (гиперхолестеринемия) во всех случаях, независимо от времени наблюдения, так же было отмечено нарушение четкой симметрии и появление незавершенных секторов.

Полученные в результате проведенных экспериментальных исследований данные сопоставимы с данными литературы, свидетельствующими, что нарушение липидного обмена вызывает изменение кристаллоскопической активности, что проявляется вышеуказанными сдвигами [5–8].

На основании проведенных натурных и экспериментальных исследований было установлено, что между морфоструктурой ксерогеля сыворотки крови и изменением ее биохимических показателей прослеживается взаимосвязь, основными признаками которой являются изменения структурных компонентов (симметрия, сектора) и ее биохимический состав. Показана однотипность изменений морфотипов ксерогеля сыворотки крови людей и животных.

Таким образом, дальнейшее использование современных методов биокристалломики в санитарно-гигиенических исследованиях, включая токсикологические эксперименты на животных для изучения характера биологического действия ксенобиотиков различной химической природы на организм теплокровных, позволит получить объективные данные по динамике изменения процессов кристаллизации сыворотки крови, отражающих различные метаболические расстройства при воздействии химических агентов для ранней диагностики и прогноза развития патологических состояний.

Список литературы:

1. Шаболин В.Н., Шатохина С.Н. *Морфология биологических жидкостей человека.* М.: Хризопраз, 2001. 304 с.

2. Яхно Т.А. с соавт. Белок и соль: пространственно-временные события в высыхающей капле. *Журнал технической физики.* 2004; 74(8): 100–108.

3. Мартусевич А.К. *Биокристалломика в молекулярной медицине.* ПоД ред. В.Л. Эмануэля. СПб.: Издательство СПбГМУ. Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2011. 112 с.

4. Мартусевич А.К. Костяев А.А., Ковалева Л.К. Экспериментальная оценка системных эффектов некоторых криопротекторов. *Кубанский научный медицинский вестник.* 2019. Т. 26 № 6. С. 117-126.

5. Савина Л.В. *Кристаллоскопические структуры сыворотки крови здорового и больного человека.* Краснодар: «Советская Кубань», 1999. 96 с.

6. Ракитский В.Н., Николаева Н.И., Громова И.П. Морфоструктура сыворотки крови при воздействии пестицидов. *Научные труды ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана*. 2003; 8: 177-179.

7. Громова И.П., Синицкая Т.А. Изучение биологического действия сульфанилмочевидных препаратов кристаллоскопическим способом (метод «открытая капля»). *Научные труды Федерального научного центра гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана.* 2004; 10: 73–75.

8. Малинова Л.И., Сергеева Ю.В., Симоненко Г.В. с соавт. Дегидратационная самоорганизация плазмы крови больных ишемической болезнью сердца. *Клиническая лабораторная диагностика.* 2007; 10: 14–16.

Гузик Е.О.

Современные подходы к организации питания школьников Республики Беларусь

Государственное учреждение образования «Белорусская медицинская академия последипломного образования»

Ключевые слова: *организация питания школьников; макронутриенты; микронутриенты*

Питание — важнейший компонент здорового образа жизни, обеспечивающий сохранение здоровья. Особое значение питание имеет в детском возрасте, когда формируются основные физиологические, метаболические, иммунологические механизмы, определяющие здоровье в период роста и развития [2]. В Республике Беларусь вопросы организации рационального питания учащихся на протяжении более 30 лет находятся на постоянном контроле врачей-гигиенистов, что способствует совершенствованию структуры потребления пищевых продуктов, материально-технической базы пищеблоков учреждений общего среднего образования (УОСО). Вместе с тем, среди детей школьного возраста республики имеет место рост распространенности сахарного диабета, ожирения, и других заболеваний, связанных в с алиментарным фактором [1].

Для определения приоритетных проблем в питании учащихся и обоснования профилактических мероприятий представляет научный интерес обобщение нормативных документов, определяющих требования к организации питания, а также научных исследований по гигиенической оценке фактического питания учащихся, выполненных на кафедре гигиены и медицинской экологии, что послужило целью исследования.

Проведен анализ действующих в Республике Беларусь технических нормативных правовых актов (ТНПА), устанавливающих требования к организации питания в УОСО. Для оценки фактического питания детей школьного возраста изучено питание в УОСО и в домашних условиях. В качестве индикаторной группы выбраны учащиеся 5-х классов, которые согласно современным представлениям в УОСО являются группой риска. Возраст 10–12 лет — это период препубертата, когда начинается половое созревание. При переходе на предметное обучение наблюдается значительная интенсификация учебного процесса, изменение режима занятий и адаптация к новым преподавателям по отдельным учебным предметам. При изучении школьного питания проведен анализ меню-раскладок за 10 дней подряд (сентябрь, октябрь) осеннего периода и 10 дней подряд (март, апрель) весеннего периода. Всего проанализировано 54 дня питания в УОСО. Для оценки учитывалось, что завтрак учащегося должен составлять около четверти от суточной возрастной нормы поступления макро-, микронутриентов и энергии [6]. Питание в домашних условиях 1168 учащихся в возрасте 10–12 лет 18 УОСО г. Минска (по 1 школе и 1 гимназии в каждом административном районе) изучалось с использованием «Вопросника анализа частоты потребления пищи». Полученные значения среднесуточных рационов оценивали путем сопоставления с нормами физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Республики Беларусь [5].

Результаты проведенного исследования свидетельствуют, что для организации рационального питания учащихся разработаны ТНПА, утвержденные Советом Министров и Министерством здравоохранения Республики Беларусь [3–6]. Это требования к организации питания, нормам потребления пищевых

продуктов, поступлению макро- и микронутриентов с пищей. В действующих ТНПА определено, что в УОСО интервалы между основными приемами пищи (завтрак, обед, ужин) у учащихся должны составлять не менее 3,5 часа и не более 4 часов. В УОСО при пребывании детей от 3,5 до 6 часов количество приемов пищи должно быть не менее одного (второй завтрак, либо обед, либо полдник, либо ужин), от 6 до 8 часов — не менее двух, от 8 до 10,5 часа — не менее трех, от 10,5 до 24 часов — не менее четырех. Специфическими санитарно-эпидемиологическими требованиями установлено, что детям, которые не находятся в группе продленного дня, должен предоставляться второй горячий завтрак или обед. Калорийность второго горячего завтрака должна составлять не менее 20–25 процентов от суточной физиологической потребности ребенка в энергии [6].

В Республике Беларусь на протяжении более 25 лет в УОСО в учебные дни предоставляется бесплатное одноразовое питание всем обучающимся I–IV классов начальных, базовых, средних школ, гимназий, учебно-педагогических комплексов, в V–XI классов базовых, средних школ, гимназий, лицеев, учебно-педагогических комплексов, проживающим в сельских населенных пунктах [4]. Национальным законодательством определены контингенты обучающихся, которым, в зависимости от длительности пребывания в УОСО, предоставляется бесплатное (одно-, двух- или трехразовое) питание за счет средств республиканского и(или) местных бюджетов Это дети из малообеспеченных семей, из семей, имеющих трех и более детей на иждивении и воспитании, дети-инвалиды, обучающиеся в начальных, базовых, средних школах, гимназиях, лицеях, учебно-педагогических комплексах [4]. Для остальных учащихся питание оплачивают родители или другие законные представители. Результаты наших исследований свидетельствуют, что среди городских учащихся 96,1% имеют один или два приема пиши в день в школьной столовой. Каждый четвертый обследованный завтракает и обедает в УОСО, 71,4% учащихся принимает пищу в учреждении образования 1 раз в день.

В УОСО для учащихся, имеющих нарушения в состоянии здоровья, организовано диетическое питание. Национальным законодательством установлено, что для детей, находящихся на диетическом питании, рацион подлежит коррекции в соответствии с рекомендациями врача-педиатра участкового (врача общей практики). Обучающиеся в УОСО представляют справку о состоянии здоровья (1 здр/у-10) в которой указаны рекомендации по питанию. С учетом таких рекомендаций проводится замена блюд в школьном меню. В случае необходимости в УОСО должны разрабатываться отдельные рационы диетического питания (для больных целиакией, фенилкетонурией, сахарным диабетом и других). Для детей, получающих диетическое питание, допускаются отклонения от установленных норм питания по отдельным пищевым продуктам с учетом необходимости их замены [3, 6].

Результаты изучения школьных завтраков по сезонам года свидетельствуют, что независимо от сезона года их энергетическая ценность, а также поступление углеводов с пищей ниже рекомендуемого уровня при избытке потребления жира. Установлен дефицит жиров растительного происхождения (доля растительных жиров составила 17,4–23,7% при рекомендуемом поступлении 25–30% от общей суммы жиров). В школьных завтраках соотношение белков, жиров и углеводов не сбалансировано и составляет 1:1,1:2,55 при рекомендуемом 1:1:4. Недостаток углеводов в школьных завтраках обусловлен значительным дефи-

цитом сложных углеводов (20,7±1,2% от энергетической ценности, при рекомендуемом ВОЗ — не менее 55%) при избытке простых сахаров (22,7±1,4% от энергетической ценности, при рекомендуемом ВОЗ — не более 10%). Круглогодично выявлено недостаточное потребление витамина B_1 (69,9–88,9% от рекомендуемого уровня). Потребление в весенний период витаминов B_2 и PP, А соответствует необходимой норме и составляет 0,32 мг, 3,83 мг и 0,22 мг соответственно, при дефиците этих витаминов в осеннем меню. Со школьным завтраком поступает избыток фосфора при достаточно низком потреблении кальция (153,4±86,9 —171,35±100,80 мг). Поступление магния за счет школьного завтрака — 61,9±20,9мг. Несбалансированное поступление минеральных веществ неблагоприятно сказывается на их усвоении.

Поскольку для учащихся питание в УОСО носит поддерживающий характер, изучены особенности питания в домашних условиях. При изучении частоты потребления пищевых продуктов установлено, что практически все дети в возрасте 10–12 лет регулярно и часто имеют в своем рационе в домашних условиях мясные и рыбные продукты, крупы и макаронные изделия — 61,0%, овощи, фрукты и ягоды, молоко и молочные продукты — около половины (52,1% и 52,5% соответственно). Питание не сбалансировано. При достаточной энергетической ценности суточного рациона поступление с пищей белка и углеводов ниже физиологической нормы у половины обследованных при избыточном поступлении жира у 63,4% детей. За счет общего жира поступает около 37,4–39,0% энергии при рекомендуемом ВОЗ не более 30%, поступление энергии за счет НЖК составляет 11,9–12,1%, при рекомендуемом не более 10%. Потребление простых сахаров в 2,5 раза превышает уровень, рекомендуемый ВОЗ, при дефиците поступления сложных углеводов (в 2,8 раза ниже нормы) у 99,9% обследованных детей. Потребление кальция составляет 76,3–83,0% от физиологической нормы у 58,8%, при избытке фосфора и магния у 52,8 и 57,0% обследованных учащихся и высоком поступлении с пищей натрия и калия практически у всех детей. Поступление с рационом ниацина — 72,8–83,3% от рекомендуемой возрастной нормы у 60,5% обследованных. Средние уровни поступления витаминов А, B_1, B_2, С и Е соответствуют или выше рекомендуемой возрастной нормы. Установлены значительные индивидуальные различий в потреблении витаминов.

На основании проведенного исследования можно сделать заключение, что в Республике Беларусь разработаны ТНПА, определяющие требования к организации питания учащихся. Вместе с тем, имеет место нарушение структуры потребления продуктов питания, определяющее дисбаланс поступления с пищей макро и микронутриентов, что неблагоприятно сказывается на состоянии здоровья учащихся. Постоянное обновление материально-технической базы пищеблоков, своевременное финансирование питания не позволяют в полной мере обеспечить организацию рационального и сбалансированного питания детей. Необходима дальнейшая работа по подготовке кадров, занимающихся организацией питания учащихся, снабжение школьных столовых разнообразными пищевыми продуктами, создание систем мониторинга фактического питания в УОСО с применением современных информационных технологий, обучение родителей вопросам рационального и сбалансированного питания.

Список литературы:

1. Гузик Е.О. *Здоровье учащихся Республики Беларусь и пути минимизации факторов риска его формирующих: монография.* Белорус. мед. акад. последиплом. образования; Е.О. Гузик. Минск: БелМАПО, 2020. 334 с.

2. Кучма В.Р. Вызовы XXI века: гигиеническая безопасность детей в изменяющейся среде (часть I). *Вопр. шк. и унив. медицины и здоровья.* 2016; 3: 4–22.

3. О нормах питания и денежных нормах расходов на питание обучающихся, а также участников образовательных мероприятий из числа лиц, обучающихся в учреждениях образования, утв. Постановлением Совета Министров Респ. Беларусь 27 апреля 2013 г. № 317: в ред. постановления Совета Министров Респ. Беларусь от 17.01.2022 г. № 29 КонсультантПлюс. Беларусь. ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. Минск, 2022.

4. Об организации питания обучающихся, утв. Постановлением Совета Министров Респ. Беларусь 14 октября 2019 г. № 694: в ред. постановления Совета Министров Респ. Беларусь от 17.01.2022 г. № 29. КонсультантПлюс. Беларусь. ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. Минск, 2022.

5. Санитарные нормы и правила «Требования к питанию населения: нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Республики Беларусь» : утв. постановлением М-ва здравоохранения Респ. Беларусь, 20 ноября 2012 г., № 180 : в ред. постановления М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 16.11.2015 № 111. КонсультантПлюс. Беларусь. ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. Минск, 2022.

6. Специфические санитарно-эпидемиологические требования к содержанию и эксплуатации учреждений образования, утв. Постановлением Совета Министров Респ. Беларусь 07.08.2019 г. № 525: в ред. постановления Совета Министров Респ. Беларусь от 17.01.2022 г. № 29. КонсультантПлюс. Беларусь. ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. Минск, 2022.

Гуськова О.А., Силаев В.А., Скворцова Е.Л.

Альтернативные токсикологические методы, применяемые для оценки соответствия продукции требованиям безопасности

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве», г. Москва.

Проведение токсикологических исследований методами, исключающими применение лабораторных животных (альтернативными токсикологическими методами) является одним из актуальных вопросов при оценке безопасности продукции. Представлен анализ с использованием различных альтернативных моделей.

Ключевые слова: *альтернативные токсикологические методы; экспертиза; индекс токсичности*

Разработка и внедрение альтернативных методов — одно из ведущих направлений в токсикологических и естественнонаучных исследованиях в мире. Введение в Европейском Союзе запрета на использование животных способствовало развитию научных основ альтернативного тестирования [1].

В настоящее время в России альтернативные методы *in vitro* и *ex vivo* всё активнее используются при проведении санитарно-эпидемиологической экспертизы для оценки соответствия продукции. Если ранее для подобных исследований применялись только классические токсикологические методы на животных, то сейчас многие заказчики (заявители) предпочитают, чтобы оценка их продукции проводилась по методам *in vitro (in vitro studies)* [2].

Показатели токсикологической безопасности продукции непродовольственного назначения на альтернативных моделях представлены в четырех технических регламентах Таможенного союза (далее ТР ТС): ТР ТС 007/ 2011 «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков»; ТР ТС 008/ 2011 «О безопасности игрушек»; ТР ТС 009/ 2011 «О безопасности парфю-

мерно-косметической продукции» и ТС 017/ 2011 «О безопасности продукции легкой промышленности».

Основной показатель безопасности — индекс токсичности (It) — достоверное количественное значение тест параметра, на основе которого делается вывод о токсичности исследуемого объекта. В частности, индекс токсичности изделий для ухода за детьми должен быть от 70–120% в водной среде и 80–120% в воздушной среде (ст. 4 п. 1; ст. 5 п. 7; ст. 6 п. 10; ст. 7 п. 1 ТР ТС 007/2011). Индекс токсичности игрушек, определяемый в водной среде, должен быть в пределах от 70–120%, в воздушной среде — от 80 до 120% (п. 5.2 ТР ТС 008/2011). При оценке безопасности парфюмерно-косметической продукции общетоксическое действие, определяемое альтернативными методами in vitro должно отсутствовать (приложение 8 ТР ТС 009/2011). Для материалов и изделий, контактирующих с кожей человека, в т. ч. одежды и обуви индекс токсичности должен быть от 70–120% (ст. 4. п. 2 ТР ТС 017/2011).

В четырех разделах главы II Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю), регламентированы показатели токсикологической безопасности по индексу токсичности для следующих видов продукции: водные вытяжки материалов, реагентов и оборудования, используемого для водоочистки и водоподготовки не должны оказывать общетоксического действия (п. 3.4 Раздел 3); средства моющие для стирки белья и одежды, для отбеливания и удаления пятен товаров детского ассортимента должны иметь индекс токсичности 70–120% (п. 5.5.1; п. 5.6.1 Приложение 5 А, Раздел 5); индекс токсичности водной вытяжки медицинских изделий должен находиться в интервале 70–120% (п. 1.5.1; п. 1.5.2 Раздел 18); индекс токсичности для изделий, контактирующих с кожей человека, должен быть в воздушной вытяжке от 80 до 120% и в водной вытяжке от 70–120%; значение индекса токсичности, определяемого с помощью люминесцентного бактериального теста, должно быть меньше 20% (п. 5.3.2, п. 4.3.2 Раздел 10).

Таким образом, достаточно большой ассортимент продукции можно исследовать альтернативными методами, что подтверждается и наличием десяти рекомендуемых для проведения данных исследований методик: ГОСТ 33506-2015; ГОСТ 32893-2014; ГОСТ 32075-2013; МР 29 ФЦ/2688-2003; МР 29 ФЦ/4746; МУ 1.1.037-95; МР 01.020-07; МР 01.018-07; МР 01.120-18; МУК 4.1/4.3.1485-03.

В настоящее время органами и организациями Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в рамках экспертизы активно применяются для оценки токсикологических показателей безопасности продукции непродовольственного назначения такие альтернативные модели как сперма крупного рогатого скота, фотобактерии «Эколюм» *(in vitro)* и сосуды хориоаллантоисной оболочки (ХАО) куриного эмбриона *(ex vivo)*.

Используемые тест объекты имеют легко регистрируемые показатели функционального состояния тест-объекта (тест-функции), характеризующие фундаментальные процессы их жизнедеятельности (биолюминесценция, подвижность сперматозоидов, изменение кровотока) и ряд преимуществ перед другими альтернативными моделями: достаточная чувствительность, корреляции с результатами оценки на целостном организме млекопитающих, стандартизованное производство, удобство транспортировки и хранения, отсутствие необходимости соблюдения условий стерильности при хранении и проведении анализа, низкая

стоимость испытания и высокая технологичность анализа с объективной цифровой оценкой результатов, повышающей их достоверность.

За 2019–2021 годы доля альтернативных методов составила 42% от всех проведенных токсикологических исследований в ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве». Среди альтернативных методов 57% — это исследования интегральной токсичности с использованием спермы крупного рогатого скота, 41% — с применением фотобактерий «Эколюм» и 2% — раздражающего действия на слизистые оболочки с использованием хориоаллантоисной мембраны куриного эмбриона (ХАО).

Альтернативными токсикологическими методами чаще всего исследовали товары детского ассортимента — 33%; парфюмерно-косметическую продукцию — 30%; изделия медицинского назначения — 19%, материалы, контактирующие с кожей человека — 10%; воду и отходы — 8%.

Из общего количества исследованных образцов 2% не соответствовали гигиеническим нормативам. Среди образцов не соответствующих по индексу токсичности наибольший процент неудовлетворительных результатов — это вода и отходы — 30%; изделия медицинского назначения — 25%; парфюмерно-косметическая продукция — 15%; товары детского ассортимента — 12% и материалы и реагенты для водоподготовки — 8%.

Клеточную модель — гаметы млекопитающих (кратковременная суспензионная культура сперматозоидов быка) чаще всего использовали для исследований товаров детского ассортимента — 34%; изделий медицинского назначения — 26%; материалов, контактирующих с кожей человека — 16%; парфюмерно-косметической продукции — 10%.

Лиофинизированную культуру люминесцентных бактерий *E. coli* (фотобактерии «Эколюм») в основном применяли при исследованиях парфюмерно-косметической продукции — 46%; воды и отходов — 38%; товаров детского ассортимента — 10% и почвы — 6%.

Самый «молодой» альтернативный метод ex vivo на сосудах ХАО куриного эмбриона в основном использовали ли при оценке безопасности парфюмерно-косметической продукции — 75% исследований, 25% — товары бытовой химии.

В настоящее время с помощью альтернативных методов можно исследовать весь представленный на рынке ассортимент парфюмерно-косметической продукции. Но следует отметить, что есть и определенные сложности. Такая продукция как средства для окраски, химической завивки и распрямления волос, твердые мыла при исследовании на альтернативных моделях показывают высокий уровень токсичности. При исследовании данной продукции на лабораторных животных раздражающего действия на кожные покровы не было выявлено. Таким образом для данного вида продукции необходима методическая доработка с установлением оптимальных условий пробоподготовки (насыщенность, экспозиция, температурный режим) с целью получения достоверных результатов исследования, коррелирующих с результатами исследования на животных.

В перспективе рассматриваются вопросы возможности использования таких альтернативных моделей как эпидермис человека (кератиноциты) и искусственный мембранный барьер. Это связано с утверждением стандартов для определения способности химической продукции вызывать раздражение/разъедание кожи: ГОСТ 34639-2020 «Методы испытаний по воздействию химической продукции на организм человека. Раздражение кожи *in vitro*. Методы с использованием реконструированного человеческого эпидермиса»; ГОСТ 34638-2020

«Методы испытаний по воздействию химической продукции на организм человека. Разъедание кожи *in vitro*. Метод мембранного барьера» и ГОСТ 32634-2020 «Методы испытаний по воздействию химической продукции на организм человека. Разъедание кожи *in vitro*. Методы с использованием реконструированного человеческого эпидермиса». Данные альтернативные методы являются модифицированными по отношению к международным документам OECD 431:2016; OECD 435:2015 и OECD 439:2015 по изучению раздражающего/разъедающего действия на кожу.

Заключение. В последнее время увеличивается количество исследований с привлечением альтернативных моделей и внедряются новые методы. Это требует проведения дополнительной исследовательской работы по установлению оптимальных условий пробоподготовки для получения достоверных результатов.

Список литературы:

1. Макарова М.Н., Макаров В.Г. Альтернативные методы оценки токсичности в рамках этической экспертизы. *Лабораторные животные для научных исследований.* 2022; 01: 52–76. https://doi.org/10.29296/2618723X-2022-01-07

2. Зарицкая Е.В., Полозова Е.В., Богачева А.С. Современные альтернативные токсикологические методы исследования и перспективы их использования в практической деятельности. *Гигиена и санитария.* 2017; 96(7): 671–674. https://doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-7-671-674

Даукаев Р.А., Ларионова Т.К., Бакиров А.Б., Фазлыева А.С., Аллаярова Г.Р., Аухадиева Э.А., Афонькина С.Р., Зеленковская Е.Е.

Оценка безопасности пищевых продуктов, входящих в рацион жителей промышленного региона

Федеральное бюджетное учреждение науки «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

Ключевые слова: *пищевые продукты; безопасность; микроэлементы*

Актуальность. Одним из приоритетных направлений государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации является обеспечение качества и безопасности пищевого сырья и пищевых продуктов [1, 2]. Вместе с тем, важным вопросом является избирательность параметров мониторинга качества и безопасности пищевых продуктов с учетом региональных особенностей загрязнения среды и здоровья населения. Например, наибольший риск для населения промышленно развитых регионов, в первую очередь с предприятиями горнорудной, нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, химической промышленности, электроэнергетики, машиностроения и металлообработки, представляют химические вещества, в частности тяжелые металлы. Данная группа элементов характеризуется высокой распространенностью в объектах внешней среды загрязненных территорий, высокой повреждающей способностью при длительном внешнесредовом поступлении в организм в концентрациях, не превышающих существующие гигиенические нормативы, может вызывать поражение почек и печени, нарушение развития плода, нарушение функции эндокринной системы и иммунотоксичность [3].

Отсутствие нормативов по допустимому содержанию в продовольственном сырье и пищевых продуктах отдельных химических элементов, являющихся в ряде регионов приоритетными загрязнителями, контроля безопасности сельскохо-

зяйственной продукции, производимой в частных хозяйствах, увеличивают риск употребления населением контаминированной продукции.

Вышеизложенное обусловило актуальность проблемы в Республике Башкортостан, регионе со своеобразными природно-климатическими условиями и развитой промышленностью, определило цель работы — гигиеническое обоснование перечня приоритетных тяжелых металлов в продовольственном сырье и пищевых продуктах, произведенных на различных территориях для усовершенствования нормативно-методической и лабораторной базы региональной системы социально-гигиенического мониторинга.

Материалы и методы. Методом атомно-абсорбционной спектрометрии определено содержание 12 микроэлементов (Pb, Cd, Hg, As, Ni, Cu, Zn, Cr, Ni, Mn, Al, Fe) в пищевых продуктах животного (мясо, птица, молоко, масло коровье) и растительного (овощи, картофель, масло подсолнечное, хлеб) происхождения, произведенных в Республике Башкортостан и составляющих основу пищевого рациона жителей региона. Пробы были отобраны у производителей, в частных подсобных и фермерских хозяйствах, приусадебных участках.

Результаты. Исследования показали, что загрязнение свинцом, в среднем, незначительное, однако, он обнаруживается во всех видах продукции. Абсолютные величины содержания свинца максимальны в овощах (0,050±0,008 мг/кг) и картофеле (0,036±0,009 мг/кг), далее по степени контаминации свинцом следует сахар и кондитерские изделия, хлеб, мясо, рыба, крупы, яйца, фрукты, меньше всего свинца обнаружено в молоке и масле. При рассмотрении концентраций относительно предельно допустимого уровня (ПДУ) — больше всего металла содержится в овощах — по средним величинам достигает 0,1 ПДУ, по максимальным — 2,6 ПДУ. В картофеле, при средней концентрации 0,07 ПДУ, максимальный уровень составляет 1,7 ПДУ. В остальных видах продукции превышений нормативов не установлено даже по максимальному уровню: в сахаре и кондитерских изделиях, молоке — 0,4 ПДУ, в мясе — 0,3 ПДУ, в хлебе — 0,2 ПДУ, масле, рыбе, яйцах — 0,1 ПДУ.

Распределение накопления кадмия по видам продукции почти не отличается от картины для свинца: по абсолютным величинам его также больше всего содержится в овощах и картофеле (0,021±0,002 и 0,015±0,002 мг/кг соответственно), меньше всего — в молоке, масле и фруктах. Относительные величины его содержания наиболее значимы также для овощей (0,7 ПДУ по средним концентрациям и 5,3 ПДУ — по максимальным) и картофеля (0,5 и 5,3 ПДУ соответственно). В мясе кадмий содержится в концентрациях 0,2 и 1,5 ПДУ, яйцах 0,4 и 0,8 ПДУ, хлебе 0,1 и 0,6 ПДУ.

Ртуть также обнаружена практически во всех видах пищевых продуктов, однако загрязнение может быть оценено как незначительное. Больше всего ртути содержится в рыбе (0,037±0,006 мг/кг) и картофеле (0,0011±0,0002 мг/кг), в остальных продуктах ее концентрация не превышает 0,001 мг/кг. Относительно ПДУ максимальный уровень зафиксирован в молочной продукции — 0,09 ПДУ.

Загрязнение продукции мышьяком незначительно, максимальные уровни элемента также обнаружены в рыбе (0,197±0,022 мг/кг), сахаре и кондитерских изделиях (0,029±0,002 мг/кг), далее следуют хлебобулочные изделия (0,024±0,002 мг/кг), крупы (0,023±0,003 мг/кг). В остальных продуктах уровень мышьяка находится в диапазоне 0,001–0,014 мг/кг, в масле менее 0,001 мг/кг. При сравнении с гигиеническими нормативами, наиболее загрязненными мы-

шьяком являются хлеб (0,16 ПДУ), молоко и мясо (0,14 ПДУ), наиболее безопасными картофель, овощи и масло (менее 0,01 ПДУ).

Еще один токсичный элемент — алюминий, допустимый уровень которого в пищевых продуктах действующими нормативными документами не регламентируется, обнаружен во всех пищевых продуктах в концентрациях от 0,4 до 14 мг/кг. Причем его максимальный средний уровень 14,0±2,0 мг/кг обнаружен в масле сливочном. В хлебобулочных изделиях алюминий содержится в концентрации 9,6±7,6 мг/кг, в молочной продукции 6,9±5,6 мг/кг, в кондитерских изделиях 6,6±5,4 мг/кг, в крупах 4,2±2,5 мг/кг. Абсолютная максимальная величина обнаружена в хлебобулочной продукции — 43 мг/кг, что, вероятно, связано с выпечкой в алюминиевой посуде. Меньше всего алюминия в картофеле (0,41±0,08 мг/кг) и овощах (0,91±0,14 мг/кг).

Никель, согласно классификации, основанной на представлении о физиологической роли элементов, является условно-эссенциальным. Максимальный средний уровень элемента обнаружен в овощах и картофеле (0,25±0,02 мг/кг). Меньше всего никеля в молоке (0,0008±0,0003 мг/кг) и яйцах (менее предела обнаружения). Концентрация никеля техническим регламентом[6] нормируется только в продукции, содержащей гидрогенизированные жиры — в дезодорированных и рафинированных маслах и пищевых продуктах, их содержащих (ПДУ=0,7 мг/кг). Уровень никеля в масле растительном — 0,006±0,003 мг/кг, что составляет 0,01 ПДУ

Контроль уровня эссенциальных элементов (железо, медь, цинк, хром, марганец), которые являются необходимыми для организма, проведен в основных группах пищевых продуктов. Концентрация хрома выше всего во фруктах (0,31±0,20 мг/кг) и в кондитерских изделиях (0,30±0,08 мг/кг), далее следуют рыба (0,24±0,10 мг/кг), картофель (0,22±0,03 мг/кг) и овощи (0,20±0,02 мг/кг), минимальный уровень металла в молоке (0,0001±0,0001 мг/кг).

Пищевые продукты, произведенные в республике, содержат железо в концентрациях, входящих в диапазон колебания среднероссийских данных, за исключением овощей и картофеля, в которых металла в два раза меньше. В растительном масле уровень железа, согласно техническому регламенту должен быть не более 1,5 мг/кг. Как по средним (0,52±0,24 мг/кг), так и по максимальным концентрациям, превышения ПДУ не обнаружено.

Уровень меди и цинка во всех видах пищевых продуктов содержится в концентрациях ниже приводимых в литературе среднероссийских данных. Так при среднероссийском содержании меди в картофеле и моркови 1,4 мг/кг и 0,8 мг/кг, в местной продукции содержится 0,54±0,03 и 0,46±0,03 мг/кг соответственно. В хлебобулочных изделиях меди содержится 47%, в мясной продукции 22% от нормы. Уровень цинка также ниже, в среднем, на 30%.

Марганец содержится во всех видах продукции в диапазоне концентраций от 0,006±0,001 мг/кг (масло растительное) до 3,42±0,52 мг/кг (хлеб). При сравнении со среднероссийскими данными в целом уровень марганца в местных пищевых продуктах составляет 57% и только в моркови приближается к норме 1,87±0,36 мг/кг (по среднероссийским данным — 2,0 мг/кг).

Заключение. Проведенная оценка химической контаминации продовольственного сырья и пищевых продуктов на территории промышленно развитого региона, в том числе с учетом анализа уровня накопления контаминантов в

[6] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»

динамике, позволила установить региональные особенности степени контаминации пищевых продуктов и определить приоритетные для мониторирования и оптимизации контроля химические элементы: свинец, кадмий, хром, никель — для овощных культур и картофеля; мышьяк, ртуть — для рыбы и рыбопродуктов; алюминий — для хлебной продукции и продукции, контактирующей с упаковочными материалами, посудой, технологическим оборудованием из данного металла. Выявленное пониженное содержание эссенциальных элементов (железо, медь, цинк, марганец) в пищевых продуктах требует разработки программы обогащения рациона жителей региона микроэлементами с целью улучшения структуры питания и профилактики ряда неинфекционных заболеваний.

Список литературы:

1. Распоряжение Правительства РФ от 29.06.2016 № 1364-р «Об утверждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года». *Собрание законодательства Российской Федерации.* 2016; 28: 4758.

2. Указ Президента РФ от 21.01.2020 № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации». *Собрание законодательства Российской Федерации.* 2020; 4: 345.

3. Лыжина А.В., Унгуряну Т.Н., Родиманов А.В. Риск здоровью населения при воздействии тяжелых металлов, загрязняющих продовольственное сырье и пищевые продукты. *Здоровье населения и среда обитания.* 2018; 7: 4–7.

Дегтярёва Е.В.[1], Вяльцина Н.Е.[1], Сермягин А.И.[2], Неплохов А.А.[2], Плотникова Е.Г.[1], Гусельникова Е.М.[2], Авдеева Н.Е.[1]

Актуальные вопросы качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения Оренбургской области с использованием методологии оценки риска здоровью

[1]*Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Оренбургской области, 60 лет Октября ул., 6/1, г. Оренбург;*

[2]*Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Оренбургской области», Кирова, ул. 48, г. Оренбург*

Ключевые слова: *качественная питьевая вода; оценка риска для здоровья; социально-гигиенический мониторинг; национальный проект*

Среди целей для осуществления прорывного научно-технологического и социально-экономического развития Российской Федерации, Указом Президента Российской Федерации В.В. Путина от 07.05.2018 г. № 204 г., в рамках реализации Национального проекта «Экология», одной из приоритетных задач определено повышение качества питьевой воды для населения. По мнению ведущих отечественных ученых, одной из основных задач в сфере создания санитарно-эпидемиологического благополучия является обеспечение населения страны качественной питьевой водой, безопасной в эпидемиологическом отношении и безвредной по химическому составу [1–3].

Проблемы, связанные с качеством питьевой воды, являются чрезвычайно актуальными, так как питьевая вода, с одной стороны, обеспечивает нормальную жизнедеятельность человека за счет сбалансированного водно-солевого обмена и поступления эссенциальных макро- и микроэлементов, а с другой стороны, является потенциальным источником поступления в организм вредных химических веществ, способных приводить к неблагоприятным сдвигам в состоянии здоровья.

Одним из наиболее адекватных инструментов прогнозирования и управления в области обеспечения безопасности жизни и здоровья населения является методология анализа риска здоровью, которая позволяет не только выявить вероятность и медико-социальную значимость возможных нарушений здоровья при различных воздействиях факторов, но и установить первоочередность и приоритетность мероприятий по управлению факторами риска на индивидуальном и коллективном уровнях. В условиях современного развития общества осуществление социально-гигиенического мониторинга (СГМ) остается чуть ли не единственным способом получения объективной информации о состоянии здоровья человека и его зависимости от факторов среды обитания, на основании анализа которых может быть проведена оценка риска популяционному здоровью, разработаны и осуществлены мероприятия по минимизации риска с учетом приоритетности средовых факторов и нозологических групп.

В связи с напряженной экологической обстановкой и значительной антропогенной нагрузкой на среду обитания проблема обеспечения населения питьевой водой гарантированного качества и в достаточном количестве для Оренбургской области не теряет свой актуальности и находится в числе приоритетных направлений деятельности Управления Роспотребнадзора по Оренбургской области по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения [4].

Цель исследования — проведение анализа качества питьевой воды централизованных систем холодного водоснабжения из распределительной сети с оценкой риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих питьевую воду на территории Оренбургской области.

Материалы и методы. По данным регионального и федерального информационных фондов социально-гигиенического мониторинга за пятилетний период (2016–2020 гг.) использовались результаты 92 771 лабораторных исследований проб питьевой воды, отобранных из разводящей сети централизованных источников водоснабжения на территории 41 муниципального образования области. Оценка риска здоровью от комбинированного воздействия химических веществ, содержащихся в питьевой воде, выполнена в соответствии с Руководством Р. 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду».

Результаты исследования. Результаты анализа данных показали, что наибольший удельный вес нестандартных проб приходится на хлориды, нитраты, железо, аммиак, марганец и галогенсодержащие соединения (ЛГС) (дибромхлорметан, бромдихлорметан и тетрахлорэтилен). За исследуемый период среднегодовые концентрации приоритетных загрязнителей питьевой воды централизованных систем водоснабжения из распределительной сети в точках мониторинга в целом по Оренбургской области не превышали гигиенические нормативы, их значения распределялись в диапазоне от 0,003 ПДК (по тетрахлорметану) до 0,8 ПДК (по жёсткости). Вместе с тем, среднемноголетние концентрации (2016–2020 гг.) превысили гигиенические нормативы по жесткости (от 1,03 до 1,33 ПДК) в Асекеевском, Адамовском, Кваркенском, Оренбургском и Шарлыкском районах, г. Новотроицке; по общей минерализации (от 1,01 до 1,57 ПДК) в Бузулукском, Курманаевском, Оренбургском и Первомайском районах; по хлоридам (от 1,05 до 1,28 ПДК) в Курманаевском, Оренбургском и Первомайском районах; по марганцу (1,36 ПДК) в г. Бузулуке; по азоту аммиака (2,82 ПДК) и железу (1,6 ПДК) в Курманаевском районе; по бромдихлорметану (1,02 ПДК) в Новоорском районе.

Анализ данных, свидетельствует о том, что на протяжении последних пяти лет индекс опасности для здоровья населения Оренбургской области при потреблении питьевой воды не превышал единицу и составлял 0,65–0,73, и такое воздействие характеризуется как допустимое. Наибольший вклад в допустимый уровень риска развития неканцерогенных эффектов от загрязнения питьевой воды территории области вносят нитраты и мышьяк — 23,4 и 27,9%, соответственно.

Рассчитанные суммарные индексы опасности развития неканцерогенных эффектов на отдельные органы и системы при пероральном потреблении питьевой воды показали, что наибольший риск воздействия отмечается на сердечно-сосудистую систему — 0,36, на желудочно-кишечный тракт — 0,29, гормональную систему — 0,26, центральную нервную систему — 0,23, нервную систему — 0,21, кровь, иммунную систему и кожу — по 0,20.

Анализ результатов расчётов суммарного индивидуального и популяционного канцерогенного риска для здоровья при пероральном воздействии химических веществ для населения Оренбургской области свидетельствует о том, что за период с 2016 по 2020 гг. уровень суммарного канцерогенного риска составляет 2,15E–04, и соответствует третьему диапазону (индивидуальный риск в течение всей жизни более 1×10^{-4}, но менее 1×10^{-3}). Показатели популяционного канцерогенного риска свидетельствуют о том, что при данном уровне антропогенной нагрузки за счет перорального поступления поллютантов дополнительное число случаев онкологической заболеваемости населения Оренбургской области может составлять — 421 случай. Данный уровень канцерогенного риска требует разработки и проведения плановых профилактических мероприятий, динамического контроля и углубленного изучения источников и возможных последствий неблагоприятных воздействий.

Анализируя уровни вклада исследованных загрязнителей в уровни суммарного индивидуального канцерогенного риска установлено, что наибольший вклад в неприемлемый уровень суммарного канцерогенного риска вносят мышьяк и хром, содержащиеся в питьевой воде, на долю которых приходится 72,3% (по 40,4% и 31,9%, соответственно).

Полученные результаты используются для реализации целевых показателей качества питьевой воды, определенные паспортом федерального проекта «Чистая вода» национального проекта «Жильё и городская среда». Достижению данных показателей способствует выполнение региональной программы «Повышение качества водоснабжения на территории Оренбургской области» на 2019–2024 годы, утверждённой постановлением Правительства Оренбургской области от 10.10.2019 г. № 775-пп, за счет которой на территории населенных пунктов Оренбургской области выполняется реконструкция существующих и строительство новых объектов централизованной системы водоснабжения и водоотведения.

Выводы: 1. На протяжении последних лет индекс опасности для здоровья населения Оренбургской области при потреблении питьевой воды не превышал единицу, поэтому вероятность развития у человека вредных эффектов при ежедневном поступлении вещества в течение жизни несущественна и такое воздействие характеризуется как допустимое. Наибольший вклад в допустимый уровень риска развития неканцерогенных эффектов от загрязнения питьевой воды на территории области вносят нитраты и мышьяк.

2. Полученные уровни канцерогенного риска требует разработки и проведения плановых профилактических мероприятий, динамического контроля и

углубленного изучения источников и возможных последствий неблагоприятных воздействий. Планирование мероприятий по снижению рисков в этом случае должно основываться на результатах более углубленной оценки различных аспектов существующих проблем и установлении степени их приоритетности по отношению к другим гигиеническим, экологическим, социальным и экономическим проблемам на определенной территории.

3. Реализация управленческих решений с использованием подхода, основанного на применении методологии анализа рисков для здоровья населения, позволит оптимально использовать имеющиеся ресурсы для обеспечения достижения целей, связанных с обеспечением необходимым качеством питьевой воды.

Список литературы:

1 Зайцева Н.В., Клейн С.В., Вековшинина С.А., Сбоев А.С., Цинкер М.Ю. Оценка результативности и экономической эффективности контрольно-надзорной деятельности Роспотребнадзора в сфере водоснабжения. *Гигиена и санитария.* 2020; 99(11): 1188–1195.

2. Попова А.Ю. Стратегические приоритеты Российской Федерации в области экологии с позиции сохранения здоровья нации. *Здоровье населения и среда обитания.* 2014; 2(251): 4–7.

3. Рахманин Ю.А., Мельцер А.В., Киселев А.В., Ерастова Н.В. Гигиеническое обоснование управленческих решений с использованием интегральной оценки питьевой воды по показателям химической безвредности и эпидемиологической безопасности. *Гигиена и санитария.* 2017; 96(4): 302–305.

4. Вяльцина Н.Е., Макарова Т.М., Тулина Л.М., Плотникова Е.Г, Неплохов А.А. Многосредовая оценка химического риска для здоровья населения крупных промышленных городов Оренбургской области. *Медико-профилактические мероприятия в управлении химическими рисками: материалы Всероссийской научно-практической конференции (г. Екатеринбург, 2014 г.).* Екатеринбург, 2014. 204 с., 36–38.

Денисова Е.А.

Эндотелиальная дисфункция — донозологическая профилактика патологии рабочих горно-рудной промышленности

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141014, Мытищи, Московская область

Ключевые слова: *рабочие; профпатология*

Разработка железистых кварцитов сопровождается выделением пыли содержащей свободную двуокись кремния более 10%, способствуя формированию хронических форм профессиональных заболеваний кардиореспираторной системы [1, 2]. Звеном, соединяющим сердечно-сосудистую систему и бронхиальное дерево, является дисбаланс между констрикторными и релаксирующими факторами, факторами роста (эндотелиин-1, ЭТ-1) и их ингибиторами (предсердный натрий-уретический пептид, BNP) [3].

Цель исследования — изучение эндотелиальной системы работников пылевых профессий, с кардиореспираторной патологией.

Материалы и методы. Изучались условий труда работников с идентичными рабочими местами, сходными набором вредных производственных факторов, режимами работами.

Обследовались горнорабочие различных профессий (машинисты экскаваторов, водители большегрузных машин, машинисты буровых установок, машинисты мельниц и др.), работающие на ОАО «Лебединский горно-обогатительный

комбинат» (Лебединский ГОК), ОАО «Михайловский горно-обогатительный комбинат» (Михайловский ГОК), ОАО «Стойленский горно-обогатительный комбинат» (Стойленский ГОК). Производился забор венозной крови, определялись маркеры сердечной недостаточности: мозговой натрийуретический пептид (BNP); вазоконстриктивный пептид — эндотелин-1 ,ЭТ-1). Состояние центральной и периферической гемодинамики оценивались (плечевая артерия) с помощью анализатора кровообращения АПКО — 8 — РИЦ. Проведено обследование 812 рабочих ГОК. Средний возраст — 44,3±9,6 лет (25–61 г.), средний стаж работы 14,2±7,4 лет (от 2 до 35 лет).

Результаты. Сформированы три группы в соответствии с продолжительностью стажа, выделена контрольная группа. Первая группа — 204 рабочих основных профессий (возраст 19–20 лет , стаж 1–9 лет; вторая — 248 чел., возраст 30–39 лет (стаж до 20 лет). Третья группа — 224 чел. (40–59 лет, стаж более 20 лет). Контрольная группа — 136 практически здоровых мужчин, вспомогательных профессий, средний возраст составил 35,5±1,93 года. Характерна высокая степень производственно обусловленных заболеваний: органов дыхания (RR=2,12; EF=52,61%); средняя степень риска была установлена для болезней органов кровообращения (RR=1,76; EF=43,24%). Выявлена устойчивая корреляционная связь между: заболеваниями сердечно-сосудистой системы и факторами производственного процесса (r=0,48–0,64); и стажем работы на производстве (r=0,36–0,44). Установлена связь между развитием патологии органов дыхания — производственным процессом и стажем, r=0,52–0,61 и r=0,41–0,47. Уровень ЭД–I превышал значения в третьей группе (p=0,017). Показатели концентрации BNP во всех группах, в сравнении с контрольной, были повышены (p=0,012). Выявлено увеличение скорости пульсовой волны (p=0,037); линейной скорости кровотока (p=0,029), снижение податливости артерий (p=0,031) с повышением периферического сопротивления сосудов (p=0,031).

Обсуждение. У рабочих пылевых профессий имеют место биохимические признаки ЭД, проявляющиеся достоверным увеличением содержания ЭТ-1, снижением показателей BNP, которые в совокупности определяют более раннее и более тяжелое течение заболеваний кардиореспираторной системы. Изменения происходят и местно, и носят системный характер, изменяя упруго-эластические свойства магистральных сосудов.

Заключение. Комплекс неблагоприятных факторов, влияющих на работников горно-рудной промышленности, оказывает значительное влияние на развитие кардиореспираторной патологии. Использование АПКО-8-РИЦ и маркеров ЭТ-1 и BNP при проведении ПМО, дает возможность более ранней выявляемости патологии кардиореспираторной системы.

Список литературы:

1. Жеглова А.В., Федина И.Н. Современные подходы к проведению профилактических осмотров рабочих виброопасных профессий. *Гигиена и санитария.* 2016; 95(11): 1048–1051.

2. Кирьяков В.А. Актуальные проблемы медицины труда и пути их решения. В кн.: *Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения Российской Федерации: материалы V Всероссийского форума «Здоровье нации — основа процветания России»*. М.: 2007г.

3. Павлов С.В. *Состояние органов-мишеней у больных артериальной гипертоний в сочетании с хронической обструктивной болезнью легких в процессе антигипертензивной терапии:* автореф. дис. кан. мед. наук: спец.14.01.04. «Внутренние болезни». С.В. Павлов. Москва. 2013. 25с.

Дерябкина Л.А.[1], Марченко Б.И.[2], Назарянц А.А.[2]

К проблеме неконтролируемой контаминации окружающей среды фармацевтическими препаратами и их метаболитами

[1]*Филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области» в городе Таганроге, г. Таганрог, РФ;*
[2]*ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону, РФ*

Ключевые слова: *фармацевтические препараты; сточные воды; загрязнение*

Проблема потенциальной опасности для организма человека и других биологических видов, обусловленной такими обладающими биологической активностью ксенобиотиками, как остатки фармацевтических препаратов и их дериваты, попадающими в объекты окружающей среды, получила широкое освещение с 90-х годов XX в. К настоящему времени выполнено значительно число гигиенических и экотоксикологических исследований, посвященных методам обнаружения, способам предупреждения загрязнения окружающей среды разнообразными лекарственными средствами, а также изучению процессов их биодеградации и влияния на различные биологические виды, и в первую очередь на популяцию людей [1–5].

Целью настоящей работы является оценка в динамике масштаба и структуры потенциальной опасности загрязнения водного объекта биологически активными ксенобиотиками, обусловленной поступлением остатков лекарственных препаратов и их дериватов со сточными водами стационарных отделений крупного лечебно-профилактического учреждения промышленного города с учетом особенностей его функционирования в период пандемии новой коронавирусной инфекции.

Выполнен анализ данных о применении за период 2017–2021 годы фармацевтических препаратов для терапии пациентов в стационарных отделениях МБУЗ «Городская больница скорой медицинской помощи» — наиболее крупного лечебно-профилактического учреждения города Таганрога Ростовской области с населением около 250 тысяч человек. При статистической обработке материалов исследования использовано специализированное программное обеспечение, включая профессиональный пакет статистических программ IBM SPSS Statistics («Statistical Package for Social Science») version 19.0.

В МБУЗ «Городская больница скорой медицинской помощи» развернуто 1200 коек. Здесь сосредоточена вся хирургическая, травматологическая и инфекционная службы; медицинская помощь оказывается населению города и трех близлежащих сельских районов. На период пандемии COVID-19 на базе инфекционных отделений (взрослого, детского и реанимационного) развернут профильный госпиталь для лечения больных новой коронавирусной инфекцией. Сточные воды от стационарных отделений через общегородскую канализационную сеть поступают на очистные сооружения, рассчитанные на переработку 195 тыс. кубометров сточных вод в сутки, при фактической нагрузке 100–110 тыс. кубометров в сутки. Технология очистки сточных вод включает две стадии — механическую и биологическую, осуществляемую в два последовательных этапа — в аэротенках и радиальных вторичных отстойниках. Затем вода поступает на 5-ти ступенчатый каскадный аэратор, где она дополнительно насыщается кислородом, а на первой ступени аэратора подвергается хлорированию. Весь процесс очистки от момента поступления стоков до спуска воды в Таганрогский залив Азовского моря занимает 10–12 часов.

По результатам выполненного анализа использования фармацевтических препаратов в терапии пациентов стационарных отделений за период 2017–2021 годы установлено, что приоритетными являются антибиотики, удельный вес которых составляет 60,62% при их суммарном расходе составившим 1 154 712,4 граммов. При этом выявлена устойчивая тенденция к увеличению применения антибиотиков до 332 052,0 грамма в 2021 году при ее среднегодовом темпе прироста +25,74%, что, вероятно, обусловлено оказанием медицинской помощи значительному числу больных новой коронавирусной инфекцией. В структуре применяемых антибиотиков с долей 61,10% превалировал цефтриаксон (694 262,1 грамма за изучаемый пятилетний период). Экскреция цефтриаксона в неизмененном виде через почки составляет 40–65%, через желудочно-кишечный тракт — 35–60%. Таким образом, в сточные воды за пятилетний период поступило в неизмененном виде до 277 704,8–451 270,4 граммов данного антибиотика. Имеются данные об эффективности биологической очистки сточных вод, содержащих цефтриаксон за счёт его биодеструкции микроорганизмами активного ила [2, 6]. Практически по большинству антибиотиков отмечены тенденции к увеличению использования, наиболее существенные в отношении левофлоксацина, амикацина и амоксициллина.

На втором ранговом месте в структуре применяемых лекарственных препаратов находятся нестероидные противовоспалительные средства (29,41%, 551 179,0 граммов) для которых тоже выявлена тенденция к увеличению использования при среднегодовом темпе прироста 6,12%. В данной группе наиболее существенный рост применения приходится на ибупрофен (+108,36%), кетопрофен (+58,30%) и диклофенак (+25,74%), причем уровень экскреции с мочой неизмененного действующего вещества составляет для них соответственно 10%, 20% и 15%.

Третье ранговое место занимают прочие противомикробные, противопротозойные и противогрибковые препараты (5,41%, 101 324,1 грамма), среди которых превалирует метронидазол с его долей составляющей 92,82% и почти 35% которого выводится в неизменном виде через почки.

На четвертом ранговом месте с долей 3,01% находится ингибитор свободнорадикальных процессов этилметилгидроксипиридина сукцинат (мексидол). Далее в структуре лекарственных средств, использованных в терапии пациентов, следуют спазмолитики (0,48%), противовирусные (ацикловир, осельтамивир) и десенсибилизирующие препараты соответственно 0,36% и 0,26%. На гормональные препараты (дексаметазон, дидрогестерон, октреотид, преднизолон и прогестерон) приходится 0,14%.

Таким образом, результаты выполненных исследований свидетельствуют о потенциально существенном уровне ксенобиотической нагрузки на водный объект — Таганрогский залив Азовского моря — за счет фармацевтических препаратов и их дериватов, поступающих со сточными водами от стационарных отделений МБУЗ «Городская больница скорой медицинской помощи». Установлено, что из числа фармацевтических препаратов, использовавшихся для терапии больных, в течение последних пяти лет основную долю составляют антибиотики, нестероидные противовоспалительные средства, а также прочие противомикробные, противопротозойные и противогрибковые препараты. Данные соединения через систему городской канализации при условии недостаточной эффективности применяемых технологий очистки строчных вод способны попадать в Таганрогский залив Азовского моря, как в неизмененном виде, так и

в виде биологически активных метаболитов, что может стать причиной неблагоприятных изменений ксенобиотического профиля водной среды. Полученные данные свидетельствуют о существенной актуальности разработки принципов и методов мониторинга ксенобиотического профиля водных объектов как одного из направлений оценки риска здоровью населения, обусловленного такими биологически активными соединениями как лекарственные препараты и их деривативы. К перспективным направлениям дальнейших исследований следует отнести оптимизацию системы учета применения фармацевтических препаратов как в стационарных, так и амбулаторно-поликлинических подразделениях лечебно-профилактических учреждений, а также изучение эффективности применяемой технологии очистки сточных вод от фармацевтических препаратов.

Список литературы:

1. Баренбойм Г.М., Чиганова М.А. Загрязнение поверхностных и сточных вод лекарственными препаратами. *Вода: химия и экология.* 2012; 10: 40–46.

2. Гетьман М.А., Наркевич И.А. Лекарственные средства в окружающей среде. *Ремедиум.* 2013; 2: 50–54.

3. Данилов-Данильян В.И., Поройков В.В., Чиганова М.А., Козлов М.Н., Филимонов Д.А., Баренбойм Г.М. Определение новых типов ксенобиотиков с лекарственной активностью в источниках водоснабжения города Москвы. *Водоснабжение и санитарная техника.* 2013; 10: 17–25.

4. Никифорова В.А., Ашихин А.С. Особенности влияние фармацевтических средств на окружающую среду. *Труды Братского государственного университета. Серия: естественные и инженерные науки.* 2021; 1: 243–245.

5. Самойленко Н.Н., Ермакович И.А. Влияние фармацевтических препаратов и их производных на окружающую среду. *Вода и экология: проблемы и решения.* 2014; 2(58): 78–87.

6. Новикова Ю.А., Маркова О.Л., Фридман К.Б. Основные направления минимизации рисков здоровью населения, обусловленных загрязнением поверхностных источников питьевого водоснабжения лекарственными средствами. *Гигиена и санитария.* 2018; 97(12): 1166–1170. https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-12-1166-1170

Дерябкина Л.А.[1], Марченко Б.И.[2], Семина О.А.[2]

Искусственные нейронные сети в задачах оптимизации методологии исследований эпидемиологического типа

[1]*Филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области» в городе Таганроге, г. Таганрог, РФ;*

[2]*ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону, РФ*

Ключевые слова: *искусственная нейронная сеть; аналитическое обеспечение*

Как одна из ключевых задач успешной реализации «Концепции развития системы государственного социально-гигиенического мониторинга в Российской Федерации на период до 2030 года» декларируется существенное повышение эффективности информационно-аналитического обеспечения профильной деятельности [1, 2]. Актуальным направлением при этом является применение искусственных нейронных сетей в задачах совершенствования аналитического обеспечения научных исследований и практической деятельности в области гигиены, эпидемиологического анализа инфекционной и неинфекционной патологии, экологии человека. Программно или аппаратно реализованные искусственные нейронные сети (ИНС) функционирующие подобно биологическим нейронным сетям, организационно представляют собой массивы взаимосвязан-

ных простых по устройству процессоров («искусственных нейронов»). ИНС не программируются, а обучаются и в процессе обучения приобретают способность выявлять сложные зависимости, осуществлять процедуры обобщения и параллельной обработки массивов информации. При этом несомненным достоинством ИНС является адаптивность и высокая устойчивость к ошибкам. ИНС находят применение для решения самых разнообразных задач, включая аппроксимацию функций, классификацию и распознавание образов, прогнозирование, идентификацию и многие другие [3–5].

Целью настоящей работы является апробация и оценка точности среднесрочного прогнозирования заболеваемости инфекционными заболеваниями на примере гепатита А посредством искусственной нейронной сети. Данная работа продолжает ранее выполненное изучение эффективности применения ИНС при исследованиях эпидемиологического типа, включая прогнозирование заболеваемости злокачественными новообразованиями различных локализаций и форм процесса [6]. Так основной целью являлась апробация и оценка информативности применения ИНС в одном из разделов эпидемиологического анализа — проспективном анализе инфекционных заболеваний — исследования были выполнены на модели гепатита А как инфекционного заболевания, которое фактически является модельной нозологической формой для оценки влияния гигиенически значимых факторов среды обитания на эпидемический процесс. Именно поэтому заболеваемость гепатитом А может рассматриваться как один из высоко информативных показателей при интеграции элементов традиционного эпидемиологического надзора в систему социально-гигиенического мониторинга.

Анализируемый временной ряд был представлен данными о регистрации заболеваний гепатитом А населения города Таганрога с населением около 250 тысяч человек. В целях повышения уровня наглядности результатов апробации были использованы сведения за период с 1977 года по 1995 год включительно, когда регистрировались высокие уровни заболеваемости. Актуальные данные о заболеваемости гепатитом А для апробации применения искусственных нейронных сетей оказались непригодны, так как в последние годы в Таганроге регистрируются лишь единичные спорадические случаи заболеваний. При проведении анализа многолетней динамики эпидемического процесса гепатита А учитывались два методологически важных принципа. Во-первых, анализ многолетней динамики гепатита А, для которого характерна осенне-зимняя сезонность, необходимо проводить не по календарным годам, а по 12-месячным эпидемическим периодам двух смежных лет (с июля по июнь следующего календарного года), что позволяет сохранить неразрывными естественно формирующиеся волны сезонных подъемов. Во-вторых, использование данных отчетных форм для анализа многолетней динамики неприемлемо, так как они в большей степени отражают сроки регистрации окончательных диагнозов, что обычно соответствует выписке больных из инфекционного стационара, а не истинные даты заболеваний. Так как это обстоятельство в значительной степени искажает картину объективно развивающегося эпидемического процесса, в работе была использована ранее сформированная база данных, содержащая уточненные регистрационные сведения по датам заболеваний, разработанные по окончательным журналам учета инфекционных заболеваний. При формировании специализированной базы данных и аналитической обработке исходных материалов использован комплекс методов вариационной статистики. Реализованы две модели прогнозирования — регрессионная и нейросетевая. Регрессионная модель предусматривала подбор

аппроксимирующих функций с построением теоретических линий тенденций методом наименьших квадратов и их экстраполяцию на среднесрочную перспективу (на два последующих 12-месячных эпидемических периода) с применением программного комплекса собственной разработки «Turbo epidemiologist» version 2.1. и программы «Turbo Dynamics» version 1.02. При аналитической обработке был использован также профессиональный пакет статистических программ IBM SPSS Statistics («Statistical Package for Social Science») version 19.0 Нейросетевая модель выполнена как искусственная нейронная сеть (ИНС) типа двухслойного персептрона (Cascade-forward backprop) — каскадная сеть с прямым распространением сигнала и обратным распространением ошибки с архитектурой из двух последовательных слоёв нейронов — скрытого и выходного, обеспечивающих преобразование входного сигнала в выходной.

ИНС была сформирована в среде пакета прикладных программ Matlab R2021a с набором инструментов для синтеза и анализа нейронных сетей Neural Network Toolbox. Для обучения ИНС применен алгоритм Левенберга–Марквардта (Levenberg–Marquardt method), предназначенный для оптимизации параметров нелинейных регрессионных моделей при решении задач о наименьших квадратах [7, 8]. В качестве критерия оптимизации применено значение среднеквадратичной ошибки на обучающей выборке (динамический ряды показателей частоты заболеваний гепатитом А продолжительностью восемнадцать 12-месячных эпидемических циклов). По результатам оценки результата обучения ИНС определено, что наиболее точный прогноз обеспечивается при 25 нейронах в скрытом слое.

Нейросетевая модель позволила получить достаточно точные прогнозы при использовании минимума входной информации — только временных рядов из 12-месячных показателей заболеваемости гепатитом А без учета их особенностей (тренда, циклической и случайной компонент) и влияния внешних факторов. Таким образом, точность полученных прогнозов позволяет предположить, что правильно обученная нейронная сеть обладает способностью восстанавливать функцию без какой-либо дополнительной информации, что является несомненным преимуществом нейросетевых моделей по сравнению со среднесрочным прогнозированием методом экстраполяции по теоретической линии многолетней тенденции.

Естественно, как и любой другой метод искусственные нейронные сети имеют как массу достоинств, так и недостатки. К последним, накладывающим определенные ограничения на использование ИНС, традиционно относят, в частности, «проблему переобучения», так как ИНС «запоминает» ответы вместо того, чтобы выводить закономерности во входных данных и «проблему поиска настоящих аномалий в обучающей выборке». Еще одна проблема ИНС состоит в том, что они, по сути, являются «черными ящиками» — кроме результата, из ИНС нельзя получить никакую информацию, даже статистические данные, что является показанием для параллельного применения традиционных статистических методов. Несмотря на ряд недостатков, ИНС являются мощным инструментом, который при правильном применении способен решать задачи, которые невозможно решить классическими программными алгоритмами. Несомненно, широкое внедрение ИНС в исследования гигиенического и эпидемиологического профиля является перспективным для решения актуальные задач существенного повышения эффективности информационно-аналитического обеспечения социально-гигиенического мониторинга.

Список литературы:

1. Попова А.Ю., Кузьмин С.В., Гурвич В.Б. и др. Информационно-аналитическая поддержка управления риском для здоровья населения на основе реализации концепции развития системы социально-гигиенического мониторинга в Российской Федерации на период до 2030 года. *Здоровье населения и среда обитания — ЗНиСО.* 2019; 9(318): 4–12. https://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-318-9-4-12

2. Попова А.Ю., Зайцева Н.В., Кузьмин С.В., Май И.В. Приоритеты научной поддержки деятельности санитарно-эпидемиологической службы в области гигиены: поиск ответов на известные угрозы и новые вызовы. *Анализ риска здоровью.* 2021; 1: 4–14. https://doi.org/10.21668/health.risk/2021.1.01

3. Круглов В.В., Борисов В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. М.: Горячая линия — Телеком, 2001. 382 с.

4. Шляхов Г.Г. Искусственные нейронные сети и их приложения. *Вестник Пермского университета. Серия: Информационные системы и технологии.* 2007; 10(15): 99–103.

5. Червяков Н.И., Тихонов Э.Е. Применение нейронных сетей для задач прогнозирования и проблемы идентификации моделей прогнозирования на нейронных сетях. *Нейрокомпьютеры: разработка, применение.* 2003; 10–11: 25–31.

6. Марченко Б.И., Плуготаренко Н.К., Семина О.А. Нейронные сети в задачах аналитического обеспечения систем социально-гигиенического и экологического мониторинга. *Здоровье населения и среда обитания — ЗНиСО.* 2021; 29(11): 23–30. https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-11-23-30

7. Пархоменко С.С., Леденёва Т.М. Обучение нейронных сетей методом Левенберга-Марквардта в условиях большого количества данных. *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии.* 2014; 2: 98–106.

8. Пархоменко С.С. О сокращении времени обработки большого количества данных нейронными сетями методом Левенберга-Марквардта. *Международный научно-исследовательский журнал.* 2014; 1: 80–83.

Другова Е.Д.[1], Шеина Н.И.[1], Сарманаев С.Х.[2]

Определение маркеров контакта с нейролептиками методом клиновидной дегидратации в сыворотке крови

[1]ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия;
[2]Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ ФМБА России

Ключевые слова: *клиновидная дегидратация; фации сыворотки крови; биомаркеры эффекта; нейролептики*

Введение. Используемые в настоящее время лабораторные методы идентификации токсичных веществ *in vivo*, являются трудоемкими и требуют длительной пробоподготовки.

Для диагностики контакта с токсичными веществами и их идентификации перспективным является метод клиновидной дегидратации [1]. Ранее данным методом была показана возможность диагностики контакта животных со стрихнином и пентаоксидом мышьяка [2].

Архитектоника высыхающей на горизонтальной подложке открытой капли биологической жидкости оставляет след в виде пленки-фации. Структуры фаций биожидкостей в нормальном и патологическом состояниях организма различаются. Что показано на большом клиническом материале [1, 3–5].

Цель — идентификация контакта лабораторных животных с лекарственными средствами группы нейролептиков методом клиновидной дегидратации.

Материалы и методы. Исследование проведено на белых, беспородных крысах обоего пола, вес тела 180–200 г. Пробы крови отбирали через 1, 4, 24 часа после введения *per os* животным опытных групп: № 1 — аминазина и № 2 — галоперидола в дозах 35 мг/кг и 10 мг/кг, соответственно. По справочной литературе для крыс *per os* LD_{50} аминозина составляет 142 мг/кг, а LD_{50} галоперидола — 128 мг/кг [6]. Контрольной группе крыс вводили дистиллированную воду. Расчеты проводили с помощью программ Biostat [7].

Результаты. Через час после введения веществ у всех крыс опытных групп отмечался седативный эффект, они становились вялыми, пассивными. Наибольший пик действия препаратов достигался через 4 часа. Через 24 часа отличий в поведении между опытными и контрольной группами не зарегистрировано. В указанные сроки кровь отбирали для приготовления фаций сыворотки.

В фациях сыворотки крови крыс были выявлены биомаркеры вредных эффектов нейролептиков, не регистрируемые в контрольной группе во все сроки.

Через час после введения галоперидола и аминазина выявлено уменьшение ширины центральной зоны фаций, по сравнению с фацией контроля в 1,3 и 2 раза соответственно.

Через 4 часа после введения лекарственных препаратов в центральной зоне всех фаций зарегистрированы жгутообразные структуры в виде листа.

Количество данных жгутообразных структур в фациях сыворотки крови в группе крыс, которым вводили галоперидол, было выше в 1,9 раз, чем в группе крыс с аминазином.

Через 24 часа отмечены спиралевидные трещины в наружной зоне фаций сыворотки крови крыс опытных групп.

Причем, их количество было значимо больше в фациях крыс, которым вводил галоперидол, чем у тех, которым вводили аминазин.

Кроме того, через 4 часа после введения галоперидола в фации сыворотки крови крыс зарегистрирована морщинистость, которая не исчезала через сутки, а при контакте с аминазином данный маркер обнаруживался позже — через 24 часа после введения.

Обнаруженные жгутообразные структуры в фации сыворотки крови крыс образуются при гипоксии клеток мозга и изменении в нем метаболических процессов, а спиралевидные трещины при гиперпротеинемии в результате снижения фильтрующей способности почек.

Заключение. Методика клиновидной дегидратации сыворотки крови позволяет выявить биомаркеры эффекта в фациях сыворотки крови, образующиеся после введения нейролептиков (аминазин и галоперидол). В фациях сыворотки крови крыс были выявлены структуры, соответствующие действию нейролептиков, не регистрируемые в контрольной группе: через 4 часа — жгутообразные трещины в виде листа, морщинистость, 24 часа — спиралевидные трещины.

Список литературы:

1. Шатохина С.Н., Шабалин В.Н. *Атлас структур неклеточных тканей человека в норме и при патологии: учебное пособие для системы послевузовского профессионального образования врачей и биологов в 3-х томах.* Москва–Тверь: Триада, 2013

2. Другова Е.Д., Пушкин А.С., Образцов Н.В., Петрунин В.А., Камшилин С.А., Дворецкая С.И., Борунов А.В. Идентификация контакта лабораторных животных с токсич-

ными химическими соединениями по характерным изменениям в фациях сыворотки периферической крови. *Химия и технология органических веществ.* 2018; 3(7): 67–77.

3. Шабалин В.Н., Шатохина С.Н. *Морфология биологических жидкостей человека.* М.: Хризостом, 2001, 141с.

4. Кулинич С.И., Дементьев К.А. Метод клиновидной дегидратации сыворотки крови в оценке тяжести воспалительных заболеваний малого таза. *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН.* 2010; 6–2(76): 43-46

5. Карпунина Н.С., Туев А.В., Волынцев А.Б., Аминова И.И. Рентгеноструктурный и рентгеноспектральный анализ фаций сыворотки крови в диагностике сердечно-сосудистых заболеваний. *Российский кардиологический журнал.* 2011; 92(6): 63–68.

6. pubchem.ncbi.nlm.nih.gov

7. Гланц С. *Медико-биологическая статистика.* М.: Практика, 1999. 459 с.

Дубовицкая Е.Н., Суханов М.А.

О развитии демографической ситуации в Ульяновской области по состоянию на 01.01.2022 г.

Управление Федеральной службы в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Ульяновской области, Ульяновск, Россия

Ключевые слова: *смертность; естественное движение населения; Ульяновская область*

Введение. Пандемия новой коронавирусной инфекции (COVID-19) (далее — Пандемия) и принятие мер ограничительного характера органами власти всех уровней несоразмерного характера могут провоцировать ухудшение демографической ситуации. Воздействие эпидемического процесса формирует, как собственно заболеваемость и смертность от вирусов COVID-19, так и отдаленные последствия при отягощении хронических заболеваний [1].

Цели: оценить демографические процессы в Ульяновской области перед пандемией и в период пандемии 2020–2021 годов.

Материалы и методы. Для изучения демографических процессов исследовались показатели Федеральной службы государственной статистики, размещенные в единой межведомственной информационно-статистической системе (https://fedstat.ru), базе данных показателей муниципальных образований (http://gks.ru/dbscripts/munst/munst73/). При анализе использовались методические рекомендации «Социально-гигиенический мониторинг. Анализ медико-демографических и социально-экономических показателей на региональном уровне», утвержденными приказом Роспотребнадзора от 20.09.2010 г. № 341.

Результаты. Ситуация с естественной убылью населения Ульяновской области с началом пандемии с 2020 года значительно осложнилась, не только за счет увеличения смертности, но и снижения рождаемости. Общий коэффициент естественного прироста по области в 2021 году худший с 1990 года и составил — 11,3 промилле (‰), на фоне общей смертности 19,6‰ при рождаемости 8,3‰, что хуже показателей 2020 года (смертность — 16,9‰, рождаемость — 8,4‰). Единственным положительным прогнозным фактором при всем этом, можно считать увеличение числа браков (коэффициент брачности составил в 2021 году 5,63‰ на фоне 4,8‰ 2020 года — самого низкого с 1991 года), что может говорить о начале восстановления общей популяции от шока пандемии. Количество заключаемых браков в Ульяновской области напрямую влияет на рождаемость — коэффициент корреляции между ними составляет 0,89 (браки 1990–2020,

рождаемость 1991–2021). Несколько замедляет процесс убыли населения миграция: 461 человек иммигрировал в 2021 году, что лучше даже величины 2020 года, когда миграционная убыль составила 1030 человек. Еще один прогрессивный показатель по области — коэффициент младенческой смертности, который за 2020 и 2021 годы составил 4,1 на 1000 родившихся живыми. Ощутима потеря населения в трудоспособном возрасте: в 2020 году наибольшее увеличение смертности среди жителей области произошло в диапазонах: 40–44 лет — на 17,69% превышен среднегодовой показатель десятилетия, в возрасте 50–54 лет — на 10,34%, а в 2021 году в группах: 40–44 лет — на 41,92%, в возрасте 45–49 лет — на 27,92%.

Зависимость динамических рядов заболеваемостью COVID-19 (форма № 2) и смертностью населения Ульяновской области составляла в период января-ноября 2021 года с коэффициентом корреляции 0,884 (данные за декабрь 2021 г. Госкомстатом на настоящий момент не опубликованы). Летальность с заболеваемостью за тот же период коррелирует с коэффициентом 0,98.

Число умерших от болезней органов пищеварения увеличилось с 67,0 на 100 тыс. населения в 2019 году до 81,2 в 2020-м и 84,96 в 2021 годах. К 2021 году произошло увеличение на 26,8%. По данным формы 12 «Сведения о числе заболеваний у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации», утв. приказом Росстата от 20.12.2021 г. № 932 всего первичных случаев в Ульяновской области зарегистрировано по классу «Болезни органов пищеварения» в 2019 году 22 324 случаев, в 2020 году — 14 982 и в 2021 году — 13 501. Количество состоявших под диспансерным наблюдением практически не изменилось. Первичная заболеваемость гастритами и дуоденитами по сравнению с 2019 годом среди взрослого населения к 2021 году снизилась на 23,3%, язва желудка и двенадцатиперстной кишки начала регистрироваться за тот же период у той же возрастной группы на 67,0% меньше. Таким образом, на фоне снижения регистрации происходит увеличение смертности от этой причины. Такая же ситуация по классу «Болезни системы кровообращения». При регистрации заболеваемости среди взрослых 34 356 случаев в 2019 году, 33 594 в 2020-м и 29 140 в 2021 годах, смертность по этому классу составила 712,2 на 100 000 населения в 2019 году, и 798,3 и 805,03, соответственно в 2020-м и 2021 годах. Таким образом, на фоне снижения регистрации случаев на 17,9%, имеется увеличение количества умерших на 13,9%. Регистрация заболеваемости новообразованиями снизилась в период Пандемии в 1,30÷1,41 раза по сравнению с 2018–2019 гг., а смертность населения осталась на прежнем уровне. Смертность от инфекционных и паразитарных болезней в 2020–2021 гг. составила 23,9 и 24,52 на 100 тыс. соответственно (среднегодовой показатель за 2011–2019 гг. — 31,04).

Изучая реакцию общества на «ковидный стресс», имеющий как собственно эпидемический процесс, так и регуляторные меры на него, нельзя обойти вниманием динамику суицидов. Количество самоубийств возросло с 8,1 в 2019 году до 9,1 в 2020-м и 10,32 в 2021 году (на 100 000 населения).

Адаптационный механизм общества на общий стресс, в виде увеличение потребления алкоголя в Ульяновской области, отсутствует. Регистрация случаев токсического действия алкоголя снизилась с 307 случаев в 2019 году до 215 в 2021 году, при 217 смертельных случаях в 2019 году и 163 в 2021 году. Динамика болезненности и заболеваемости населения области психическими и поведенческими расстройствами, в том числе хроническим алкоголизмом, алкогольными психозами, токсикомании, благоприятная.

Заключение (выводы). На сложную социальную обстановку, связанную с Пандемией, демография Ульяновской области отреагировала снижением рождаемости, увеличением смертности, уменьшением миграции. Преодоление депрессии популяцией началось раньше отмены противоковидных мер, что выразилось в повышении активности населения с целью создания семьи в 2021 году после шока 2020 года. Следствие того, что усилия медицинских организаций в период 2020–2021 гг. были направлены в основном на борьбу с Пандемией, снижение объема медицинской помощи неинфекционным больным, могло стать дополнительным фактором увеличения смертности населения.

Список литературы:

1. Спенсер П.С., Роман Дж., Буге А., Рейс Ж. Неврологические заболевания и последствия COVID-19. *Анализ риска здоровью — 2021. Внешнесредовые, социальные, медицинские и поведенческие аспекты: материалы XI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Совместно с международной встречей по окружающей среде и здоровью RISE-2021, Пермь, 18–20 мая 2021 г.* Пермь, 2021; 1: 116.

Дьяченко Е.Г.

Проблемы организации медицинского обслуживания школьников Мошковского района Новосибирской области

Управление Роспотребнадзора по Новосибирской области, г. Новосибирск

Ключевые слова: *медицинское обслуживание школьников; санитарно-эпидемиологический надзор; систематические организационные проблемы*

Актуальность. Охрана здоровья учащихся — одно из приоритетных направлений в работе как образовательной, так и медицинской организации. В Указе Президента Российской Федерации В.В. Путина от 09 октября 2007 г. № 1351 (ред. от 01.07.2014 г.) «Об утверждении Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года» ставятся задачи по укреплению здоровья детей и подростков, включающие в себя проведение профилактических мероприятий в целях раннего выявления нарушений состояния здоровья детей и подростков, обеспечение доступности первичной медико-санитарной, специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи детям [1]. В Послании Президента Российской Федерации Федеральному Собранию от 21 апреля 2021 г. особое внимание уделено здоровью детей. Отмечено, что именно в детстве на многие годы вперед закладывается основа здоровья [2].

Задачей школьной медицины в современных условиях является укрепление здоровья подрастающего поколения на основе адекватной системы медицинского обеспечения обучающихся в образовательных организациях [3].

Цель. Анализ организационных проблем при осуществлении медицинского обслуживания школьников Мошковского района Новосибирской области.

Материалы и методы. В ходе осуществления государственного санитарно-эпидемиологического надзора специалистами территориального отдела Управления Роспотребнадзора по Новосибирской области в Мошковском районе (далее — Территориальный отдел) проведено обследование 27 школ района.

Результаты. На территории Мошковского района осуществляют образовательную деятельность 27 общеобразовательных организаций, в которых обучается 5926 человек. Из 27 школ медицинские кабинеты оборудованы всего в 5, из них лицензировано 3. В соответствии с частью 3 статьи 41 Федерального закона

от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [4] медицинское обслуживание школьников осуществляется медицинской организацией ГБУЗ НСО «Мошковская центральная районная больница» (далее — ЦРБ).

Установлено, что имеют место систематические проблемы при осуществлении медицинского обслуживания школьников. Так, за период 2021–2022 гг. из 27 проверенных школ в 22 образовательных учреждениях отсутствовала документация, подтверждающая проведение осмотров учащихся на педикулез и чесотку, сведения о проведении профилактических прививок, туберкулинодиагностики, периодических флюорографических обследований учащихся [5], в связи с чем, необходимая информация запрашивалась специалистами Территориального отдела в обслуживающей медицинской организации. Вместе с тем руководство школ не владело указанными сведениями.

В результате неэффективного взаимодействия между образовательными и медицинским учреждениями за период 2021–2022 гг. было выявлено 25 детей и 7 подростков, допущенных в школу без профилактического осмотра в целях выявления туберкулеза, 226 учащихся с нарушением сроков вакцинации более 3-х месяцев.

В 85% классных журналов не оформлялись листы здоровья, в которых для каждого обучающегося должны быть внесены сведения о его антропометрических данных, группе здоровья, медицинской группе для занятий физической культурой, номере необходимой учебной мебели, а также медицинские рекомендации [6].

При установлении причин сложившейся ситуации было выявлено следующее. Фактическое время пребывания в школе, в т.ч. с количеством учащихся более 300, закрепленного медицинского работника составляет в среднем 2 часа в неделю. В связи с чем, в недостаточном количестве медицинскими работниками проводятся профилактические мероприятия, направленные на охрану и укрепление здоровья обучающихся в образовательной организации. Только в отдельных школах медицинский работник участвует в контроле за соблюдением санитарно-гигиенических требований к условиям и организации воспитания и обучения, питания, физического воспитания и трудового обучения несовершеннолетних.

Профилактическую и текущую дезинфекцию, как правило, организуют не закрепленный медицинский работник, обладающий специальными знаниями, а заместитель директора по хозяйственной части или директор образовательной организации. В 83% образовательных организаций Мошковского района отсутствуют документы по распределению детей по группам здоровья, медицинским группам для занятий физической культурой, индивидуальные планы профилактических и оздоровительных мероприятий обучающихся с учетом группы состояния здоровья, медицинской группы для занятий физической культурой на основании результатов профилактических медицинских осмотров, данных осмотров врачей-специалистов и текущего наблюдения.

Профилактическая работа в образовательной организации по предупреждению у несовершеннолетних раннего начала половой жизни, заболеваний, передающихся половым путем, ВИЧ/СПИДа проводится в 83% школ учителями. Информации в письменной форме о выявлении нарушений санитарно-эпидемиологического законодательства и(или) факторов, влияющих или создающих угрозу здоровью обучающихся, медицинскими работниками не передаются. Не контролируется соблюдение санитарно-гигиенических требований к условиям организации физического воспитания в образовательных организациях [7].

Данная ситуация не согласуется с Порядком оказания медицинской помощи несовершеннолетним, в т. ч. в период обучения и воспитания в образовательных организациях, утв. Приказом Минздрава России от 05.11.2013 г. № 822н [8].

За период 2020–2021 гг. профилактический медицинский осмотр проведен в 2020 г. 1015 учащихся (17,1%), в 2021 г. — 1170 (19,7%). Информация о результатах профилактического осмотра [9] в образовательные организации, копии карт осмотра — несовершеннолетнему (его родителю или законному представителю) не передавались.

Заключение. Управлением Роспотребнадзора по Новосибирской области были приняты соответствующие меры в соответствии своей компетенцией. В связи с необходимостью обеспечения межведомственного взаимодействия для решения проблем в организации медицинского обслуживания учащихся Управлением Роспотребнадзора по Новосибирской области инициировано рассмотрение данного вопроса в Правительстве Новосибирской области с привлечением специалистов ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, Министерства здравоохранения Новосибирской области, Территориального органа Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения по Новосибирской области.

Список литературы:

1. Указ Президента РФ от 09.10.2007 г. № 1351 (ред. от 01.07.2014 г.) «Об утверждении Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года». Президент России. Официальный сайт. 2014, 01 июл. http://www.kremlin.ru/acts/bank/26299 (дата обращения: 01.06.2022).

2. Послание Президента России Федеральному собранию Российской Федерациию. Президент России. Официальный сайт. 2021, 21 апр. http://www.kremlin.ru/events/president/news/65418 (дата обращения: 01.06.2022).

3. Кучма В.Р. Проблемы школьной и университетской медицины в Европе и России. *Общественное здоровье и профилактика заболеваний.* 2007; 5: 37–40.

4. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 41.

5. Санитарно-эпидемиологические правила СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней», утв. постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 4, п.п. 817, 825, 3364.

6. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утв. постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28, п. 3.4.19.

7. Письмо Минздрава России от 01.09.2014 г. № 15-2/10/2-6621 «О направлении рекомендаций по оказанию медицинской помощи обучающимся "Контроль за соблюдением санитарно-гигиенических требований к условиям организации физического воспитания в образовательных организациях"» https://legalacts.ru/doc/pismo-minzdrava-rossii-ot-01092014-n-15-2102-6621-o-napravlenii (дата обращения: 30.06.2022).

8. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 05.11.2013 г. № 822н (ред. от 19.11.2020) «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи несовершеннолетним, в том числе в период обучения и воспитания в образовательных организациях».

9. Приказ Минздрава России от 10.08.2017 г. № 514н (ред. от 19.11.2020) «О Порядке проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних».

Егорова А.М., Сухова А.В.

Вклад базовых станций сотовой связи в электромагнитное загрязнение окружающей среды

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141014, Мытищи Московской обл.

Ключевые слова: *электромагнитные поля; базовые станции сотовой связи*

Введение. Базовые станции сотовой связи формируют сложный, изменяющийся во времени, модулированный многочастотный сигнал, небольшой интенсивности, но имеющий локальные градиенты. По данным Зубарева Ю.Б. [1] элементы сотовой связи: базовые станции и абонентские терминалы, являются основным фактором электромагнитной нагрузки на население, условия воздействия которого мало контролируемы, а биологическое действие недостаточно изучено. Данное излучение является совершенно новым фактором, не существующим в природе. ВОЗ ввела термин «электромагнитного загрязнения окружающей среды», основным источником которого являются базовые станции сотовой связи. Это самое быстрорастущее антропогенное воздействие на окружающую среду с середины 20-го века.

Цель исследования. Проанализировать по данным отечественных и зарубежных литературных источников влияние базовых станций на здоровье населения.

Материалы и методы. Проведен поиск литературы о влиянии базовых станции сотовой связи и электромагнитного излучения радиочастотного диапазона с использованием соответствующих ключевых слов, в поисковых системах PubMed, по базам данных Scopus, Web of Science, РИНЦ и другим.

Результаты. В настоящее время существует острая необходимость в решении проблемы так называемого электросмога. В последние годы отмечается постоянное увеличение в городской среде уровней воздействия на население радиочастотных электромагнитных полей от базовых станций сотовой связи, а также неоднородность электромагнитного поля, возникновение радиочастотных горячих точек.

По данным Международного агентства по исследованию рака [2], воздействие ЭМП РЧ на организм детей и подростков значительно сильнее, чем для взрослого: от 2 до 10 раз (для мозга и костей черепа, соответственно), т. к. диэлектрические свойства некоторых тканей, в частности костей, меняются с возрастом. Костный мозг постепенно включает в себя больше жира, а сама кость увеличивается в толщине, затвердевает и теряет воду с течением времени. Обе эти ткани имеют проводимость у детей выше, чем у взрослых, и дети получают более высокое депонирование РЧ-энергии.

По данным Morgan L.L. и соавт. [3], имеются научные основания для ужесточения требований к ЭМП РЧ и классификации радиочастотных полей как вероятных канцерогенов для человека группы 2А в соответствии с критериями, используемыми Международным агентством по изучению рака (Лион, Франция). Авторы предлагают принять принцип минимальной разумной достижимости для использования технологии сотовой связи.

Авторы ряда публикаций [4, 5] отмечают постоянное увеличение в городской среде воздействия на население радиочастотных электромагнитных полей от базовых станций сотовой связи. Измерения экспозиметром показывают, что большая часть воздействия обусловлена диапазонами нисходящей сотовой свя-

зи. Наиболее доминирующими являются диапазоны 2600 и 2100 МГц, используемые 4G и 3G соответственно. Уровни ЭМП РЧ были выше на улице, чем в помещении, и днем выше, чем ночью.

На плотность потока энергии радиочастотного диапазона от базовых станций сотовой связи оказывают большое влияние рельеф местности, здания и деревья, которые вызывают отражение или поглощение. Кроме того, плотность радиочастотной мощности зависит от количества каналов, используемых антенной базовой станции, количества используемых временных интервалов и других специфических факторов мобильной связи. Максимальный уровень радиочастотного излучения базовой станции меняется в течение дня, что является показателем загруженности услуг мобильной связи. Кроме того, распределение плотности радиочастотной мощности в значительной степени определяется диаграммой направленности антенны. Самые высокие значения были измерены на балконах в пределах основного лепестка излучения антенны. Было отмечено, что уровни воздействия ЭМП радиочастотного диапазона от базовых станций в жилых помещениях могут существенно возрастать в течение дня [6].

Balmori A. и др., 2022, проведен обзор научных исследований, проведенных в реальных городских условиях, при близком расположении базовых станций мобильной связи к квартирам жилых домов. Общие результаты этого обзора показывают три типа воздействия антенн базовых станций на здоровье людей: радиочастотная болезнь, рак и изменения биохимических параметров, выявленное в 73,6% исследований [7].

Ряд авторов связывают неблагоприятное воздействие ЭМП РЧ с повышенным риском развития сахарного диабета [8], повышенной восприимчивостью к ЭМП РЧ детей [9, 10, 11], а также неблагоприятным воздействием ЭМП РЧ на кожу [12].

Внедрение новой технологии 5G NR значительно повысило обеспокоенность общественности возможным негативным воздействием на здоровье человека радиочастотных электромагнитных полей [12, 13]. На частотах радиочастотной ЭМП выше 10 ГГц механизм воздействия может отличаться, и воздействие 5G становится непредсказуемым. Существующие знания о механизме воздействия радиочастотной ЭМП на миллиметровых волнах не имеют достаточных экспериментальных данных и теоретических моделей. Недостаточные знания о возможных последствиях для здоровья на миллиметровых волнах и отсутствие экспериментальных исследований 5G NR подчеркивают настоятельную необходимость теоретических и экспериментальных исследований воздействия 5G на здоровье.

В целях предупреждения заболеваний, обусловленных использованием новых технологий, необходимо использовать предупреждающий подход для ограничения контакта групп риска с источниками электромагнитных полей радиочастотного диапазона.

Список литературы:

1. Зубарев Ю.Б. Мобильный телефон и здоровье: монография. Изд. 6, перераб.: Первое экономическое издательство, 2021. 228с.

2. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Nonionizing radiation, Part 2: Radiofrequency electromagnetic fields. IARC Monogr. Eval. Carcinog. Risks Hum. 2013; 102(Pt. 2): 1-460.

3. Morgan L.L., Miller A.B., Sasco A., Davis D.L. Mobile phone radiation causes brain tumors and should be classified as a probable human carcinogen (2A) (review). *Int J Oncol.*

2015; 46(5): 1865–71. https://doi.org/10.3892/ijo.2015.2908 Epub 2015 Feb 25. PMID: 25738972.

4. Koppel T., Ahonen M., Carlberg M., Hedendahl L.K., Hardell L. Radiofrequency radiation from nearby mobile phone base stations-a case comparison of one low and one high exposure apartment. *Oncol Lett.* 2019; 18(5): 5383–5391. https://doi.org/10.3892/ol.2019.10899 Epub 2019 Sep 20. PMID: 31612047; PMCID: PMC6781513.

5. Hardell L., Carlberg M., Hedendahl L.K. Radiofrequency radiation from nearby base stations gives high levels in an apartment in Stockholm, Sweden: A case report. *Oncol Lett.* 2018; 15: 7871–7883.

6. Baltrėnas P., Buckus R., Vasarevičius S. Research and evaluation of the intensity parameters of electromagnetic fields produced by mobile communication antennas. *J Environ Eng Lan Manage.* 2012; 20: 273–284. https://doi.org/10.3846/16486897.2012.738680

7. Balmori A. Evidence for a health risk by RF on humans living around mobile phone base stations: From radiofrequency sickness to cancer. *Environ Res.* 2022; 214(Pt 2): 113851. https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.113851 Epub ahead of print. PMID: 35843283.

8. Meo S.A., Alsubaie Y., Almubarak Z., Almutawa H., Al Qasem Y., Hasanato R.M. Association of exposure to radio-Frequency electromagnetic field radiation (RF-EMFR) generated by mobile phone base stations with glycated hemoglobin (HbA1c) and risk of type 2 diabetes mellitus. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2015; 12(11): 14519–14528.

9. Redmayne M. International policy and advisory response regarding children's exposure to radio frequency electromagnetic fields (RF-EMF). *Electromagn. Biol. Med.* 2016; 35(2): 176–185.

10. Redmayne M., Johansson O. Radiofrequency exposure in young and old: different sensitivities in light of age-relevant natural differences. *Rev. Environ. Health.* 2015; 30(4): 323–335.

11. Alekseev S.I., Radzievsky A.A., Logani M.K., Ziskin M.C. Millimeter wave dosimetry of human skin. *Bioelectromagnetics.* 2008; 29(1): 65–70.

12. Hinrikus H., Koppel T., Lass J., Orru H., Roosipuu P., Bachmann M. Possible health effects on the human brain by various generations of mobile telecommunication: a review based estimation of 5G impact. *Int J Radiat Biol.* 2022; 98(7): 1210–1221. https://doi.org/10.1080/09553002.2022.2026516 Epub 2022 Jan 31. PMID: 34995145.

13. Lagorio S., Blettner M., Baaken D., Feychting M., Karipidis K., Loney T., Orsini N., Röösli M., Paulo M.S., Elwood M. The effect of exposure to radiofrequency fields on cancer risk in the general and working population: A protocol for a systematic review of human observational studies. *Environ Int.* 2021; 157: 106828. https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106828 Epub 2021 Aug 22. PMID: 34433115; PMCID: PMC8484862.

Егорова А.М., Сухова А.В., Луценко Л.А.

Вопросы сохранения здоровья работающего населения России

ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Мытищи, Россия

Сохранение здоровья работающего населения РФ является приоритетным направлением государственной политики. Работающие граждане вносят основной вклад в социально-экономическое развитие государства. Их здоровье определяется не только безопасностью условий труда, но и доступностью медико-санитарных услуг, оценкой профессиональных рисков нарушения здоровья. На современном этапе внедрение мероприятий по сохранению здоровья работников должно быть основано на четких алгоритмах взаимодействия всех заинтересованных сторон: работодателей, работников, контрольно-надзорных органов.

В России, по данным Росстата в последние 5 лет отмечается снижение рождаемости и отрицательный естественный прирост населения. Для решения де-

мографических проблем был принят национальный проект «Демография», основная цель которого добиться естественного прироста численности населения. Основной вклад в формирование демографических процессов, дополнительную заболеваемость и смертность населения в субъектах Российской Федерации в связи с вредным воздействием среды обитания вносят факторы, обусловленные долговременным, непрерывным и многокомпонентным загрязнением, которое определяет комплексную химическую, биологическую, физическую нагрузку, и их комбинация [1].

Значительную угрозу здоровью трудоспособного населения продолжают создавать онкологические заболевания. Важнейшим фактором профилактики развития рака является выявление заболеваний на ранних стадиях, возможность своевременно проходить качественную диагностику и скрининг злокачественных новообразований. По данным МНОИ им. Герцена [2] численность больных злокачественными новообразованиями на 100 тысяч населения в России увеличилась за 10 лет с 2009 по 2019 годы с 1900 до 2680 больных, т. е. примерно в 1,4 раза. Важное значение в современных условиях имеет оценка канцерогенного профессионального риска.

В последние годы возросло внимание к проблеме воздействия вредных производственных факторов на репродуктивное здоровье. По данным Лебедева Г.С., Голубева Н.А., Шадеркина И.А. и др., [3] в последние годы наблюдается значительное снижение фертильности населения, особенно мужской репродуктивности. Общее число мужчин с бесплодием в течение 2000–2018 гг. увеличилось с 22 348 до 47 886, более чем в 2 раза. Согласно статистике, в 20–30% случаев причиной бесплодия является только мужской фактор. Еще у 20–30% супружеских пар мужское бесплодие сочетается с женским. Таким образом, в общей сложности, мужской фактор является причиной бесплодия примерно в 50% случаев. В 30–40% случаев истинная причина мужского бесплодия не выявляется (идиопатическое мужское бесплодие).

По данным Росстата, в 2020 г удельный вес работников организаций, занятых на работах с вредными и(или) опасными условиями труда, по отдельным видам экономической деятельности (без субъектов малого предпринимательства) составил 37%, из них больше всего работников подвергаются воздействию тяжести трудового процесса — 20%, шума, воздушного инфразвука, ультразвука — 19,4%, химического фактора — 8%, вибрации и аэрозолей — 5%.

В 2020 г. удельный вес численности работающих по добыче полезных ископаемых, занятых на работах с вредными и опасными условиями труда в РФ, составил 55,4% от общей численности работников, занятых на работах с вредными и опасными условиями труда соответствующего вида экономической деятельности, из них 9,2% подвергались воздействию химического фактора, аэрозолей преимущественно фиброгенного действия — 12,1%, шума, инфразвука, ультразвука — 32,9%, вибрации (общей и локальной — 12,5%, микроклимата — 2,5%, световой среды — 2,6%, тяжести трудового процесса — 35,7%. Добыча полезных ископаемых по факторам производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса относятся к одним из самых вредных условий труда.

Уровень профессиональной заболеваемости в Российской Федерации в 2020 г. по сравнению с 2011 г. снизился и составил 0,78 на 10 000 работников (2019 г. — 1,03, 2011 г. — 1,92) [1]. В структуре профессиональной патологии в зависимости от воздействующего вредного производственного фактора попрежнему на первом месте остается профессиональная патология вследствие

чрезмерного воздействия на организм работников физических факторов производственных процессов. Несмотря на снижение уровня профзаболеваемости и травматизма отмечен рост доли объектов промышленности, отнесенных к категории чрезвычайно высокого с 1,36% до 4,88% и высокого риска с 6,78% до 11,57% в 2019 году по сравнению с 2016 годом [4].

В связи с пандемией, связанной с COVID-19, впервые за 10 лет второе ранговое место в структуре профессиональной патологии в зависимости от воздействующего вредного производственного фактора заняли заболевания, связанные с действием биологических факторов, — 20,19%. Третье место — профессиональные заболевания, связанные с воздействием физических перегрузок и перенапряжения отдельных органов и систем, — 20,17%. Четвертое и пятое места соответственно — за профессиональными заболеваниями от воздействия промышленных аэрозолей (10,91%) и заболеваниями (интоксикациями), вызванными химическими веществами (4,7%) [1]. Распределение по основным нозологическим формам в группе профессиональных заболеваний, обусловленных воздействием физических факторов трудового процесса, в 2020 г. не претерпело значительных изменений: превалирует нейросенсорная тугоухость — 70,56% от количества всех заболеваний в группе, второе ранговое место занимает вибрационная болезнь — 29,43%

Хронические пылевые бронхиты в группе профессиональных заболеваний, вызванных воздействием на организм работников промышленных аэрозолей, составляют 63,6%. На долю пневмокониоза (силикоз) вследствие воздействия пыли, содержащей кремний, приходится 23,3%, а хронических обструктивных астматических) бронхитов — 12,6%. Удельный вес других заболеваний в группе — 0,5%.

По данным Роспотребнадзора, в 2020 году у работников предприятий по добыче полезных ископаемых отмечен наибольший удельный вес впервые зарегистрированной патологии, на долю профессиональных заболеваний среди работников обрабатывающих производств приходится 29,9% от всех впервые зарегистрированных.

В структуре профессиональной заболеваемости по основным видам экономической деятельности в 2019 г (по данным Росстата)преобладали добыча полезных ископаемых — 47%, обрабатывающая промышленность — 30%, транспорт — 10,8%.

Предложены информационные системы управления профессиональными рисками в горнорудной промышленности [5, 6]. Представлено обоснование платформы стандартов на основе оценки риска нарушения здоровья работников при добыче и переработке рудных и угольных полезных ископаемых [7]. Актуальным является обоснование критериев риска развития и ранней диагностики профессионально обусловленных заболеваний, их сочетания с профессиональной патологией, разработка комплексных программ мониторинга и управления профессиональными рисками [8]. Известно, что в горнодобывающей промышленности наблюдается один из самых высоких показателей потери слуха из-за профессионального шума. Еще в 1976 году NIOSH подсчитал, что у 70–90% шахтеров к 60 годам разовьется потеря слуха [9]. Наиболее тяжелые условия труда отмечены в каменных, песчаных и гравийных шахтах.

Охрана здоровья работающего населения является важнейшей сферой социальной политики правительства Российской Федерации. Здоровье работающего населения непосредственно связано с условиями труда. Экономический подъем

государства во многом обусловлен уровнем здоровья и трудоспособностью населения. Итоги реализация механизмов надзорной гильотины и принятие новых нормативно-правовых актов предполагает изменение требований к работодателю, пересмотр подходов к управлению рисками для здоровья работающего населения и изменения в организации контрольно-надзорной деятельности [10].

Список литературы:

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. 256 с.

2. Состояние онкологической помощи населению России в 2019 году. Под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, А.О. Шахзадовой. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2020 – илл. – 239 с. ISBN 978-5-85502-255-1.

3. Лебедев Г.С., Голубев Н.А., Шадеркин И.А., Шадеркина В.А.,Аполихин О.И., СивковА.В., Комарова В.А. Мужское бесплодие в Российской Федерации: статистические данные за 2000–2018 годы. *Экспериментальная и клиническая урология.* 2019; (4): 4–12.

4. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2020. 299 с.

5. Токмачева О.А., Семейкин А.Ю. Разработка информационной системы управления профессиональными рисками в горнорудной промышленности Белгородской области. В сборнике: *Молодежь и научно-технический прогресс. Сборник докладов XI международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых.* В 4-х томах. Составители В.Н. Рощупкина, В.М. Уваров. 2018. 345–348.

6. Суржиков Д.В., Олещенко А.М., Кислицына В.В., Корсакова Т.Г., Голиков Р.А., Мотуз И.Ю., Штайгер В.А., Страшникова Т.Н. *Информационная система оценки профессионального риска для здоровья работников основных профессий горнорудного производства.* Методические рекомендации по применению медицинской технологии. Новокузнецк, 2019.

7. Бухтияров И.В., Кузьмина Л.П., Головкова Н.П., Чеботарёв А.Г., Лескина Л.М., Хелковский-Сергеев Н.А., Котова Н.И. Обоснование платформы стандартов на основе оценки риска нарушения здоровья работников предприятий ведущих отраслей экономики. *Медицина труда и промышленная экология.* 2021; 61(3: 155–160.

8. Абдурахимов Б.А., Аликулова Д.Я., Авезова Г.С. Здоровье работающих горнорудной промышленности. В сборнике: *European research: innovation in science, education and technology. Collection of scientific articles XL International scientific and practical conference.* 2018. 111–112.

9. NIOSH. Survey of Hearing Loss in the Coal Mining Industry. NIOSH; 1976.

10. https://rusafetyweek.com/upload/uf/9e6/neabi77m27qa1qaqp3dklxtdpn6gd8p5/ВНОТ.%20Деловая%20программа_%20для%20публикации_05.09_corr.pdf (дата обращения 31.05.2022).

Егорченкова О.Е., Ларькина М.В., Гордиюк А.В.

Особенности определения фунгицида из группы хлорнитрилов при многокомпонентном анализе

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Мытищи, Московская область, РФ

Одной из основных задач развитого общества является обеспечение безопасности и качества продукции сельского хозяйства и потребляемых пищевых

продуктов, что напрямую связано со здоровьем населения и сохранением его генофонда. Для получения стабильных и высоких урожаев любое сельскохозяйственные предприятия применяет пестициды в качестве активных инсектицидов, акарицидов и фумигаторов в борьбе с вредителями овощей, фруктов, зерновых и технических культур.

Постоянное расширение номенклатуры применяемых пестицидов обуславливает необходимость их одновременного контроля, что требует применения высокоселективных и чувствительных многокомпонентных методов для оценки уровней остаточных количеств целого ряда действующих веществ (при необходимости и их токсичных метаболитов) в ходе анализа одного аналитического образца.

Использование метода капиллярной газожидкостной хроматографии (ГЖХ) с масс-селективным детектированием в режиме регистрации выбранных ионов (SIM) расширяет возможности внедрения многокомпонентного метода и позволяют быстро получить надежный результат.

Из группы хлорнитрилов наибольшую известность получило действующее вещество хлороталонил (2,4,5, 6-тетрахлоризофталонитрил) — высокоэффективный контактный фунгицид защитного действия. Отличительной особенностью этого соединения является долгая сохранность на обработанных поверхностях, метаболиты хлороталонила могут накапливаться в больших количествах в подземных водах, что может привести к загрязнению водоёмов. В почве достаточно прочно сорбируется и разрушается микроорганизмами.

Хлороталонил относится к малоопасным по оральной и накожной токсичности веществам и опасным по ингаляционной токсичности. При попадании на слизистые оболочки дыхательных путей и глаз он вызывает сильное раздражение, может вызывать дерматиты кожи [1].

Зарегистрированные препараты на его основе [2] имеют широкий спектр действия, используются для борьбы с возбудителями различных заболеваний на овощных, фруктовых и зерновых культурах.

Многокомпонентный анализ, основанный на технологии QuEChERS [3] с участием хлороталонила, имеющего особенности пространственной конфигурации, представляет собой трудную задачу из-за склонности фунгицида к деградации в части пробоподготовки и определения.

Известно, что при пробоподготовке QuEChERS температура влияет на извлечение пестицидов с плоской структурой. Хлороталонил очень чувствителен к изменениям температуры [4] и частично бывает потерян на стадии добавления солей, содержащих $MgSO_4$ в процессе экзотермической реакции с повышением температуры выше 45°C [5].

Применение криогенного размола испытуемых образцов позволило элиминировать влияние термолабильности аналита на результат исследования без дополнительных этапов охлаждения при пробоподготовке и оказалось особенно эффективно при гомогенизации зерновых и цитрусовых. Благодаря «ступени вымораживания» был достигнут максимальный уровень гомогенности с минимальной потерей химически нестабильного хлороталонила.

Большое значение для максимизации эффективности экстракции и минимизации возможных нежелательных потерь хлороталонила в образцах растительной продукции имеет выбор экстракционного растворителя. Использование этилацетата в качестве замещающего экстракционного растворителя в версии QuEChERS с ацетатным буфером [6], привело к менее чистым экстрактам и бо-

лее низкому извлечению хлороталонила (менее 50%). Поэтому в качестве экстрагента был использован ацетонитрил.

Хлорталонил является пестицидом, чувствительным к основаниям и склонным к деградации до 4-гидрокси-2,5,6-трихлоризофталонитрила при повышении pH [7].

Добавление на стадии экстракции буферных солей-цитратов (натрия лимоннокислого двух- и трех-замещенного) позволило уменьшить значение pH-фактора до 5 и в достаточной мере обеспечить стабильность хлороталонила при экстракции, повысив полноту извлечения вещества из матриц зерновых и цитрусовых.

В ряде опубликованных работ [4] рекомендовано проведение экстракции ацетонитрилом, содержащим 1% уксусной кислоты или 2 мл 1М раствора серной кислоты для контроля pH в небуферизированных методах определения хлороталонила в растительных продуктах (в частности, в томатах, луке-порее и чесноке).

Данный подход был использован при многокомпонентном определении пестицидов различной химической природы при совместном присутствии в продукции растениеводства методом газовой хроматографией с масс-спектрометрическим детектированием. Однако полученные в результате исследований данные продемонстрированы низким процентом извлечения хлороталонила из анализируемых образцов яблок, абрикосов, винограда, картофеля, моркови, свеклы, огурцов и томатов (менее 42%).

Использование цитратного буфера для стабилизации изменения pH на стадии экстракции позволяет повысить полноту извлечения веществ, имеющих особенности в структурной конфигурации молекул (таких как хлороталонил).

Критически важной частью пробоподготовки растительных матриц, содержащих хлороталонил, методом QuEChERS является очистка дисперсионной твердофазной экстракцией (dSPE) с использованием графитированной сажи (GCB), которая удаляет хлорофилл и другие пигменты. К сожалению, традиционная GCB кроме эффективного удаления молекул пигмента, также удерживает структурно плоские пестициды в результате π-π взаимодействий между графитовым углеродом и плоскими структурами молекулы.

Потери хлороталонила на этапе дисперсионной твердофазной экстракции с использованием графитовой сажи (для уменьшения связывания плоских пестицидов с GCB) были минимизированы путем предварительного внесения в первичный экстракт микроколичеств толуола (0,2 мл) перед выполнением процедуры очистки.

Экспериментально было доказано, что добавление толуола не влияет на результаты количественного определения других пестицидов, находящихся в составе многокомпонентной смеси.

Хромато-масс-спектрометрию осуществляли в режиме ионизации электронным ударом, идентификацию действующего вещества в составе многокомпонентной смеси проводили по временам удерживания, наличию характеристических ионов в масс-спектрах: был применен режим регистрации трех выбранных ионов (SIM), ионы с m/z (отношение: масса/заряд): 266 (количественный расчет), 109, 131.

Для устранения потерь хлоратолонила при вводе в инжектор и негативного влияния ацетонитрила на уровень сигнала МС было принято решение прибегнуть к концентрированию проб и замене растворителя.

Средняя полнота извлечения хлороталонила, установленная по результатам анализа модельных проб с внесением вещества на четырех уровнях по определяемому диапазону составила: зерновые культуры — 93%, цитрусовые — 103%.

Примененные эффективные способы экстракции, очистки и концентрирования вещества, приемы детектирования на основе хромато-масс-спектрометрии с учетом особенностей химической структуры хлороталонила позволили получить надежные результаты для цитрусовых на уровне 0,01 мг/кг. При идентификации хлороталонила в зерне нижний предел количественного определения был увеличен до 0,05 мг/кг, обеспечив гигиенический контроль вещества на уровне ½ МДУ (0,1 мг/кг).

По результатам выполненной работы сформированы методические указания «Многокомпонентное определение остаточных количеств пестицидов различных химических классов при совместном присутствии в зерне хлебных злаков хроматографическими методами» (МУК 4.1.3608-20), «Многокомпонентное определение остаточных количеств пестицидов различных химических классов в цитрусовых хроматографическими методами» (МУК 4.1.3657-20), которые удовлетворяют требованиям ГОСТ Р 8.563-09 [8] и обеспечивают контроль безопасности продукции в соответствии с гигиеническими нормативами.

Список литературы:

1. Md. M. Rahmana, J.-H. Parka, A.M. Abd El-Atyb, J.-H. Choic, H.R. Baed, A. Yanga, K.H. Parka, J.-H. Shima. Single-step modified QuEChERS for determination of chlorothalonil in shallot (Allium ascalonicum) using GC-μECD and confirmation via mass spectrometry. Biomed Chromatogr. 2013; 27(4): 416–21.

2. Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, Москва: ООО «Издательство Листерра»; 2022. Ежегодник. Выпуск 26.

3. https://www.obrnutafaza.hr/pdf/uct/quechers/ChloroFiltr.pdf

4. N. Belmonte Valles, M. Retamal, M.A. Martınez-Uroz, M. Mezcua, A.R. Fernandez-Alba, A. de Kokc. Determination of chlorothalonil in difficult-to-analyse vegetable matrices using various multiresidue methods. Analyst, 2012, 137, 2513 www.rsc.org/analyst

5. W. Żebrowski, T. Ligor, B. Buszewski. Study of Chlorothalonil Uptake in Selected Plant Materials. Pol. J. Environ. Stud. 2008; 17(3): 321–326.

6. M. Ye, J. Claus. Comparison of QuEChERS Products for the Extraction of Planar Pesticides from Spinach. https://www.sigmaaldrich.com/RU/en/technical-documents/technical-article/analytical-chemistry/quechers/planar-pesticides-spinach

7. Modified QuEChERS-Method for the Analysis of Chlorothalonil in Fruits and Vegetables.https://www.eurlpesticides.eu/docs/public/tmplt_article.asp?LabID=200&CntID=802&Theme_ID=1&Pdf=False&Lang=EN

8. ГОСТ Р 8.563-2009. Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений. — Введ. 2010-04-15. — М.: Стандартинформ, 2011. — 16 с.

Елисеева Ю.В.

Открытые вопросы охраны здоровья подростков при их взаимодействии с факторами производственной среды

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России, Саратов, Россия

Современное постиндустриальное общество диктует упразднение начального профессионального образования. В условиях потери социального престижа отдельных рабочих специальностей потребность в специалистах технической, гуманитарной и других направленностей остается востребованной [1]. Одним из актуальных вопросов, определяющих условия обучения подростков в средних специальных учебных заведениях (ссузах), является формирование производственной среды с выделением ведущих вредных факторов, оказывающих влияние на функциональное состояние организма [2, 3, 4, 5]. Важным представляется изучения состояния питания учащихся в период прохождения производственной практики на рабочих местах.

Цель исследования — изучение условий обучения и особенностей пищевого поведения учащихся технических и гуманитарных специальностей во время практики.

Методы исследования. Проведена оценка профессионального обучения 15–17-летних учащихся по техническим (слесарь по ремонту подвижного состава, помощник машиниста) и гуманитарным специальностям (дизайнер, графический дизайнер) с составлением профессиограмм и изучением факторов производственной среды по степени вредности и опасности. Фактическое питание подростков изучено методом суточного воспроизведения питания в период прохождения производственной практики. Расчет величин потребления энергии и макронутриентов проводился с помощью программы «Ксеникал & Планировщик Version 2.04»; результаты оценивались в соответствии с «Нормами физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ» (МР 2.3.1.2432-08). Тип пищевого поведения (ПП) определялся по опроснику DEBQ. Индекс массы тела (ИМТ) рассчитывали по отношению массы тела (кг) к квадрату длины тела ($м^2$). В соответствии с Федеральным законом «Об основах охраны здоровья граждан в РФ» от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ (ред. от 03 июля 2016 г.) от всех учащихся получено информированное согласие, в соответствии с требованиями ст. 9 Федерального закона «О персональных данных» от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ — на обработку персональных данных.

Полученные данные статистически обработаны с помощью пакета программ Statistica 10. Достоверность различий оценивалась с использованием параметрического (*t*-критерий Стьюдента) и непараметрического (Манна–Уитни) критериев. Связь изучаемых признаков определялась по коэффициенту корреляции Спирмена.

Результаты и обсуждение. Обучение юношей по техническим специальностям осуществлялось в цехах (мастерских) локомотивных депо и на магистральных грузовых тепловозах серии 2ТЭ116. Техническое обслуживание тяговых средств определялось преимущественно физическим компонентом деятельности у слесарей, статическим (монотонность) — у помощников машинистов.

Изучение факторов производственной среды показало отклонения от гигиенических нормативов микроклиматических параметров: в холодный период на рабочих местах слесарей в 50% случаев, в теплый период — в дизельном отделении грузовых локомотивов. Отмечено превышение допустимых концентраций масляного аэрозоля в 74% случаев, углеводородов нефти в 20% случаев в воздухе рабочих помещений депо, оксида азота (II) до 3 ПДК — в кабинах тепловозов. Результаты измерений шума и вибрации на рабочих местах в локомотивах показали превышение уровней шума на 4 дБ на частотах 500 и 1000 Гц при полных

оборотах силовой установки, превышение допустимых уровней вибрации в октавах со среднегеометрическими частотами 8; 16; 31,5 Гц на 8–15 дБ.

В группе обучающихся по гуманитарным специальностям в период практических занятий в художественных мастерских и компьютерных аудиториях определено преобладание статического компонента деятельности и рабочей позы при выполнении моделирования, проектирования и т. д. Установлено превышение вредных химических веществ (формальдегид, бутилацетат) в воздухе рабочих зон мастерских, а также отклонения от гигиенических норм микроклиматических параметров во все периоды года. Пленэрные занятия — с выездом на определенное место и его воссозданием на холсте — проводились преимущественно в период с мая по октябрь, сопровождались выбором дизайнеров рабочей позы по желанию (преимущественно стоя) на протяжении длительного времени без возможности приема пищи.

Определено, что с период производственной практики уменьшалось количество учащихся с 4–5-разовым ритмом питания. Более 60% учащихся использовали «фастфудную» продукцию конвейерного производства. В рационах присутствовали продукты переработки мяса не менее 2–3 раза в неделю. Более 50% респондентов указали на употребление снековой пищевой продукции, сладких газированных напитков 5–6 раз в неделю.

Анализ макронутриентного состава потребляемой пищи показал, что содержание белков и жиров в суточных рационах юношей технических и гуманитарных специальностей в 78,1% и 86,5% случаев соответствовало физиологическим потребностям. При оценке частотной характеристики приемов пищевых продуктов отмечено увеличение потребления учащимися групп продуктов со скрытым содержанием жиров. Квота углеводов, определяющих большую часть энергетического потенциала суточного рациона учащихся с ИМТ<18,5 кг/м^2, в соответствии с нормативными величинами была снижена на 18–24%.

При использовании опросника DEBQ нарушения ПП выявлены у 68% учащихся технических специальностей. Для лиц с ИМТ<18,5 кг/м^2 наиболее распространенной формой ПП явился экстернальный тип (45%), что в 1,9 раз встречалось чаще, чем у подростков с ИМТ>25 кг/м^2 (p=0,07). У дизайнеров преобладал комбинированный тип ПП с включением эмоциогенного и экстернального компонентов, который выявлен у лиц с ИМТ<18,5 кг/м^2 в 14,5%, с ИМТ>25 кг/м^2 — в 28,5% случаев.

При анализе корреляционных взаимосвязей особенностей питания с антропометрическими данными подростков с нарушениями массы тела обнаружилось, что ИМТ положительно ассоциировался с абсолютным содержанием отдельных питательных веществ. При этом максимальная сила корреляционной связи в группе подростков с избыточной массой тела получена с абсолютным содержанием простых углеводов в рационе и ИМТ (r=0,63; 0,7). В группе студентов с ИМТ≤18,5 кг/м^2 фактическая доля потребляемых моносахаров также коррелировала с ИМТ (r=0,38).

Заключение. Рост алиментарно-обусловленных заболеваний среди подросткового населения в последние годы часто сопровождается недостаточностью или избыточностью питания. Среди возможных факторов формирования нарушений массы тела рассматривают модель пищевого поведения, формирующуюся под воздействием «учебного» стресса, испытываемого учащимися. В процессе профессиональной подготовки в ссузах подростки контактируют с такими же вредными факторами производственной среды, что и взрослые специалисты.

Однако подростковый возраст является сенситивным и необходимо учитывать сложные нейрогуморальные перестройки организма.

По результатам исследования установлены вредные факторы в ссузах железнодорожного и дизайнерского профилей. В период прохождения производственной практики во всех исследуемых группах подростков выявлены нарушения пищевого поведения в сочетании с дефицитом полноценных макронутриентов в пищевых рационах. Тенденция к росту числа лиц с нарушениями пищевого поведения актуализирует значимость медико-социальных, эмоциональных факторов в континууме пищевой аддикции у современных учащихся. Поведенческие пищевые стереотипы являются маркером состояния здоровья населения, позволяют прогнозировать вероятность развития неинфекционных заболеваний среди различных групп детского и взрослого населения.

Список литературы:

1. Спирин В.Ф., Елисеева Ю.В., Елисеев Ю.Ю. Труд на железнодорожном транспорте: риски для взрослых работников и подростков. *Медицина труда и экология человека.* 2022; 1(29): 133–143.

2. Шубочкина Е.И., Блинова Е.Г. Современные аспекты обучения в организациях среднего специального образования и здоровье обучающихся. *Здоровье населения и среда обитания.* 2021; 29(10): 53–59.

3. Шубочкина Е.И., Блинова Е.Г. Оценка риска здоровью учащихся профессиональных колледжей в зависимости от характера осваиваемых профессий. *Гигиена и санитария.* 2019; 98(11): 1257–1261.

4. Войтович А.А. Научное обоснование образовательной среды на адаптационные процессы организма подростков. *Санитарный врач.* 2020; 1: 54–59.

5. Елисеева Ю.В., Войтович А.А., Милушкина О.Ю., Истомин А.В., Елисеев Ю.Ю. Гигиеническая оценка условий профессионального обучения подростков с ограниченными возможностями: проблемы и пути оптимизации. *Вестник Российского государственного медицинского университета.* 2018; 5: 27–34.

Елисеева Ю.В.[1], Истомин А.В.[2], Милушкина О.Ю.[3]

К вопросу оптимизации питания учащейся молодежи путем изучения нарушений пищевого поведения

[1]ФГБУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России, г. Саратов, Россия;
[2]ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им Ф.Ф. Эрисмана «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, г. Мытищи, Россия;
[3]ФГАОУ ВО «Российский научно-исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, г. Москва, Россия

Ключевые слова: *учащиеся; питание; нарушения пищевого поведения*

Состояние питания является одним из важнейших факторов, определяющих здоровье современных учащихся [1, 2]. Так излишнее потребление простых углеводов и жиров, недостаток поступления эссенциальных пищевых веществ увеличивает риск развития алиментарно-зависимых заболеваний [3–5]. В тоже время негативные тенденции в состоянии здоровья учащейся молодежи в значительной мере обусловлены стилем их жизни, в том числе, наличием девиантных форм поведения [6]. В качестве одной из причин, объясняющей наличие у учащихся нарушений массы тела могут выступать нарушения пищевого поведения, обусловленные либо изменениями в мотивационной сфере, либо вызваны наличием у подростков острого или хронического эмоционального стресса.

Цель исследования — изучение распространенности нарушений пищевого поведения среди учащихся старшего подросткового возраста и студенческой молодежи.

Методы исследования. Фактическое питание 15–17-летних учащихся школ, техникума (193 человека), 18-летних студентов гуманитарного вуза (114 человек) изучалось методом суточного воспроизведения питания. Величины потребления энергии и пищевых веществ рассчитывались с помощью программы «Ксеникал & Планировщик Version 2.04»; результаты оценивались в соответствии с «Нормами физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ» (МР 2.3.1.2432-08). Определение типа пищевого поведения (ПП) проводилось по опроснику DEBQ. Индекс массы тела (ИМТ) рассчитывали по отношению массы тела (кг) к квадрату длины тела ($м^2$). В соответствии с Федеральным законом «Об основах охраны здоровья граждан в РФ» от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ (ред. от 03 июля 2016 г.) от всех учащихся получено информированное согласие, в соответствии с требованиями ст. 9 Федерального закона «О персональных данных» от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ — на обработку персональных данных.

Полученные данные статистически обработаны с помощью пакета программ Statistica 10. Достоверность различий оценивалась с использованием параметрического (*t*-критерий Стьюдента) и непараметрического (Манна–Уитни) критериев.

Результаты и обсуждение. Проведенными исследованиями на примере учащейся молодежи старшего подросткового возраста было установлено, что в структуре их питания отмечалось недостаточное потребление мяса, молока и продуктов его переработки. Включение в пищевой рацион продуктов переработки мяса не восполняло дефицита животного белка, содержащего незаменимые аминокислоты. Более того, состав этой продукции был избыточен по содержанию соли, животных жиров, пищевых добавок. Потребность учащихся в полисахаридах носила дефицитарный характер в отношении крупяных изделий, овощей и фруктов в рационе. Частое употребление кондитерской, буфетной, фастфудной продукции в значительной степени определяло не только высокий калораж рациона, но и приводило к недостаточности в рационе эссенциальных питательных веществ.

Изучение распространенности нарушений ПП среди подрастающего поколения, позволило сформировать мнение о последнем, как о целостном образе жизни, включающим в себя не просто выбор употребляемой пищи для обеспечения организма пластическим и энергетическим материалом, но и как компонент, необходимый для достижения психологического комфорта, связанного с его приемом. Подтверждением данного мнения может служить тенденция к увеличению числа лиц подростков с нарушениями ПП, свидетельствующая о значимости медико-социальных, эмоциогенных факторов в континууме пищевой аддикции у современных учащихся.

По результатам исследований нарушения ПП были выявлены во всех исследуемых группах учащейся и студенческой молодежи. Так, согласно данным, полученным по результатам оценки вопросов, представленных в опроснике DEBQ, нарушения ПП выявлены у 80,6% школьников и 74,4% учащихся техникума. Для лиц с ИМТ<85 перцентиля наиболее распространенной формой ПП явился экстернальный тип (45,2–50,9%), что в 1,8–2 раза встречалось чаще, чем у подростков с ИМТ>85 перцентиля (23,8–25,5%, p=0,04), средний балл составил 2,96.

Ограничительное ПП среди учащихся школ определено у лиц с недостаточной массой тела — 69,8%, избыточной массой тела и ожирением — 55,1% и 39,2%. В группе учащихся с избыточной массой тела и ожирением комбинированный тип ПП с включением эмоциогенного и экстернального компонентов встречался у 88,4% школьников; средний балл эмоциогенного ПП — 2,45. Комбинированный тип ПП также выявлен среди учащихся техникума с ИМТ<85 перцентиля — 13,9%, с ИМТ>85 перцентиля — 33,5% (p=0,004). Среди студентов рациональный тип ПП не встречался, что обращает на себя внимание в плане дальнейшей превентивной коррекции. Комбинированный тип ПП выявлен у 28,4% студентов с избытком массы тела, у 33,5% — с ожирением и у 20,2% учащихся без нарушений массы тела. Наиболее распространенным типом ПП у студентов с нарушениями массы тела явился ограничительный (не менее 55%), протекающий хаотично, включающий пищевые самоограничения и периоды переедания. Медиана среднего балла у лиц с ИМТ, соответствующим нормальной массе тела, составила 1,9 [1,3; 2,55], что в 1,6 раз меньше значений в группе с ИМТ<18,5 кг/м^2 (3,0 [2,4; 3,45], p=0,01) и ИМТ>30,0 кг/м^2 (2,9 [2,25; 3,4], p=0,01). Однако если для студентов с недостаточной массой тела балльная характеристика ограничительного ПП подтверждалась результатами изучения структуры питания, то для лиц с избыточной массой тела и ожирением это не соответствовало результатам, полученным в результате оценки их фактического питания. В результате создается впечатление, что лица с избытком массы тела и ожирением осознанно искажают данные опросника, описывая «псевдоограничительное» отношение к пище. В результате экстернальный тип чаще определяется у лиц с нормальной массой тела, соответствующей возрасту и полу. Эмоциональное ПП сопровождало пищевые стереотипы подростков с ожирением. Ограничительный тип ПП был характерен для лиц с недостаточной массой тела, избыточной массой тела и ожирением.

Заключение. Резюмируя, следует констатировать, что реализация мероприятий по организации правильного рационального питания учащихся с разъяснением заинтересованным лицам последствий нарушения пищевого поведения позволит улучшить состояние здоровья детей и подростков, уменьшить количество молодежи с нарушениями массы тела, а в перспективе и с алиментарно обусловленными заболеваниями. Таким образом, можно считать, что мониторинговые исследования, направленные на изучение поведенческих пищевых стереотипов, как индикаторов состояния здоровья подростков, позволяют прогнозировать вероятность развития различных неинфекционных заболеваний среди различных групп учащейся молодежи.

Список литературы:

1. Елисеева Ю.В., Истомин А.В., Елисеев Ю.Ю., Пичугина Н.Н. Проблемы обеспечения гигиенической безопасности питания населения в Саратовском регионе. Саратов, 2014. 160 с.

2. Елисеева Ю.В., Истомин А.В., Милушкина О.Ю., Елисеев Ю.Ю. Гигиеническая безопасность среды обитания и формирование здоровья детей и подростков. Саратов, 2016. 164с.

3. Истомин А.В., Елисеева Ю.В., Сергеева С.В., Елисеев Ю.Ю. Гигиенические аспекты йодного дефицита у детского населения Саратовской области. Вопросы питания. 2014; 83(3): 63-68.

4. Елисеева Ю.В., Истомин А.В., Елисеев Ю.Ю. Региональные особенности питания подростков. Вопросы питания. 2016; 85 (2): 159-160.

5. Клещина Ю.В., Елисеев Ю.Ю. Особенности питания и витаминной обеспеченности организма у девушек с метаболическим синдромом. Гигиена и санитария. 2011; 1: 68-70.

6. Елисеева Ю.В., Дубровина Е.А., Елисеев Ю.Ю., Истомин А.В. Состояние реализации здоровьесберегающих технологий в образовательных учреждениях. Здоровье населения и среда обитания. 2017; 4(289): 35-37.

Епишина Т.М.

Изучение эмбриотоксического и тератогенного эффектов нового технического продукта, производного из класса фенилпирролов

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141014, Мытищи, Московская обл., Россия

Научной основой безопасного применения пестицидов являются комплексные токсиколого-гигиенические и санитарно-токсикологические исследования по изучению параметров токсичности и особенностей биологического действия пестицидов, оценке риска для работающих и населения, научному обоснованию регламентов применения и мер безопасности при работе с ними [1. 2].

Цель исследования — изучить влияние нового технического продукта, производного из класса фенилпирролов на развитие эмбриотоксического и тератогенного эффектов у теплокровных (крысы).

Материал и методы исследования. Оценка эмбриотоксического и тератогенного эффектов проведена на крысах. Исследованы дозы: 0; 10,0; 100,0 и 1000,0 мг/кг м. т. В каждой группе по 15 животных. Масса тела животных в начале исследования 230–240 г. Технический продукт вводили самкам ежедневно, перорально в течение 20 суток беременности. Крысы контрольной группы технический продукт не получали. Оплодотворение самок с интактными самцами проводили в соотношении 2:1. Выбор доз для проведения эксперимента обусловлен литературными данными об эмбриотоксическом и тератогенном действии флудиоксонила.

Животные содержались в условиях вивария в металлических клетках, на брикетированном корме, при комнатной температуре 18–22°С.

В динамике опыта проводилось наблюдение за состоянием и поведением лабораторных животных, потреблением воды и корма, изменением массы тела [3–5].

Результаты исследований обработаны статистически с использованием t критерия Стъюдента в программе ПК «Microsoft Excel».

Результаты. В ходе эксперимента гибели животных в контрольной и опытных группах не зарегистрировано. Динамика массы тела беременных крыс при многократном пероральном введении технического продукта в дозах 10,0; 100,0 и 1000,0 мг/кг м.т. представлена в ***таблице***.

Как видно из данных, представленных в таблице 1., изучаемый технический продукт в дозе 1000,0 мг/кг м. т. вызывает достоверное снижение массы тела у беременных крыс-самок через 1 и 2 недели беременности по сравнению с контрольными самками. Введение технического продукта в дозах 10,0 и 100,0 мг/кг м. т. не вызывало достоверных изменений в организме опытных крыс-самок по сравнению с контрольными животными.

Анализ данных эмбриотоксического эффекта при многократном пероральном введении технического продукта беременным крысам не выявил статистиче-

Таблица

Динамика массы тела беременных крыс при многократном пероральном введении технического продукта, производного из класса фенилпирролы

Группы животных	Стат. крит	Фон	1 неделя	2 недели	3 недели
Контроль	M ±m	233,65 3,17	257,2 4,95	279,93 3,19	303,73 9,04
10,0 мг/кг м. т.	M ±m	231,82 3,08	252,86 3,93	275,53 4,84	299,78 5,07
100,0 мг/кг м. т.	M ±m	234,02 3,47	250,26 3,98	270,40 4,02	297,3 310,05
1000,0 мг/кг м. т.	M ±m	234,75 3,84	243,0* 3,98	263,8* 4,81	296,84 9,26

Примечание: * — статистически достоверные изменения (p<0,05)

ски достоверных изменений показателей эмбриогенеза у плодов опытных групп по сравнению с контрольными.

Результаты определения абсолютной и относительной массы внутренних органов эмбрионов не показали статистически достоверных изменений абсолютной и относительной массы внутренних органов эмбрионов опытных групп по равнению с контрольной группой.

Полученные экспериментальные данные, результатов анатомического исследования плодов свидетельствуют об отсутствии достоверного развития пороков у плодов опытной группы по сравнения с контрольной. Проведенное морфологическое исследование плодов, после воздействия технического продукта, тератогенного эффекта не выявило.

Обсуждение. Проведенные экспериментальные исследования по изучению эмбриотоксической и тератогенной токсичности изучаемого технического продукта при пероральном воздействии его на организм теплокровных (крысы) в течение всего периода беременности позволили определить недействующие дозы на следующих уровнях:

NOEL — 100,0 мг/кг м. т. (для матери);

NOEL — 1000,0 мг/кг м. т. (эмбриотоксичность);

NOEL — 1000,0 мг/кг м. т. (тератогенность).

С учетом полученных результатов установлено, что технический продукт не обладает наличием тератогенного и эмбриотоксичного эффектов при дозе, токсичной для материнского организма, что позволяет согласно действующей гигиенической классификации пестицидов и агрохимикатов по степени опасности (Методические рекомендации МР 1.2.0235-21) отнести изучаемый технический продукт к 4 классу опасности [6, 7].

Заключение. Проведенные исследования подтвердили, что изученный технический продукт класса фенилпирролы по эмбриотоксичности и тератогенности относится к малоопасным соединениям, и по токсикологическим параметрам не имеет существенных различий от соответствующих опубликованных данных химических соединений данного класса.

Список литературы:

1. Ракитский В.Н., Чхвиркия Е.Г., Епишина Т.М. Основы обеспечения безопасного применения пестицидов. *Здравоохранение Российской Федерации.* 2020; 64(1): 45–50.

2. Хамидулина Х.Х., Дорофеева Е.В., Фесенко М.А. Современные подходы к формированию национального перечня химических веществ, обладающих воздействием

на репродуктивную функцию и развитие потомства. *Токсикологический вестник.* 2014; (4): 2-17.

3. Антонович Е.А., Каган Ю.С., Белоножко Г.А., Болотный А.В., Бурый В.С., Войтенко Г.А. *Методические указания по гигиенической оценке новых пестицидов.* Киев: 1988; 207 с.

4. Хабриев Р.У. *Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических средств.* Под общей редакцией члена корреспондента РАМН профессора Р.У. Хабриева. М.: 2005; 786 с.

5. Миронов А.Н., Бунятян Н.Д., Васильев А.Н., Верстакова О.Л., Журавлева М.В., Лепехин В.К., Коробов Н.В., Меркулов В.А., Орехов С.Н., Сакаева И.В., Утешев Д.Б., Яворский А.Н. *Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Часть первая.* М.: Гриф и К. 2012; 944 с.

6. Гигиеническая классификация пестицидов и агрохимикатов по степени опасности (Методические рекомендации МР 1.2.0235-21).

7. *The Pesticide Manual. Eighteenth Edition.* 2018.

Епишина Т.М.

Оценка острой токсичности и сенсибилизирующего эффекта нового препарата на основе технического продукта из класса триазолов

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана», Роспотребнадзора, 141014, Мытищи, Московской обл., Россия

Поступая в организм различными путями, пестициды, являясь биологически высокоактивными соединениями, могут представлять реальную опасность для здоровья населения, вызывая изменения неспецифических биохимических реакций обмена веществ во всех клетках организма.

Целью исследования являлось изучение острой токсичности и сенсибилизирующего эффекта препарата на основе технического продукта из класса триазолов (50% содержание) на теплокровных (крысы-самцы).

Согласно поставленной цели решались следующие задачи:

– определение параметров острой токсичности при введении препарата в желудок и нанесении на кожу;

– изучение сенсибилизирующего эффекта препарата.

Отсутствие данных сенсибилизирующего эффекта, острой пероральной и дермальной токсичности нового препарата на основе технического продукта из класса триазолов (50% содержание) определило необходимость проведения санитарно-токсикологических исследований в данном объеме.

Материалы и методы исследований. В исследованиях по определению острой пероральной и дермальной токсичности использованы половозрелые белые крысы-самцы с массой тела перед началом опыта 200–210 г. Статистические группы включали по 6 животных. Для установления параметров острой пероральной токсичности, препарат в нативном виде вводили крысам-самцам однократно, натощак, внутрижелудочно с помощью металлического зонда. Испытаны дозы: 1000, 2000 и 4000 мг/кг м. т. Для установления параметров острой дермальной токсичности, препарат в нативном виде наносили однократно на выстриженный участок бока в дозе 2000 мг/кг м. т. Животные содержались в условиях вивария на брикетированном корме. Проводилось наблюдение за состоянием и поведением животных их гибелью в течение 14 суток после воздействия препарата[1].

Таблица 1

Параметры острой токсичности препарата при однократном введении в желудок крысам-самцам

Вид животных	Доза мг/кг	Стат. группа	Сроки гибели (сутки)					Количество животных		LD_{16}	LD_{50}	LD_{84}
			1	2	3	4	5–14	Погибших	Выживших			
Крысы-самцы	1000	6	—	—	—	—	—	0	6	1269	2195,12	3120
	2000	6	1	1	1	—	—	3	3			
	4000	6	3	2	1	—	—	6	0			

Исследование сенсибилизирующего эффекта препарата проводили на морских свинках белой масти по 8 животных в группе (2 группы, контрольная и опытная) с массой тела перед началом опыта 300–350 г. по схеме комплексной сенсибилизации в соответствии с «Методическими указаниями» [2–4] методом внутрикожной сенсибилизации. Подопытным животным (морским свинкам) вводили однократно под кожу внешней поверхности ушной раковины 200 мкг препарата с последующим (через 10 дней) эпикутанным нанесением вещества в разведениях, не оказывающих раздражающего действия, и тестированием на противоположный бок животных после 7 накожных аппликаций (провокационная проба).

Результаты проведенных исследований обработаны статистически общепринятыми методами с использованием *t*–критерия Стъюдента в программе ПК «Microsoft Excel».

Результаты. В динамике исследований острой пероральной токсичности клиническая картина интоксикации после введения препарата характеризовалась адинамией, саливацией, снижением аппетита. Гибель животных зарегистрирована на 1–3 сутки введения препарата.

Результаты острых опытов представлены в ***таблице 1***.

Среднесмертельная доза, ($ЛД_{50}$) перорально для крыс-самцов составила — 2195,12±534,50 мг/кг м. т., $ЛД_{84}$ — 3120 мг/кг м. т., $ЛД_{16}$ — 1269 мг/кг м. т.

При однократном нанесении препарата в нативном виде на выстриженный участок бока 6 крысам-самцам в дозе 2000 мг/кг м. т. гибели животных и видимых признаков интоксикации во все сроки наблюдения (через 1; 4 часа и от 1 до 14 суток) не отмечалось.

Следовательно, на основании полученных данных $ЛД_{50}$, перорально (крысы-самцы) — 2195,12±534,50 мг/кг м. т., $ЛД_{50}$, дермально (крысы-самцы) >2000 мг/кг м. т.

При изучении сенсибилизирующего эффекта первоначально определяли порог раздражающего действия препарата на морских свинках. Для этого проводили нанесение на выстриженный участок бока морских свинок препарата в нативном виде, в 50% и 10%-ной концентрации. Нанесение препарата в нативном виде вызывало гиперемию кожи, нанесение 50% и 10%-ной

концентрации препарата не вызывало изменений кожных покровов, поэтому в дальнейшем при эпикутанном нанесении использовали 50%-ную концентрацию препарата. После инициации сенсибилизирующего эффекта (введение однократно под кожу наружной поверхности уха 200 мкг препарата) контрольным животным вводили физиологический раствор (растворитель), с последующим через 10 суток кожным тестированием (7 накожных аппликаций опытным и контрольным животным). I группа — контрольная нанесение на кожу дистиллированной воды, II группа опытная — нанесение на кожу препарата в 50%-ной концентрации.

Нанесение 7-и аппликаций препарата в 50%-ной концентрации не вызвало изменения кожных покровов у опытных животных. После провокационной пробы (нанесение на противоположный бок препарат в 50%-ной концентрации опытным и контрольным животным), изменения кожных покровов не выявлено.

Постановка реакции специфического лизиса лейкоцитов (РСЛЛ) и подсчет состава лейкоцитарной формулы крови у морских свинок были проведены через 48 часов после провокационной пробы.

Результаты аллерготестирования по реакции специфического лизиса лейкоцитов (РСЛЛ) представлены в ***таблице 2***.

Таблица 2

Результаты оценки сенсибилизирующего действия нового препарата на основе технического продукта из класса триазолов

Группа животных	Статист. критерии	Кожные пробы, %	Показатель РСЛЛ, %
Контроль	M±m n=8	Отрицательные	3,49±1,17
Опыт	M±m n=8	Эпикутанные Отрицательные	4,23±1,08

Оценка показателя РСЛЛ достоверных изменений у опытных животных по сравнению с контрольными животными не выявила, относительный процент лизиса меньше 10%. При анализе результатов лейкоцитарной формулы крови также не выявлено статистически достоверных изменений у опытных образцов крови по сравнению с контрольными образцами.

Полученные результаты позволяют сделать вывод об отсутствии сенсибилизирующего эффекта у изученного препарата в рамках стандартного протокола исследований.

Заключение. В результате проведенных исследований установлено, что изученный препарат на основе технического продукта из класса триазолов по острой пероральной и дермальной токсичности относится к малоопасным соединениям (4 класс опасности) [5] и не обладает сенсибилизирующим эффектом в рамках стандартного протокола исследований (4 класс опасности) [5].

Список литературы:

1. Антонович Е.А., Каган Ю.С., Белоножко Г.А., Болотный А.В., Бурый В.С., Войтенко Г.А. Методические указания по гигиенической оценке новых пестицидов. Киев: 1988; 207 с.

2. Алексеева О.Г., Дуева Л.А. Аллергия к промышленным химическим соединениям. М., Медицина, 1978, 270 с.

3. Методы лабораторной специфической диагностики профессиональных аллергических заболеваний химической этиологии. Методические рекомендации. М., -1980, 27 с.

4. Методические рекомендации по изучению аллергенного действия при обосновании предельно-допустимых концентраций вредных веществ в воде водоемов. М., 1980, 17 с.

5. Гигиеническая классификация пестицидов и агрохимикатов по степени опасности(Методические рекомендации МР 1.2.0235-21).

Ергенц М.П., Куртина И.И.

Анализ состояния здоровья населения городского округа город Бор Нижегородской области

Филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Нижегородской области в Канавинском, Московском, Сормовском районах города Нижнего Новгорода, городского округа город Бор», г. Нижний Новгород, Россия

При анализе данных социально-гигиенического мониторинга по заболеваемости населения городского округа город Бор Нижегородской области установлено, что общая и первичная заболеваемость в 2021 году по сравнению с предыдущим годом незначительно выросла, отмечается рост первичной заболеваемости среди подростков (15–17 лет), первичная заболеваемость среди детей до 14 лет снизилась ***(таблица 1)***.

Таблица 1

Заболеваемость населения городского округа город Бор 2017–2021 гг.

Заболеваемость (на 1000 населения)	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год
Общая заболеваемость	1299,7	1233,6	1380,3	1241,0	1300,0
Первичная заболеваемость	666,9	655,4	656,1	646,7	702,6
Детская первичная заболеваемость (до 14 лет)	2051,6	2068,3	1735,6	1530,1	1475,3
Подростковая первичная заболеваемость (15–17 лет)	2078,3	1270,4	1228,5	1085,9	1288,4

Структура общей заболеваемости на протяжении последних лет не меняется: на первом месте болезни органов дыхания, на втором месте болезни системы кровообращения.

Наиболее массовой причиной обращения были и остаются болезни органов дыхания.

В 2021 году отмечается незначительный рост заболеваемости по болезням органов дыхания в целом, а также по заболеваемости пневмониями, заболеваемость бронхиальной астмой осталась на уровне предыдущего года, заболеваемость хроническими бронхитами снизилась ***(таблица 2)***.

Первичная заболеваемость среди детей в 2021 году снизилась по сравнению с предыдущим годом, показатель составил 1475,3 на 1000 детского населения (в 2019 году — 1735,6, в 2020 году — 1530,1).

У детей в 2021 году по сравнению с 2020 годом заболеваемость снизилась практически по всем нозологическим формам.

Таблица 2

Первичная заболеваемость населения городского округа город Бор 2017–2021 гг.

Первичная заболеваемость (на 100 тыс.населения)	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год
Болезни органов дыхания	36 789,0	39 286,3	38 774,7	35 771,8	36 313,3
Пневмонии	448,8	530,8	437,8	419,6	420,3
Бронхиальная астма	86,6	92.3	78,9	68,3	68,3
Хронические бронхиты	1390,9	1465,8	1535,8	1524,8	1461,3

Уровень врожденных пороков резко уменьшился в 2021 году по сравнению с предыдущим годом, показатель составил 330,8 на 100 тыс. детского населения ***(таблица 3)***.

Таблица 3

Заболеваемость детского населения городского округа город Бор врожденными аномалиями (пороками развития) 2017–2021 гг.

	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год
Врожденные аномалии (пороки развития) на 100 тыс дет.населения	1434,7	981,4	1381,9	1302,2	330,8

Структура детской заболеваемости в 2021 году выглядела следующим образом: 1 место — болезни органов дыхания, 2 место — травмы и отравления, 3 место — инфекционные болезни. В 2021 году заболело коронавирусной инфекцией 456 детей.

Первичная заболеваемость среди подростков выросла по сравнению с предыдущим годом и составила в 2021 году 1288,4 на 1000 подростков (1228,5 — в 2019 году, 1085,9 в 2020 году)

В 2021 году заболеваемость подростков выросла по следующим нозологическим формам: болезни эндокринной системы — рост в 1,4 раза, болезни органов дыхания — рост в 1,2 раза, болезни органов пищеварения — рост в 1,2 раза, болезни кожи — рост в 1,2 раза, болезни костно-мышечной системы — рост в 1,2 раза, болезни мочеполовой системы — рост в 1,2 раза, травмы и отравления — рост в 1,2 раза.

В 2021 году зарегистрировано среди подростков 8 случаев врожденных аномалий (пороков развитии).

Структура подростковой заболеваемости в 2021 году следующая: 1 место — болезни органов дыхания, 2 место — травмы и отравления, 3 место — болезни органов пищеварения.

В 2021 году заболело коронавирусной инфекцией 200 подростков.

Первичная заболеваемость взрослого населения городского округа город Бор выросла по сравнению с предыдущим годом, показатель в 2021 году составил 508,6 на 1000 взрослого населения (в 2019 году — 399,2, в 2020 году — 440,8).

В 2021 году первичная заболеваемость взрослого населения снизилась по следующим нозологическим формам: болезням эндокринной системы, болезням нервной системы, болезням системы кровообращения, травмам и отравлениям, осталась на уровне предыдущего года: по инфекционным болезням, по болезням

крови, по психическим расстройствам, по болезням глаза, по болезням уха, по болезням органов пищеварения, по болезням кожи, по болезням мочеполовой системы.

Незначительный рост заболеваемости регистрировался по следующим заболеваниям: новообразования, болезни органов дыхания, болезни костно-мышечной системы

В 2021 году заболело коронавирусной инфекцией 10 232 человека среди взрослого населения.

Стабильно высоким остается уровень онкологической заболеваемости населения городского округа город Бор ***(таблица 4)***.

Таблица 4

Показатели первичной заболеваемости злокачественными новообразованиями в городском округе г. Бор в 2017–2021 гг.

	2017 год	**2018 год**	**2019 год**	**2020 год**	**2021 год**
Заболеваемость в абс.	503	612	625	541	670
Заболеваемость на 100 тыс. населения	440,0	537,8	553,9	479,9	594,1

В 2021 году впервые зарегистрировано 670 случай злокачественных новообразований, у детей до 14 лет зарегистрировано 4 случая заболевания.

Анализ возрастного состава заболевших злокачественными новообразованиями свидетельствует о том, что если раньше наибольший процент заболевших был в возрасте старше 60 лет, то в последние годы злокачественные новообразования стали регистрироваться в более молодом возрасте, рубеж составляет 40–44 года.

Структура онкологической заболеваемости по полу за последние годы мало изменяется и выглядит следующим образом:

– у мужчин лидируют злокачественные новообразования трахеи, бронхов, легких, на 2 месте злокачественные новообразования предстательной железы, на 3 месте злокачественные новообразования желудка, кишечника;

– у женщин — на 1 месте — злокачественные новообразования молочной железы, на 2 месте — злокачественные новообразования кожи, на 3 месте — злокачественные новообразования желудка, кишечника.

Городской округ город Бор, как и вся Нижегородская область относится к регионам с низким содержанием йода в воде, почве, овощах.

Заболеваемость, связанная с микронутриентной недостаточностью населения городского округа город Бор находится на высоком уровне, хотя в последние 5 лет отмечается положительная динамика.

В 2021 году зарегистрировано 109 случаев заболеваний, связанных с микронутриентной недостаточностью (показатель 1,0 на 1000 населения), заболеваемость осталась на уровне предыдущего года. Среди всех заболеваний, связанных с микронутриентной недостаточностью 90% занимает диффузный (эндемический) зоб, связанный с йодной недостаточностью ***(таблица 5)***.

Таким образом, в здоровье населения городского округа город Бор прослеживается негативная тенденция, характеризующаяся ростом заболеваемости населения по отдельным нозологическим формами и особенно злокачественными новообразованиями. Следовательно, необходимо продолжение ди-

Таблица 5

Заболеваемость населения городского округа город Бор, связанная с микронутриентной недостаточностью

Год	Всего		В том числе					
	Абс.	На 1000 населения	Дети		Подростки		Взрослые	
			Абс.	На 1000	Абс.	На 1000	Абс.	На 1000
2017	155	1,4	2	0,1	6	2,2	147	1,6
2018	210	1,9	8	0,5	5	1,4	197	2,1
2019	199	1,8	1	0,05	6	1,6	192	2,1
2020	109	1,0	2	0,1	0	0	107	1,2
2021	109	1,0	2	0,1	0	0	107	1,2

намического слежения за показателями состояния здоровья и установление их взаимосвязи с влиянием различных факторов в системе социально-гигиенического мониторинга для выявления приоритетных профилактических направлений в обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Ефимова Н.В.[1], Ханхареев С.С.[2], Богданова О.Г.[1], Багаева Е.Е.[2]

Риск развития неканцерогенных эффектов, обусловленных повышенным поступлением нитратов с питьевой водой

[1]Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», г. Ангарск, Россия:
[2]Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Бурятия, г. Улан-Удэ, Россия

Ключевые слова: *нитраты; загрязнение; водный фактор; риск здоровью; Республика Бурятия*

Актуальность. Доступность качественной и безопасной питьевой воды имеет важнейшее значение для здоровья человека, является одним из его основных конституционных прав, тем самым определяя уровень здоровья и качества жизни нации [1–2]. Президентом Российской Федерации В.В. Путиным поставлена перед Правительством Российской Федерации реализация федерального проекта «Чистая вода» к 25 декабря 2024 г., с амбициозной задачей обеспечения 90,8% населения страны качественной питьевой воды из систем централизованного водоснабжения [3].

В Республике Бурятия по состоянию на начало 2022 г. около 5,7% населения не было обеспечено качественной питьевой водой. Вместе с тем, остается высокой доля населения, обеспеченного неисследованной питьевой водой (18,9%). В сельских административных территориях республики отмечается тенденция к ухудшению качества питьевой воды. За последний пятилетний период доля сельского населения, обеспеченного качественной питьевой водой, снизилась на 16,6%. Одним из доминирующих загрязнителей водоисточников республики являются нитраты [4–5]. По данным Е.М. Трофимовича с соавт. (2017), на тер-

ритории Республики Бурятия за период 2000–2015 годы сформировалась гигиеническая нитратная гидрогеологическая провинция невыясненного генеза [4].

Цель. Провести гигиеническую оценку неканцерогенного риска для здоровья сельского населения, связанного с повышенным содержанием нитратов в питьевой воде на территории Республики Бурятия.

Методы. Использованы данные регионального информационного фонда 2010–2019 гг., который включает результаты наблюдений за качеством 17 829 проб питьевой воды в мониторинговых точках 20 сельских административных районов Республики Бурятия. Данные обработаны с использованием кластерного анализа методом *k*-средних. На основе применения методологии оценки риска рассчитан неканцерогенный риск (HQ) для взрослого и детского населения приоритетных территорий. Статистический анализ проведен с использованием непараметрических методов, представленных в пакете прикладных программе Statistika 6,0, рассчитаны средняя центильная тенденция с верхней и нижней границей 95-процентнооо доверительного интервала (Me (CI)).

Результаты. В Республике Бурятия в питьевой воде централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения (ЦСХВ) средние годовые концентрации нитратов за период 2010–2014 гг. составили 31,24 (26,76; 35,72) мг/л, за период 2015–2019 гг. — 39,41 (33,34; 45,49) мг/л. В нецентрализованных системах хозяйственно-питьевого водоснабжения (НСХВ) данный показатель по нитратам составлял 35,99 (34,30; 37,68) мг/л и 55,74 (51,80; 59,68) мг/л соответственно. На основе проведенного кластерного анализа данных содержания нитратов на уровне средней центильной тенденции из 18 административных территорий выделено 2 кластера для ЦСХВ. Ко 2-ому кластеру с наиболее высокими концентрациями нитратов отнесены Мухоршибирский, Тарбагатайский, Кабанский, Иволгинский, Заиграевский районы, в которых концентрации нитритов значительно превышают таковые на остальных 16 административных территориях, отнесенных к 1-му кластеру.

Коэффициенты опасности при пероральном поступлении нитратов с питьевой водой превышали допустимый уровень у жителей Тарбагатайского района, потребляющих питьевую воду из ЦСХВ: для взрослого населения за период 2015–2019 гг. (HQ=1,11) и детского за весь анализируемый период (HQ2010-2014=1,33, HQ2015-2019=1,65). Для детей Мухоршибирского района, потребляющих воду из НСХВ, в период 2015–2019 гг. HQ =1,11.

Анализ данных в динамике свидетельствует о колебании уровней риска. Так, по НСХВ особо неблагоприятная ситуация сложилась в Мухоршибирском районе. Пероральное поступление нитратов с питьевой водой оценивалось, как недопустимое в 2015 г., когда среднегодовая концентрация нитратов составила 60,72 мг/л. (для взрослого населения HQ=1,04, для детского населения HQ=1,54), 2016–2017 годах среднегодовые концентрации варьировали от 20,56 до 60,72 мг/л (HQ=1,11 и HQ=1,23 для детей соответственно). В Тарбагатайском районе пероральное поступление нитратов с питьевой водой НСХВ только у детского населения в 2019 г. оценивалось как недопустимое (HQ=1,25), среднегодовая концентрация составляла 49,17 мг/л, в остальных случаях — коэффициенты опасности не превышали 1.

Указанные районы имеют общие признаки: схожий гидрогеологический профиль, степной агроландшафт, животноводческая направленность сельского хозяйства, и по оценке Л.Л. Убугунова с соавт. (2018) [6] характеризуются бо-

лее медленной интенсивностью трансформации биологического круговорота. Данные районы находятся в юго-восточной части Республики Бурятия, и находятся в пределах бассейна реки Селенга — буферной экологической зоны озера Байкал. Источники ЦСХВ и НСХВ населенных пунктов данных районов представлены незащищенным подземным водоносным горизонтом, имеют различную глубину до 120 метров [4–5].

Выявленные корреляционные связи свидетельствуют о взаимосвязи объемов животноводства и концентрации нитратов в питьевой воде НСХВ. Увеличение содержания нитратов в питьевой воде в 2015–2019 гг. до 4,52 ПДК в Мухоршибирском и 4,11 ПДК в Тарбагатайском районах в сравнении с предыдущим периодом обусловлено постепенным ростом производства продукции сельского хозяйства, в частности животноводства, связанным с увеличением пастбищных угодий. Это отмечено во многих сельскохозяйственных районах мира, в том числе в работах M.H. Ward et al. (2018) [7], M.J. Pennino et al. (2020) [8]. Определённое влияние на нарушение гидрогеологического режима подземных вод и загрязнение источников водоснабжения может оказывать деятельность по добыче угля в Мухоршибирском районе с 1989 г., что согласуется с данными А.Б. Бакирова с соавт. (2018) [9], свидетельствующими о загрязнении водоносных горизонтов горнорудных территорий России.

Таким образом, оценка качества питьевой воды ЦСХВ и НСХВ по концентрации нитратов показала, что приоритетными являются 2 территории риска: Тарбагатайский и Мухоршибирский районы, в которых уровни нитратов в источниках водоснабжения выше, чем в других сельских территориях республики. С целью обеспечения доброкачественной питьевой водой населения территорий неканцерогенного риска необходим поиск альтернативных водоисточников. Учитывая повышенные риски для здоровья детей, наиболее приемлемым является обеспечение бутилированной питьевой водой промышленного изготовления организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления приоритетных территорий Республики Бурятия. Будущие исследования этих и других последствий для здоровья должны включать улучшенную оценку воздействия и точную характеристику отдельных факторов, влияющих на содержание нитратов в питьевой воде.

Список литературы:

1. Ракитский В.Н., Кузьмин С.В., Авалиани С.Л., Шашина Т.А., Додина Н.С., Кислицин В.А. Современные вызовы и пути совершенствования оценки и управления рисками здоровью населения // Анализ риска здоровью. - 2020. - № 3. - С. 23-29.

2. Зайцева Н.В., Клейн С.В., Вековшинина Светлана Анатольевна, Сбоев А.С., Цинкер М.Ю. Оценка результативности и экономической эффективности контрольно-надзорной деятельности Роспотребнадзора в сфере водоснабжения // Гигиена и санитария. - 2020. - № 11(99). - С. 1188-1195.

3. Попова А.Ю., Онищенко Г.Г., Ракитский В.Н., Кузьмин С.В., Кучма В.Р. Гигиена в обеспечении научно-технологического развития страны и санитарно-эпидемиологического благополучия населения (к 130-летию Федерального научного центра гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана) // Гигиена и санитария. - 2021. - № 9(100). - С. 882-889.

4. Трофимович Е.М., Турбинский В.В., Ханхареев С.С., Логвиненко К.В., Турбинская О.Д. О гигиенической нитратной гидрогеологической провинции // Гигиена труда и медицинская экология. - 2017. - №2(55). - С. 21-30.

5. Богданова О.Г., Ефимова Н.В., Багаева Е.Е. Оценка риска для здоровья населения Республики Бурятия, обусловленного повышенным поступлением нитратов и нитритов // Экология человека. - 2022. - № 1(29). - С 47-59.

6. Убугунов Л.Л., Гынинова А.Б., Белозерцева И.А., Доржготов Д., Убугунова В.И., Сороковой А.А., Убугунов В.Л., Бадмаев Н.Б., Гончиков Б.Н. Географические закономерности распределения почв на водосборной территории оз. Байкал (к карте «Почвы бассейна оз. Байкал») // Природа Внутренней Азии. - 2018. - №2(7). - С. 7-26.

7. Ward M.H., Jones R.R., Brender J.D., de Kok T.M., Weyer P.J., Nolan B.T., Villanueva C.M., van Breda S.G. Drinking water nitrate and human health: an updated review // Int J Environ Res Public Health. - 2018. - № 7(15). - P. 1557.

8. Pennino M.J., Leibowitz S.G., Compton J.E., Hill R.A., Sabo R.D. Patterns and predictions of drinking water nitrate violations across the conterminous United States // Sci Total Environ. - 2020. - №722. - P.137661.

9. Бакиров А.Б., Валеев Т.К., Сулейманов Р.А., Бактыбаева З.Б., Рахматуллин Н.Р., Аллаярова Г.Р., Степанов Е.Г., Давлетнуров Н.Х., Иванов Д.Е., Даукаев Р.А. Санитарно-гигиеническая характеристика горнорудных территорий и оценка риска здоровью населения от воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды // Медицина труда и экология человека. - 2018. - №1(13). - С. 5-12.

Ефремов В.М., Денисова Н.Н., Жернова А.С., Коптеев А.А.

О контроле за оборотом табачной и никотинсодержащей продукции на территории Челябинской области

Управление Роспотребнадзора по Челябинской области, г. Челябинск, РФ

«Предупреждение заболеваемости, инвалидности, преждевременной смертности населения является одним из основных принципов охраны здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма, последствий потребления табака или потребления никотинсодержащей продукции». [1]

Управление Роспотребнадзора по Челябинской области в пределах представленных полномочий осуществляет контроль за соблюдением требований антитабачного законодательства — Федерального закона от 23.02.2013 г. № 15-ФЗ «Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма и последствий потребления табака и никотинсодержащей продукции», технического регламента Таможенного союза 035/2014 «Технический регламента на табачную продукцию», постановления Правительства Российской Федерации от 28.02.2019 г. № 224 «Об утверждении Правил маркировки табачной продукции средствами идентификации и особенностях внедрения государственной информационной системы мониторинга за оборотом товаров, подлежащих обязательной маркировке средствами идентификации, в отношении табачной продукции».

За период с 2019 по 2021 года специалистами Управления проведены проверки 775 объектов, осуществляющих розничную продажу табачной и никотинсодержащей продукции. В ходе проверок проинспектировано более 150 тысяч пачек указанной продукции, в том числе 45 тысяч пачек импортной. По результатам проверок выявлено 327 фактов нарушений требований антитабачного законодательства.

Результаты анализа проводимых надзорных мероприятий в отношении вышеуказанных объектов отражают ежегодное увеличение удельного веса проверок с нарушениями. Так от общего количества проверок в отношении предприятий торговли, реализующих табачную и никотинсодержащую продукцию, данный показатель с 2019г. по 2021 г. вырос с 27% до 61%.

Основными нарушениями, выявленными в ходе проверок являются:

– оборот табачных изделий без специальных (акцизных) марок;

– оборот табачных изделий немаркированных средствами идентификации (отсутствие кода «data matrix»);

– несоблюдение ограничений и нарушение запретов в сфере торговли табачной и никотинсодержащей продукцией (открытая выкладка и демонстрация табачной и никотинсодержащей продукции, отсутствие перечня продаваемой продукции с указанием цены в торговом зале предприятий торговли);

– реализация табачной и никотинсодержащей продукции на расстоянии менее чем 100 метров от организаций по оказанию образовательных услуг;

– нарушение порядка ценообразования (реализация табачных изделий по цене выше или ниже максимальной розничной, указанной производителем на пачке);

– продажа табачных изделий и никотинсодержащей продукции несовершеннолетним.

За выявленные нарушения законодательства при реализации табачной и никотинсодержащей продукции в отношении граждан, индивидуальных предпринимателей, должностных и юридических лиц были применены меры административного воздействия в виде административных штрафов и предупреждений, в том числе по решению суда. Так количество принятых решений судебными органами с 28 дел в 2019 году выросло до 78 в 2021 году.

По результатам рассмотрения дел об административных нарушениях, в том числе по материалам, направленным в суд, вынесено 257 постановлений о привлечении к административной ответственности в виде штрафа на общую сумму 1 млн. 526 тыс. рублей.

Кроме того, с целью недопущения оборота контрафактной продукции приостановлена реализация более 15 тыс. пачек табачной продукции, из них 11,250 тыс. пачек импортной продукции; по решению суда конфисковано 13,512 тыс. пачек табачной продукции на сумму более 594 240 тыс. рублей.

При этом за последние три года отмечается увеличение доли нахождения в обороте импортной немаркированной продукции производства Республики Беларусь и Республики Казахстан и в 2021 году этот показатель составил 73%.

Также Управлением в ходе мониторинга информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» за анализируемый период выявлено 77 сайтов и страниц, осуществляющих незаконную продажу табачных изделий. В отношении данных сайтов и страниц в суды направлены исковые заявления о признании информации о продаже дистанционным способом табачной продукции запрещённой. Из них по 56 искам судами принято решение о закрытии информационных ресурсов с запрещённой информацией, копии решений направлены в Управление Роскомнадзора по Челябинской области для включения признанных на сайтах информаций в Единый реестр доменных имен, содержащих запрещенную информацию для ограничения доступа, 1 сайт приостановил деятельность самостоятельно, 20 исковых заявлений находятся в стадии рассмотрения судебными органами.

В настоящее время в связи с широким распространением, особенно среди молодых людей, новых способов потребления табачной и никотинсодержащей продукции в том числе жидкостей, курительных смесей посредством кальянов, электронных (вейп, айкос) и иных устройств особое внимание следует уделить:

– разработке, внедрению и расширению методов лабораторных исследований табачной и никотинсодержащей продукции с целью получения объектив-

ных сведений потребительских свойствах данной продукции и влияния её на организм человека;

– разработке новых и расширению действующих нормативно-правовых документов, регулирующих продажу таких товаров;

– созданию единой информационной системы прослеживаемости данной продукции;

– реализации мер по пропаганде здорового образа жизни и формированию потребности в здоровом образе жизни на основе научно обоснованных рекомендаций;

– тщательному контролю качества продукции на всех этапах её производства и реализации;

Учитывая наблюдаемый рост количества нарушений антитабачного законодательства и увеличение в обороте количества немаркированной табачной продукции в Челябинской области, контроль за соблюдением требований антитабачного законодательства остается приоритетным направлением деятельности Управления.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 23.02.2013 №15-ФЗ «Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма и последствий потребления табака и никотинсодержащей продукции».

2. Государственные доклады о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Челябинской области в 2019, 2020, 2021 годах. – Текст : электронный // Управление Роспотребнадзора по Челябинской области : [офиц. сайт]. – Челябинск. –URL: https://74.rospotrebnadzor.ru/268

Ефремов В.М., Денисова Н.Н., Жернова А.С., Любимова К.А.

Состояние качества и безопасности пищевой продукции в Челябинской области с учетом риск-ориентированного надзора

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Челябинской области. г. Челябинск, Российская Федерация

Ключевые слова: *риск-ориентированный надзор за пищевой продукцией; безопасность пищевой продукции; лабораторные исследования*

Введение. Повышение уровня санитарно-эпидемиологического благополучия населения при одновременном устранении избыточных административных барьеров для деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей является важнейшим направлением совершенствования государственной политики РФ [1]. Решение поставленной задачи достигается, в том числе, через внедрение риск-ориентированной модели организации контрольно-надзорной деятельности Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Такая модель включает в себя систему оценки потенциальной опасности объектов, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору с учетом критериев риска причинения вреда здоровью человека при нарушении санитарного законодательства и законодательства в сфере защиты прав потребителей. В целях реализации концепции повышения эффективности контрольно-надзорной деятельности органов государственной власти и органов местного самоуправления, были сформулированы категории пищевой продукции по потенциальному риску причинения вреда здоровью населения Челябинской области в зависимости от риска причинения вреда здоровью.

Цель работы — анализ уровня безопасности пищевой продукции на территории Челябинской области в рамках риск-ориентированного надзора.

Материалы и методы. В работе применены описательные, аналитические и статистические методы исследования.

Результаты. В Челябинской области за 2019–2021 года выполнено около 1600 плановых и внеплановых проверок в отношении индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, осуществляющих производство и оборот пищевой продукции на территории Челябинской области. По данным государственного доклада Управления Роспотребнадзора по Челябинской области, в 2019–2021 годах при анализе пищевой продукции проведено около 108 тыс. исследований. Доля нестандартных проб пищевой продукции составляет по санитарно-химическим показателям в среднем 0,49%, физико-химическим показателям в среднем 3,98%, микробиологическим показателям в среднем 3,77%, паразитологическим показателям в среднем 1,49% и радиологическим показателям в среднем 0,19% [4]. Принципиальные изменения в ситуацию должен внести риск-ориентированный надзор за производством и оборотом пищевой продукции [2]. Суть риск-ориентированной модели надзора (контроля) за пищевыми продуктами заключается в концентрации внимания контролирующего органа на приоритетных объектах, формирующих наибольшие риски для жизни и здоровья потребителя.

Одними из данных объектов, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору с учетом критериев риска причинения вреда здоровью человека, на территории Челябинской области относятся пищевые продукты «чрезвычайно высокого» риска: мясо и мясная продукция, птица и птицеводческая продукция, молоко и молочные продукты, масложировые продукты, рыба, рыбные продукты и др. гидробионты, плодоовощная продукция, продукты детского питания, биологически активные добавки к пище [2].

С 2019 года по 2021 год на территории Челябинской области произошло снижение доли проб пищевых продуктов, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям по санитарно-химическим показателям с 0,57% до 0,45%. В динамике 3-х лет (2019–2021 гг.) не зарегистрировано химических загрязнителей в птицеводческой, масложировой продукции, рыбе и рыбной продукции, безалкогольных напитках, продуктах детского питания. Основными химическими загрязнителями являются нитраты. Удельный вес проб с содержанием нитратов выше допустимых уровней в 2021 году составил 1,3%, что находится на уровне 2019 года и выше показателя 2020 года (2020 г. — 0,63%; 2019 г. — 1,3%).

В 2021 году удельный вес проб пищевых продуктов, не соответствующих установленным требованиям по физико-химическим показателям, составил 3,8%, что ниже показателей за 2019–2020 года (2020 г. — 4,24%; 2019 г. — 4,0%). Среди групп пищевых продуктов первое ранговое место по уровню несоответствия проб занимают молоко и молочные продукты — 7,5% (2020 г. — 8,0%; 2019 г. — 6,7%) за счет несоответствия по жирно-кислотному составу, массовой доле жира, белка. Второе ранговое место принадлежит рыбе и нерыбным объектам промысла — 5,8% (2020 г. — 5,8%; 2019 г. — 9,0%), нестандартные пробы за счет несоответствия по массовой доле глазури, заявленной на этикетке. На третьем месте находится мясная продукция — 5,2% (2020 г. — 5,3%; 2019 г. — 4,6%) за счет обнаружения в составе продукции незаявленных веществ (наличие крахмала, целлюлозы), а также за счет несоответствия массовой доли жира, массовой

доли белка. Четвертое место занимает масложировая продукция — 4,8% (2020 г. — 5,0%; 2019 г. — 4,1%) за счет несоответствия по жирно-кислотному составу.

В Челябинской области в 2021 году было исследовано 101 проба пищевых продуктов на паразитологические показатели (2020 г. — 270 проб; 2019 г. — 765 проб). Произошло снижение доли нестандартных проб с 2019 года (2020 г. — 5,1%, 2019 г. — 1,4%), нестандартных проб в 2021 году не зарегистрировано. В 2021 году в Челябинской области исследовано 624 пробы на ГМО. Результаты свидетельствуют об отсутствии за период 2019–2021 гг. проб, превышающих допустимый уровень. Анализ проведенных лабораторных исследований по паразитологическим, радиологическим показателям и исследованию на ГМО выявил улучшение уровня показателей качества и безопасности продуктов «чрезвычайно высокого» риска за последние 3 года.

Удельный вес проб, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям по микробиологическим показателям, в 2021 году составил 3,7%, что несколько выше показателя 2020 года (2020 г. — 3,5%; 2019 г. — 4,0%), но ниже показателя 2019 года. Из анализа показателей следует, что в Челябинской области наметилась тенденция к снижению удельного веса проб, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям по микробиологическим показателям — с 4,0% в 2019 году до 3,7% в 2021 году. По результатам мониторинга в сравнении за последние 3 года отмечается снижение показателя по отдельным группам продуктов: молоко и молочные продукты — с 4,0% до 3,9%; продукция для детского питания — с 2,8% до 0,8%, птица, яйца и продукты их переработки с 6,9% до 6,8%. В то же время немного увеличились показатели, характеризующие микробиологическую безопасность таких групп продуктов как: рыба, нерыбные объекты промысла и продукты, вырабатываемые из них с 6,1% до 6,4%; мясо и мясные продукты с 6,1% до 7,9%.

Анализ результатов проведенных лабораторных исследований по микробиологическим показателям за последние 3 года показал тенденцию к снижению доли нестандартных проб отдельных категорий или незначительное повышение доли при одновременном увеличении количества исследований. Проведенный анализ результатов лабораторных исследований показал, что качество и безопасность пищевой продукции и продовольственного сырья, находящихся в обороте на территории Челябинской области, в течение последних 3-х лет остаются стабильными и соответствуют установленным требованиям.

Заключение. В силу высокой стоимости и трудоёмкости лабораторных испытаний, особенно с применением высокотехнологических методов измерений, актуальной становится решение задачи оптимизации лабораторного сопровождения проверок. Эта задача может решиться посредством перераспределения исследований на пищевые продукты «чрезвычайно высокого риска», а также на продукты, у которых по ряду показателей нарушения выявляются системно и не снижаются в течение времени. Именно эти показатели (микробиологические, санитарно-химические, физико-химические) должны контролироваться с максимально возможной частотой. Прочие показатели, паразитологические, радиологические и ГМО, вносят в потенциальные риски крайне незначительные вклады, но, несомненно, полностью отказываться от лабораторного контроля показателей, по которым нарушения выявляются редко, нецелесообразно. Таким образом, оптимизация лабораторного сопровождения проверок должна привести к постепенной элиминации с рынка небезопасной продукции и максимальной защите здоровья населения при ведении санитарно-эпидемиологического надзора.

Список литературы:

1. Зайцева Н.В., Май И.В. Риск-ориентированный надзор как стратегический инструмент повышения уровня безопасности пищевой продукции на потребительском рынке России. Гигиена и санитария. 2020; 99(12): 1398-1406. https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-12-1398-1406

2. Классификация пищевой продукции, обращаемой на рынке, по риску причинения вреда здоровью и имущественных потерь потребителей для организации плановых контрольно-надзорных мероприятий: Методические рекомендации, утвержденные приказом Роспотребнадзора от 18.01.2016 г. №16.

3. Чаплинский А.В., Плаксин С.М. Управление рисками при осуществлении государственного контроля в России. Вопросы государственного и муниципального управления. 2016; (2): 7–29.

4. Государственные доклады о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Челябинской области в 2019, 2020, 2021 годах. – Текст : электронный // Управление Роспотребнадзора по Челябинской области : [офиц. сайт]. – Челябинск. –URL: https://74.rospotrebnadzor.ru/268

Жеглова А.В, Рушкевич О.П.

Ранние признаки патологии периферической нервной системы у рабочих горнодобывающих предприятий

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, г. Мытищи, Российская Федерация

Успешное развитие экономики государства неразрывно связано с сохранением здоровья трудоспособного населения. Приоритетной задачей медицинской науки и практики является выявление факторов риска нарушений здоровья работающего человека и разработка мероприятий, направленных на его укрепление [1].

В структуре профессиональной заболеваемости рабочих горнодобывающей отрасли промышленности одно из ведущих мест занимает патология периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата (вибрационная болезнь, пояснично-крестцовая радикулопатия), обусловленная воздействием физических факторов (вибрации) в сочетании с физическими перегрузками [2].

Актуальным является определение маркёров индивидуальной чувствительности адаптационных систем организма к воздействию стрессирующих факторов, обоснование критериев риска развития и ранней диагностики профессионально обусловленной патологии, разработка комплексных программ управления профессиональными рисками, включающих его оценку, мониторинг и мероприятия по его минимизации[3].

Для выявления ранних биомаркеров формирования профессиональной и общей патологии и определения критериев риска развития заболеваний было обследовано 192 работника АО «Стойленский горно-обогатительный комбинат» (Белгородская область). На изучаемом предприятии горнодобывающей промышленности рабочие подвергаются воздействию комплекса вредных факторов рабочей среды и трудового процесса.

Для каждой профессии существуют определенные отличия и особенности условий труда, обусловленные количеством, качеством, интенсивностью и длительностью воздействия производственных факторов: проходчики дренажной шахты подвергаются воздействию производственного шума (класс 3.2–3.3), локальной вибрации (класс 3.1–3.2), физических перегрузок (класс 3.2–3.3) в соче-

тании с охлаждающим микроклиматом (класс 3.1–3.2), машинисты экскаваторов и водители большегрузных автомобилей — воздействию шума (класс 3.1–3.2) и общей вибрации (класс 3.1–3.2) в сочетании с пребыванием в вынужденной позе (класс 3.2). Микроклимат карьера Стойленского ГОКа имеет сезонную зависимость и расценивается как нагревающий в летний период (2–3.1 класс). Воздействие пылевого фактора у изучаемых производственно-профессиональных групп менее выражено и колеблется от допустимых значений до класса 3.1, что обусловлено влажным пылеподавлением, применяемым в настоящее время в горнорудной промышленности.

Среди рабочих основных профессий карьера АО «Стойленский ГОК» начальные признаки воздействия вибрации, отмеченные в 59,4% случаев, во всех профессиональных группах формировались уже при стаже до 15 лет, нарастая в стажевых группах 15–20 лет и достигая максимальной частоты выявления при стаже свыше 20 лет. Максимальная частота выявления вибрационной болезни отмечалась при стаже 16–20 лет. При анализе темпов формирования вибрационной патологии в различных профессиональных группах обращают на себя внимание следующие особенности: средний срок прогрессирования признаков воздействия вибрации до ВБ I ст. у проходчиков составил 6,2±2,1 года, у машинистов экскаваторов — 8,4±2,1 года, у водителей — 10,7±3,6 лет. Сроки прогрессирования вибрационной болезни I стадии до более выраженных форм составили в этих профессиональных группах — 3,8±1,7 года; 5,1±2,3 года, и 5,9±3,5 года соответственно.

Анализ клинических проявлений вибрационной болезни в профессиональных группах позволил отметить максимальную частоту выявления синдрома вегетативно-сенсорной полиневропатии, диагностируемого у 89,2% проходчиков дренажной шахты с вибрационной болезнью. Периферический ангиодистонический синдром характеризовался редкими пароксизмами и отмечен лишь у 10,8%, что объясняется спектральными характеристиками локальной вибрации, воздействующей на данную профессиональную группу, не имеющими превышения в высокочастотном диапазоне. К особенности вибрационной патологии обследуемого контингента можно отнести высокую распространенность костно-дистрофических изменений, которые выявлялись рентгенологически во всех профессиональных группах (в среднем — у 81,8%) и выражались в диффузном, очаговом остеопорозе, деформации межфаланговых суставов, остеосклеротических изменениях. В качестве синдрома вибрационной болезни данные изменения были расценены у 52,4% проходчиков. Пояснично-крестцовая радикулопатия была диагностирована с почти одинаковой частотой у проходчиков — 46,5%, машинистов экскаваторов — 51,7%, водителей большегрузных автомобилей — 48,3%. Максимальная распространенность данной патологии отмечалась при стаже свыше 15 лет: у проходчиков средний стаж, при котором диагностировалась данная патология, составил 15,6±3,4 лет, у машинистов экскаваторов — 17,2±3,9 лет, у водителей — 19,7±4,2 лет.

С учетом категорий риска, категорий тяжести и индекса профзаболеваний, являющегося неотъемлемой составляющей прогнозной оценки профессионального риска для здоровья, к 1-й категории риска была отнесена вибрационная болезнь от воздействия локальной вибрации у проходчиков, от воздействия общей вибрации — у экскаваторщиков и водителей. Суммарные индексы профзаболеваний у рабочих основных профессий АО «Стойленский ГОК» составили 0,52–0,66, что позволяет констатировать высокий профессиональный риск

для здоровья данных производственно-профессиональных групп. Комплексная оценка профессионального риска включала также определение стажевых групп повышенного риска формирования профессиональной патологии.

Для выявления ранних признаков поражения периферической нервной системы проведены функциональные и лабораторные исследования. При изучении показателей периферической гемодинамики установлено достоверное (p<0,01) снижение амплитуды систолической волны, отражающей уровень кровенаполнения сосудов по мере увеличения стажа у проходчиков дренажной шахты и работников карьера: при стаже <15 лет — 0,102±0,003 и 0,108±0,003 Ом соответственно, при стаже свыше 15 лет — 0,076±0,001 и 0,088±0,002 Ом соответственно. У подземных рабочих обеих стажевых групп систолическая амплитуда была достоверно более низкой (p<0,05) по сравнению с показателями работников карьера — 0,085±0,001 и 0,108±0,002 Ом. Средняя скорость медленного наполнения, определяющая состояние артерий среднего и мелкого калибра, с увеличением стажа достоверно снижалась (p<0,05) в группах проходчиков и рабочих карьера, более низкой она была у подземных горнорабочих как при стаже менее 15 лет (0,801±0,030 Ом/с), так и у высокостажированных проходчиков (0,664±0,018 Ом/с). Периферическое сопротивление средних и мелких артерий (Mki) имело тенденцию к увеличению при возрастании стажа работы: величина данного показателя в обеих стажевых группах проходчиков была достоверно более высокой по сравнению с показателями рабочих карьера соответствующих стажевых групп (p<0,001). Изучение показателей проводящей функции периферических нервов показало достоверное снижение скорости распространения возбуждения по моторным (СРВ-м) и сенсорным (СРВ-с) аксонам с увеличением стажа работы во всех изучаемых группах, что позволяет использовать их как ранние маркеры риска развития профессиональной патологии.

В рамках настоящего исследования было проведено изучение концентрации эндотелина, являющегося мощным вазоконстрикторным пептидом, у горнорабочих различных стажевых групп изучаемого предприятия. Отмечено достоверное увеличение эндотелина с увеличением стажа работы, при этом необходимо отметить, что у в группе проходчиков концентрация эндотелина находилась на верхней границе нормы (0,12 фмоль/мл) уже при стаже до 15 лет, что также позволяет отнести его к ранним маркерам проявлений воздействия производственных факторов.

Результаты проведенного исследования позволили установить приоритетные факторы, определяющие риск развития заболеваний периферической нервной системы у рабочих виброопасных профессий — это неблагоприятные факторы производственной среды (вибрация, дискомфортный микроклимат, тяжесть трудового процесса, функциональное перенапряжение отдельных органов и систем). Определена категория профессионального риска для различных профессиональных групп рабочих, позволяющая применять дифференцированный подход при разработке профилактических мероприятий. При углубленном обследовании состояния здоровья рабочих изучаемого предприятия установлены особенности формирования и распространенности поражения периферической нервной системы, определены возрастные и стажевые группы риска, разработаны клинико-функциональные критерии нарушений здоровья, развивающиеся на фоне заболеваний периферической нервной системы, что позволило разработать приоритетные направления лечебно-оздоровительных и реабилитационных мероприятий.

Анализ состояния здоровья рабочих, занятых в различных подразделениях горнорудного предприятия (подземные работы, карьер), позволил рекомендовать динамическое наблюдение за состоянием здоровья рабочих по основным группам риска развития заболеваний периферической нервной системы: I группа — здоровые рабочие (группа риска по профессиональным факторам) подлежат ежегодному периодическому осмотру; профилактические и оздоровительные мероприятия должны включать широкую пропаганду соблюдений режима труда и отдыха, правил техники безопасности, здорового образа жизни; II группа — рабочие, имеющие заболевания периферической нервной системы в анамнезе, подлежат динамическому наблюдению, курсы профилактики 1–2 раза в год; III группа — лица с заболеваниями периферической нервной системы в стадии обострения, показано лечение в стационаре, лечебно-реабилитационные мероприятия в полном объеме.

Таким образом, научно-обоснованная модель управления профессиональным риском заболеваний периферической нервной системы, включающая широкий комплекс гигиенических, медико-профилактических и оздоровительных мероприятий, должна повысить эффективность системы сохранения здоровья на предприятии.

Список литературы:

1. Бухтияров И.В., Тихонова Г.И., Чуранова А.Н., Горчакова Т.Ю. Временная нетрудоспособность работников в Российской Федерации. Медицина труда и промышленная экология. 2022; 61(1): 4-18. https://doi.org/10.31089/1026-9428-2022-62-1-4-18.

2. Зайцева Н.В. Методические аспекты и результаты оценки демографических потерь, ассоциированных с вредным воздействием факторов среды обитания и предотвращаемых действиями Роспотребнадзора, в регионах Российской Федерации / Н.В. Зайцева [и др.] // Здоровье населения и среда обитания. - 2018. - № 4 (301). - С. 15-20.

3. Сугак Е.Б. К вопросу о выявлении и распознавании профессиональных рисков. Безопасность жизнедеятельности. 2019; 217(1): 3–7.

Жеглова А.В., Яцына И.В.

Корпоративные программы сохранения здоровья — основной элемент системы здоровьесбережения работающего населения

Федеральное бюджетное учреждение науки «Федеральный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Мытищи, Российская Федерация

В условиях постиндустриального этапа развития общества происходит ускорение ритма жизни и усложнение современного производства с высоким уровнем его механизации и автоматизации, что определяет значительные нагрузки на организм человека. В связи с этим вопросы охраны и укрепления здоровья работающего населения — одна из важнейших проблем медицины труда и здравоохранения. Вопрос контроля за состоянием здоровья трудоспособного населения должен быть предметом комплексного межведомственного и междисциплинарного подхода, направленного на снижение общей и профессиональной заболеваемости, травматизма, уменьшение трудопотерь по болезням, инвалидности и преждевременной смертности [1].

Реализация социальной политики государства по охране здоровья работающих осуществляется через комплекс мер — политических, экономических, экологических, технологических, социально-правовых, научных, медицинских, санитарно-гигиенических, направленных на создание благоприятных условий

жизнедеятельности с минимизацией воздействия неблагоприятных производственных, экологических, поведенческих и других факторов, укрепление физического и психического здоровья работников, обеспечение качества и продолжительности активной трудоспособной жизни; обеспечение безопасности и гигиены труда и здоровья работников в процессе трудовой деятельности [2].

Предприятие посредством внедрения системы менеджмента охраны здоровья и обеспечения безопасности труда имеет возможность создавать безопасные и благоприятные для здоровья рабочие места, предотвращать связанные с работой травмы и ухудшение состояния здоровья и постоянно улучшать ее показатели деятельности в области охраны здоровья своих работников [3, 4].

Целью исследования стало научное обоснование дифференцированного подхода к формированию модульных корпоративных программ сохранения здоровья на промышленных предприятиях и других сферах экономики. Проведено изучение условий труда, социально-демографического статуса, состояния здоровья (физического и психологического) работников крупных промышленных предприятий, автотранспортных предприятий и социальной сферы.

Исследования проводились с применением гигиенических методов оценки условий труда, анкетирования для изучения социально-демографического и нейропсихологического статуса, лабораторных и функциональных методов исследования для оценки состояния здоровья.

С целью научного обоснования и разработки корпоративных программ сохранения здоровья проведено изучение условий труда, факторов риска развития хронических неинфекционных заболеваний, состояния физического и психологического здоровья 546 рабочих основных профессий машиностроительных и горнорудных предприятий (слесари-сборщики, сборщики-клёпальщики, обрубщики литья, обрубщики-заточники, чистильщики металла, проходчики, крепильщики, бурильщики шпуров, горнорабочие очистного забоя (ГРОЗ), машинисты погрузочно-доставочных машин (ПДМ), машинисты электровозов), 189 работников автотранспортных предприятий (водители маршрутных автобусов и такси) и 212 работников социальной сферы (педагоги общеобразовательных школ, медицинские сёстры, социальные работники).

Анализ условий труда показал, что приоритетным фактором рабочей среды и трудового процесса работников машиностроения и горнорудной промышленности были шумовибрационный различной степени интенсивности (производственный шум выше ПДУ до 12–28 дБА, локальная вибрация выше ПДУ на 2–6 дБ, общая вибрация выше ПДУ на 1–9 дБ) в сочетании с физическими нагрузками (от допустимых до несоответствующих санитарным нормам — класс 3.1–3.2), у работников автотранспорта выявлено воздействие комплекса производственных факторов (шум — от допустимого до превышающего ПДУ на 3–8 дБА, общая транспортная вибрация, превышающая ПДУ на 1–2 дБ, вынужденная рабочая поза). На работников социальной сферы в процессе работы воздействие оказывает фактор напряжённости труда (интегральный показатель напряженности труда колеблется от средней до очень высокой степени), у педагогов также отмечаются выраженные голосовые нагрузки и длительное нахождение в рабочей позе «стоя», у медицинских сестёр — воздействие биологического фактора, а у социальных работников (патронажная служба, работники хосписов) — физические нагрузки, не соответствующие санитарным нормам.

Исследование показало, что у работников машиностроительных и горнорудных предприятий имеется избыточная масса тела и повышенный риск сер-

дечно-сосудистых заболеваний (41,1%), а также ожирение различной степени и высокий риск сердечно-сосудистых заболеваний (15,1%), в группе работников транспорта и социальной сферы социальной сферы эти показатели составили 47,2% и 26,9%. соответственно Это сочетается у рабочих промышленных и автотранспортных предприятий с низким уровнем приверженности к своевременному обращению за медицинской помощью по месту жительства, посещению медицинских осмотров, проведению самоконтроля здоровья (значительная часть работников никогда не измеряли уровень сахара крови и артериального давления), в группе работников социальной сферы эти показатели по результатам опроса были выше, но не достигали оптимальных значений.

Исследование показало, что около половины респондентов из группы промышленных рабочих (48,7%) проводят свой досуг активно (занятия различными видами спорта, физкультура, посещение бассейна и т. д.), 26,2% опрошенных имеют недостаточный уровень физической активности (нерегулярные, разовые случаи занятий зарядкой, спортом), остальные (25,4%) ведут «сидячий» образ жизни. В группе работников социальной сферы только около четверти опрошенных имеют достаточную физическую активность — 24,5%, а более половины (54,2%) имеют малоподвижный образ жизни. Наименьшая физическая активность отмечена среди водителей автотранспорта (только 12,8% отметили регулярные занятия спортом).

Расчет интенсивности курения с использованием индекса пачко-лет показал, что 41,2% работников промышленных предприятий и 59,2% водителей являются «безусловными курильщиками» и имеют риск развития хронической обструктивной болезни легких, в группе социальных работников этот показатель был достоверно ниже — 23,1%.

Полученные результаты изучения состояния здоровья свидетельствуют о наличии у обследованных нарушений липидного обмена, повышенных уровней артериального давления, а также интегральных показателей состояния сердечно-сосудистой системы, сопряжённых с их возрастно-стажевыми характеристиками. Ведущими хроническими неинфекционными заболеваниями в группе рабочих машиностроения и горнорудной промышленности — заболевания опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы (в том числе и профессиональные), сердечно-сосудистой системы, травмы, в группе водителей автотранспортных средств — заболевания опорно-двигательного аппарата (преимущественно дорсопатии поясничного и шейного уровней), заболевания желудочно-кишечного тракта, а также патология нервной системы (головные боли, различные виды нарушений сна), у социальных работников — заболевания органов кровообращения, желудочно-кишечного тракта, эндокринная патология.

С учётом полученных результатов сформированы дифференцированные подходы к формированию модульных корпоративных программы сохранения здоровья в различных сферах деятельности работающих, имеющие специфическую направленность с определением приоритетных точек профилактического воздействия и разработкой чётких индикаторов эффективности их реализации (процент охвата медосмотрами, диспансеризацией, доля курящих сотрудников, отказавшихся от курения, снижение доли работников с низким уровнем физической активности и другие). Основными направлениями программ здоровьесбережения для работников промышленных предприятий стали: улучшение условий труда, борьба с травматизмом на производстве, профилактика профессиональных заболеваний, отказ от табакокурения; для работников транспортных

предприятий — оптимизация питания (в первую очередь соблюдение режима питания и питьевого режима), отказ от табакокурения, увеличение физической активности, повышение нервно-психологической устойчивости (в том числе соблюдение режима и гигиены сна). Программа сохранения здоровья работников социальной сферы прежде всего направлена на профилактику синдрома профессионального выгорания, а также на формирование мотивации работников к повышению физической активности.

Научно обоснованный анализ и описание конкретных подходов к реализации программ, оценка их влияния на здоровье и продуктивность работников, на эффективность деятельности компании, экспертный анализ передового опыта призваны способствовать повышению заинтересованности руководителей компаний в организации подобных программ на своем предприятии. На современном этапе преобразований человеческие ресурсы становятся главной ценностью общества, определяющим фактором устойчивого развития и экономического роста всех субъектов экономической деятельности. В связи с этим совершенствование системы охраны здоровья работающих с внедрением корпоративных программ здоровьесбережения является одной из эффективных форм инвестирования в человеческий капитал, направленной на создание и поддержание здоровой рабочей среды, сохранение здоровья и, как следствие, повышение производительности труда, работоспособности и эффективности деятельности работников.

Список литературы:

1. Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Прокопенко Л.В. Концепция осуществления государственной политики, направленной на сохранение здоровья работающего населения России на период до 2020 года и дальнейшую перспективу // Здоровье населения и среда обитания. – 2014. - № 9 (258). – С. 4-7.

2. Засимова Л.С., Хоркина Н.А., Калинин А.М. Роль государства в развитии программ укрепления здоровья на рабочем месте // Вопросы государственного и муниципального управления. - 2014. - №4. - С.69-94.

3. Благов Ю.Е., Иванова Е.А. Корпоративная социальная ответственность в России: уроки национального доклада о социальных инвестициях // Российский журнал менеджмента. – 2009. - Т. 10. - № 1.- С. 8-12.

4. Хоркина Н.А. Политика российских предприятий по формированию здорового образа жизни // Мотивация и оплата труда. — 2013. — №4. — С.258–269. URL: https://grebennikon.ru/article-r99o.html

Зайцева Т.А., Зубун И.В., Волокитина Л.П.

Интегральная оценка качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения в Хабаровском крае

Управление Роспотребнадзора по Хабаровскому краю, г. Хабаровск

Ключевые слова: *питьевая вода; интегральная оценка*

Безопасная и доступная вода — важный фактор здоровья людей, независимо от того, используется ли она для питья, бытовых нужд, приготовления пищи или рекреационных целей.

По данным ВОЗ приблизительно 75% болезней у человека вызывает именно употребление воды низкого качества, а также использование в бытовых целях воды, не соответствующей гигиеническим нормативам. Поэтому стратегия обеспечения населения доброкачественной питьевой водой при оптимальных затратах остается актуальной.

В Хабаровском крае качественной питьевой водой обеспечены 82,87% населения. Наибольшее количество населения, обеспеченного питьевой водой гарантированного качества, проживает в городах 96,18%, в сельских поселениях — 21,8%.

Для 68% населения края основным источником водоснабжения является река Амур, которая протекает по территории трех государств (Россия, Китай, Монголия) с различными режимами пользования водных ресурсов. Все речные водопроводы испытывают антропогенное воздействие.

С помощью интегральной оценки качества питьевой воды по показателям химической безвредности [1], основанной на методологии оценки риска для здоровья населения, проведена оценка эффективности водоподготовки питьевой воды на водопроводных станциях 21 населенного пункта края (г. Хабаровск, г. Комсомольск-на-Амуре, Амурский район, Нанайский район, Хабаровский район, Верхнебуреинский район, Вяземский район, Солнечный район, Николаевский район, им. Лазо район, Бикинский район, Ванинский район, Советско-Гаванский район, Комсомольский район, Ульчский район).

Объектом исследования стали питьевая вода и заболеваемость населения города. При проведении гигиенической оценки использованы данные регионального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга (РИФ СГМ) питьевой воды и результаты производственного контроля, сведения формы № 12 федерального статистического наблюдения «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания лечебного учреждения».

Для изучения связи между загрязнением питьевой воды и заболеваемостью населения края применялись методы корреляционного анализа [2].

В Хабаровском крае действуют 148 водопроводных сооружений, из них 15 подающих питьевую воду населению из поверхностного источника водоснабжения. При реализации федерального проекта «Чистая вода» национального проекта «Жилье и городская среда» во исполнение регионального проекта «Чистая вода» завершено строительство 6 объектов. Тем не менее, доброкачественной питьевой водой обеспечены 82,87% населения города.

Из систем централизованного водоснабжения исследуется ежегодно около 6 тыс. проб воды. Из них не соответствовали гигиеническим нормативам в разные годы по санитарно-химическим показателям от 9,8% до 15,3% проб, по микробиологическим показателям 1,7–2,5%.

Интегральная оценка качества питьевой воды предполагает формирование 3 групп веществ, анализируемых в воде, соответственно характеру воздействия: органолептические свойства воды (ольфакторно-рефлекторная), канцерогенный и неканцерогенный риски.

Критерием оценки является приемлемый риск, т.е. такой уровень риска развития неблагоприятного эффекта, который не требует принятия дополнительных мер по его снижению.

Исследования качества питьевой воды проводились в 35 мониторинговых точках 24 водопроводных станций. В перечень приоритетных химических веществ включены 27 веществ (среднегодовые концентрации), полученных в ходе производственного контроля предприятий, государственного санитарного контроля и социально-гигиенического мониторинга за 2018–2021 годы, обнаруживаемые в ходе мониторинга в концентрациях 0,5 ПДК и выше и отражающие:

– эффективность водоподготовки, санитарное состояние сетей и коррелирующие с выраженностью микробного загрязнения (цветность, мутность, железо, марганец, медь, цинк, нитриты, нитраты, аммонийные соли, хлориды, сульфаты, pH);

– вещества 1 и 2 класса опасности в соответствии с классификацией МАИР (Международная ассоциация изучения рака), (алюминий, ртуть, бор, кобальт, молибден, селен, стронций, барий, литий, кремний, фториды, кадмий, свинец, мышьяк, хлороформ, тетрахлорметан, бериллий, ГХЦГ, ДДТ, 2,4-Д, гексахлорбензол).

В результате оценки риска ольфакторно-рефлекторного эффекта воздействия приемлемому уровню риска не соответствовала питьевая вода из-за повышенной концентрации железа, марганца. Результаты превышали приемлемый риск в Нанайском (с. Троицкое — 1,0 при допустимом 0,1, Верхнебуреинском (пос. ЦЭС — 0,155 при допустимом 0,1), Хабаровском (с. Ильинка — 0,425 при допустимом 0,1) районах.

При оценке не канцерогенной опасности среди химических веществ общетоксического действия приемлемый риск превышен по содержанию цинка, кремния, лития, бора, хлоридов, фторидов, алюминия в Нанайском (с. Троицкое — 0,49 при допустимом 0,05), Верхнебуреинском (пос. ЦЭС — 0,051 при допустимом 0,05), Хабаровском (с. Ильинка — 0,07893 при допустимом 0,05) районах.

Основной вклад в интегральный показатель вносит канцерогенный риск. Химические вещества, обладающие канцерогенным эффектом, присутствуют в природных водах и могут поступать на этапе водоподготовки и транспортировки питьевой воды. Превышение приемлемого риска отмечается в г. Хабаровске, Амурском, Верхнебуреинском, Николаевском районах.

В результате интегральной оценки качества питьевой воды было установлено, что интегральные показатели не соответствовали допустимому значению (ИП<1) в 9 из 21 населенных пунктов, где осуществлялся мониторинг, что связано с превышением значений приемлемого риска для рефлекторно-ольфакторных эффектов, не канцерогенного и канцерогенного риска, где интегральный показатель варьирует от 1,263 до 19,986 (в г. Хабаровск — 2,488 при допустимом 1,0; в г. Комсомольск-на-Амуре — 5,597 при допустимом 1,0; в Амурском районе — 3,405 при допустимом 1,0; в Нанайском районе — 19,986 при допустимом 1,0; в с. Ильинка Хабаровского района — 6,014 при допустимом 1,0; п. ЦЭС — 3,974 при допустимом 1,0; в г. Николаевск-на-Амуре — 2,742 при допустимом 1,0; в п. Многовершинный — 7,254 при допустимом 1,0; в Ванинском районе — 1,263 при допустимом 1,0).

Для оценки влияния качества воды на состояние здоровья населения проведена корреляционная зависимость качества питьевой воды и неинфекционной заболеваемости взрослого и детского населения г. Хабаровска (по диагнозам, установленным впервые в жизни).

У взрослого населения установлена сильная связь (0,7) в развитии расстройств вегетативной нервной системы, новообразований, кишечных инфекций и содержанием в воде цинка, железа и марганца. Средняя корреляционная связь выявлена между содержанием в питьевой воде нитритов, нитратов, цинка, алюминия, молибдена, хлороформа и первичной заболеваемостью взрослого населения кишечными инфекциями, ишемической болезнью сердца, повышенного артериального давления, анемией, дерматитом, мочекаменной болезнью.

У детей в возрасте 0–14 лет установлена сильная корреляционная зависимость между содержанием в воде молибдена, железа и возникновением заболеваний эндокринной системы, органов кровообращения и новообразований (0,8–0,7). Средняя корреляционная связь выявлена между содержанием в питьевой воде нитритов, нитратов, цинка, марганца, меди, бора, хлороформа и первичной заболеваемостью детей кишечными инфекциями, анемией, дерматитом, мочекаменной болезнью, гастритом.

Полученные результаты интегральной оценки питьевой воды по показателям химической безвредности, основанной на методологии оценки риска для здоровья, позволили ранжировать водопроводные станции края по степени эффективности водоподготовки.

На основании результатов интегральной оценки качества питьевой воды направлены предложения органам исполнительной власти края, органам местного самоуправления, ресурсоснабжающим организациям о проведении мероприятий по совершенствованию действующих систем водоподготовки (внедрение новых технологий очистки воды, усовершенствование систем водоподготовки) в целях минимизации риска для здоровья населения, достижения целевых показателей при реализации федерального проекта «Чистая вода».

Список литературы:

1. МР 2.1.4.0032-11 «Интегральная оценка питьевой воды централизованных систем водоснабжения по показателям химической безвредности». -М., 2011 Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

2. Лисицын Ю.П., Копыта Н.Я. Руководство к практическим занятиям по социальной гигиене и организации здравоохранения. М: «Медицина»; 1984.

3. МР 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду». - М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004.

4. МР 2.1.4.0176-20 «Организация мониторинга обеспечения населения качественной питьевой водой из системы централизованного водоснабжения. Методические рекомендации» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

5. МР 2.1.0266-21 «Методика по оценке повышения качества питьевой воды, подаваемой централизованными системами водоснабжения» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Закревский В.В., Назаренко Л.И.

Питание в профилактике коронавирусной инфекции

ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России

Ключевые слова: *нутриенты; иммунитет; COVID-19; коронавирусная инфекция*

Введение. Заболевание, вызванное новым коронавирусом тяжелого острого респираторного синдрома, получившего название SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome-related Coronavirus), получило название COVID-19. Входными воротами для возбудителя этого заболевания служат клетки эпителия, на поверхности которых имеются рецепторы ангиотензин-превращающего фермента II типа — АПФ-2. Кроме АПФ-2 для внедрения коронавируса в клетку важную роль играют еще 2 фермента: фурин и протеаза 3-CL [8, 17]. Дефицит ряда нутриентов в рационе питания может нарушать химические, структурные

и регуляторные процессы в организме, что негативно отражается на состоянии иммунной системы. Повышение врожденного иммунитета человека и воздействие на АПФ-2, фурин и протеаза 3-CL с помощью различных биологически активных веществ пищевых рационов являются альтернативным подходом к профилактике коронавирусных заболеваний [9].

Целью статьи является рассмотрение роли нутриентов и ряда биологически активных веществ в повышении иммунитета для профилактики у населения COVID-19.

Материалы и методы. В работе использовался метод литературного исследования и анализа современной отечественной и зарубежной научной литературы по теме исследования. В обзоре проанализированы данные научных электронных библиотек eLIBRARY.RU, библиографических баз статей по медицинским наукам MEDLINE и PubMed-NCBI.

Результаты и обсуждения. Повышение иммунитета является основным звеном в профилактике коронавирусной инфекции [10]. Для этого необходимы такие составляющие, как повышение врожденного иммунитета человека перед заболеванием, достаточный сон (не менее 7–8 часов в сутки), умеренная физическая активность, положительные эмоции. Повышение врожденного иммунитета человека перед заболеванием может обеспечиваться потреблением нормального количества белка в составе рационе питания, витаминов С, D, А и Е, минеральных веществ, особенно цинка и селена.

Согласно [5] человек должен получать белки в количестве от 75 до 114 г/сутки для мужчин и от 60 до 90 г/сутки для женщин в зависимости от интенсивности физической активности, из них 50% животных. Недостаток белков в рационе приводит к снижению эффективности функционирования иммунной защиты организма, так как для синтеза антител, лимфоцитов, нейтрофилов, лизоцима, гормонов коры надпочечников, биологически активных веществ и других участников защитных реакций организма необходим весь спектр аминокислот.

Для витамина С известны более 100 функций в организме, в которых он принимает участие. Аскорбиновая кислота участвует в функционирования иммунной системы организма за счет усиления активности Т-клеточного звена иммунитета, а также стимуляции бактерицидной активности и миграционной способности нейтрофилов; оказывает регенерирующее действие, повышая уровень циклического аденозинмонофосфата (3¢,5¢-цАМФ) в тканях за счет подавления активности фосфодиэстеразы; участвует в синтезе кортикостероидов (противовоспалительное действие), а также в синтезе соединительной ткани и др. [14]. Физиологическая потребность для взрослых 100 мг/сутки, для детей — от 30 до 90 мг/сутки в зависимости от возраста, адекватный уровень потребления для взрослых — 70–100 мг/сутки, верхний допустимый уровень потребления — 700 мг/сутки [5].

Уже к 2010 г. были получены результаты многочисленных исследований, указывающие на антибактериальные и противовирусные эффекты витамина D [12]. Витамин D, модулируя активность Т-лимфоцитов, тучных клеток, антиген-презентирующих клеток, способствует ослаблению чрезмерного воспалительного ответа, повышая уровни противовоспалительного ИЛ-10, снижая уровни IgE, цитокинов-аларминов, ИЛ-17, гистамина, лейкотриенов [14]. Открытие рецепторов к кальцитриолу во многих клетках иммунной системы (на Т-лимфацитах, макрофагах, на незрелых лимфацитах тимуса и зрелых CD8-клетках), а также

способность мононуклеарных фагоцитов к продукции 1,25-дигидроксивитамина D_3 доказали участие витамина D в функционировании иммунной системы.

Все здоровые люди нуждаются в минимальной физиологической дозе витамина D в летние месяцы 500 МЕ/сут, а с сентября по июнь — 1000 МЕ/сут. Устранение дефицита витамина D принципиально важно для поддержания врожденного противовирусного иммунитета во всех возрастных группах [13], снижения риска «цитокинового шторма» и компенсирования коморбидных заболеваний, ассоциированых с недостаточностью витамина D, которые утяжеляют течение коронавирусной инфекции [3].

Витамин А играет существенную роль в поддержании целостности респираторных эпителиальных клеток [8]. Витамин А обладает иммуностимулирующим действием за счет ускорения пролиферации лимфоцитов и активизации фагоцитоза; является антиоксидантом; необходим для функции глаз, состояния кожи, и слизистых оболочек, синтеза хондроитинсульфатов. Активная форма витамина А, ретиноевая кислота, оказывает защитное действие при патологии органов дыхания [16].

Цинк оказывает многоплановое влияние на все звенья иммунной системы [2, 15]. Он необходим для синтеза Т-хелперов, образования антител, бласттрансформации В-лимфоцитов. Цинк обладает иммуностимулирующим эффектом, повышает активность Т и В лимфоцитов, фагоцитарную активность нейтрофилов. Биохимической основой активности цинка считается его способность блокировать фермент РНК-полимеразу, который необходим при репликации вирусов [7]. Повышенная концентрация цинка предотвращает проникновение вирионов в клетки и блокирует его процесс размножения. Цинк приобрел еще большую популярность в связи с развитием пандемии COVID-19 [6].

Дефицит цинка и селена имеет место у 30–40% россиян. Основными пищевыми источниками цинка являются морепродукты, мясо, яйца, орехи и бобовые.

Селен является важнейшим компонентом антиоксидантной защиты. Активно участвуя в антиоксидантной защите, селен проявляет синергизм в отношении действия токоферолов, а также обеспечивает реактивацию аскорбиновой кислоты в результате ее взаимодействия с селеносодержащей тиоредоксинредуктазой. Селенопротеин Р защищает эндотелиальные клетки сосудов от активных радикалов азота. Эпидемиологические исследования демонстрируют, что недостаток селена изменяет иммунные реакции и снижает резистентность к вирусной инфекции.

Надежными источниками селена являются продукты животного происхождения (морепродукты, мясопродукты, орехи), так как в них содержится стабильное его количество. Селен присутствует в зерновых, мясопродуктах и грибах в форме селенометионина и селеноцистеина, в луке и чесноке — в виде селеноцистеиноксида, в орехах — в форме селеноцистатионина. Усвоение селена из смешанных рационов практически не ингибируется и достигает 80% и более.

При возникшем заболевании назначение более высоких, чем рекомендовано, суточных доз пищевых веществ, таких как витамины D, C, E, цинк и жирные кислоты ω-3, может иметь положительный эффект [4].

Для улучшения результативности АПФ-2 можно предложить регулярные аэробные упражнения, диету из цельных продуктов растительного происхождения, использование куркумина (набор флавоноидов куркумы) и ресвератрола.

Ресвератрол синтезируется некоторыми растениями для защиты их от бактерий или грибов. Подавляет рост вируса короны, уменьшает воспаление, вызван-

ное им. Ресвератрол сокращает количество свободных радикалов и ферментов, участвующих в воспалительных реакциях и образовании активных форм кислорода (в том числе миелопероксидазы, НАДФН-оксидазы).

Куркумин — полифенольное соединение растительного происхождения, который содержится в корневища куркумы длинной (Curcuma longa). Куркумин может быть использован в качестве биологически активной добавки к пище с протекторными, в отношении свободнорадикального окисления, и антиоксидантными свойствами [1]. Согласно действующему законодательству ЕАЭС адекватная суточная доза куркумина для человека составляет 50 мг, верхняя допустимая доза — 150 мг. Результаты исследований [11] продемонстрировали укрепляющие здоровье эффекты куркумина у здоровых людей среднего возраста.

Заключение. В результате анализа иностранных и российских научных публикаций установлено, что такие нутриенты, как полноценный белок, витамины А, С, D, Е, минеральные вещества — селен, цинк, биологически активные вещества — ресвератрол, флавоноиды куркумы играют важную роль в профилактике коронавирусной инфекции, обладая иммуномодулирующими, противовоспалительными, антиоксидантными и противовирусными свойствами.

Список литературы:

1. Гизингер О.А., Хисамова А.А. Куркумин в коррекции окислительных и иммунных нарушений при физических нагрузках // Вопросы питания, 2021, Т. 90, № 1 (533), С. 65-73.

2. Громова О.А., Торшин И.Ю. Важность цинка для поддержания активности белков врожденного противовирусного иммунитета: анализ публикаций, посвященных COVID-19 // Профилактическая медицина, 2020, Т. 23, № 3, С. 131-139.

3. Каронова Т.Л., Андреева А.Т., Вашукова М.А. Уровень 25(OH)D в сыворотке крови у больных covid-19 // Журнал инфектологии. 2020. Т. 12, № 3. С. 21-27.

4. Марченкова Л.А., Макарова Е.В., Юрова О.В. Роль микронутриентов в комплексной реабилитации пациентов с новой коронавирусной инфекцией COVID-19 // Вопросы питания, 2021, Т. 90, № 2, С. 40-49.

5. Методические рекомендации 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ».

6. Санькова М.В., Кытько О.В., Дыдыкина И.С., Чиликов В.В., Лаптина В.И., Маркина А.Д. Улучшение обеспеченности цинком как патогенетически обоснованная платформа поддержания иммунитета в период пандемии SARS-CoV-2 // Вопросы питания, 2021, Т. 90, № 2, С. 26-39.

7. Столповская Е.В. и соавт. Разработка технологии получения комплексного соединения цинка с дигидрокверцетином // Химия растительного сырья, 2017, № 4, С. 65-72.

8. Biesalski H.K., Nohr D. Importance of vitamin A for lung function and development // Mol Aspects Med, 2003, no 24, pp. 431–440.

9. Calder P.C., Carr A.C., Gombart A.F., Eggersdorfer M. Reply to "Overstated Claims of Efficacy and Safety. Comment On: Optimal Nutritional Status for a Well-Functioning Immune System Is an Important Factor to Protect against Viral Infections // Nutrients, 2020, vol.12, no. 9, pp. 1181.

10. Channappanavar R., Zhao J., Perlman S. T cell-mediated immune response to respiratory coronaviruses // Immunologic Research, 2014, vol. 59, pp. 118-128.

11. Disilvestro R.A., Joseph E., Zhao S., Joshua B. Diverse effects of a low dose supplement of lipidated curcumin in healthy middle aged people // Nutr. J., 2012, vol. 11, no.1. pp.79.

12. Grant W.B., Goldstein M., Mascitelli L. Ample evidence exists from human studies that vitamin D reduces the risk of selected bacterial and viral infections // Exp Biol Med, 2010, vol. 235(12), pp.1395–1396.

13. Hurwitz J.L., Jones B.G., Penkert R.R. et al. Low Retinol-Binding Protein and Vitamin D Levels Are Associated with Severe Outcomes in Children Hospitalized with Lower Respiratory Tract Infection and Respiratory Syncytial Virus or Human Metapneumovirus Detection // J Pediatr, 2017, no.187, pp. 323–327.

14. Keflie T.S., Biesalski H.K. Micronutrients and bioactive substances: Their potential roles in combating COVID-19 // Nutrition, 2021, vol. 84, no.4, pp. 111-103.

15. Kumar A., Kubota Y., Chernov M., Kasuya H. Potential role of zinc supplementation in prophylaxis and treatment of COVID-19 // Med. Hypotheses, 2020, vol. 144. Article ID 109848.

16. Timoneda J., Rodríguez-Fernandez L., Zaragoza R., Marín M.P., Cabezuelo M.T., Torres L. et al. Vitamin A deficiency and the lung. Nutrients 2018, no.10, p.1132.

17. Yuki K., Fujiogi M., Koutsogiannaki S. COVID-19 pathophysiology: A review // Clinical Immunology, 2020 (108427), vol. 215. – pp. 1-6.

Зарицкая Е.В., Маркова О.Л. , Рахматова С.А.

Приоритетные вредные вещества, определяющие риск здоровью при употреблении никотинсодержащей продукции

ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, 9036, Санкт-Петербург, Россия

Ключевые слова: *никотинсодержащая продукция; химические вещества; дым*

При употреблении никотинсодержащей продукции образуется более 8000 химических соединений, которые потенциально могут быть причинами развития различных заболеваний человека. На базе ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» с участием химико-аналитического центра «Арбитраж» ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» было проведено исследование по изучению загрязнителей воздуха закрытых помещений продуктами потребления никотинсодержащей продукции. Исследование проведено в специально оборудованном помещении с участием добровольцев, которыми употреблялась продукция 3-х видов: табачные сигареты, электронная система доставки никотина (ЭСДН), электрическая система нагревания табака «IQOS» с табачными стиками (ЭСНТ), а также серия экспериментов с контрольной группой некурящих. Каждый эксперимент проводился в отдельный день и длился 4,5 часа, на протяжении эксперимента добровольцами было употреблено 18 единиц никотинсодержащей продукции по определенной схеме. Для решения задач исследования были измерены 16 приоритетных соединений и показателей, а проведенная гигиеническая оценка загрязнения воздуха помещений позволила выделить среди них следующие вредные вещества: никотин, взвешенные вещества, ацетальдегид, формальдегид, кротоновый альдегид, монооксид азота, оксид углерода [1, 2].

Основное вещество, вызывающее табачную зависимость — никотин. Динамика концентраций никотина в ходе эксперимента показала интенсивный рост содержания никотина в замкнутом помещении с первых минут начала процесса курения сигарет, тогда как при употреблении ЭСДН и ЭСНТ концентрации никотина на протяжении всего эксперимента оставались практически неизменными и сопоставимыми с концентрациями контрольной группы.

В проведенном эксперименте оценивались фракции взвешенных веществ PM_{10} и $PM_{2.5}$, так как они с гигиенической точки зрения представляют наибольший интерес. Мелкодисперсные взвешенные частицы PM_{10} и $PM_{2.5}$ с диаметром

частиц менее 10 мкм и 2,5 мкм соответственно, попадая в организм человека вызывают патологические состояния бронхолегочной и сердечно-сосудистой систем, оказывают токсическое, канцерогенное воздействие. Значительный рост концентраций $PM_{2.5}$ и PM_{10} отмечался непосредственно с момента начала курения сигарет, превышающих ПДК уже в первой половине первого часа, а через 3 часа экспозиции — более чем в 10 раз. Концентрация $PM_{2.5}$ и PM_{10} для ЭСДН и ЭСНТ практически на протяжении всего времени эксперимента находились на уровне ниже ПДК и незначительно выше показателей контрольной группы. Динамика данного показателя в контрольной группе практически не наблюдалась.

Ацетальдегид — органическое соединение из группы альдегидов, который всегда выделяется в процессе курения табака, способен вызывать раздражение кожи, глаз, органов дыхания, а также определяет специфический стойкий неприятный запах даже при незначительных количествах в воздухе. Динамика увеличения концентраций ацетальдегида в эксперименте при потреблении ЭСНТ и ЭСДН характеризовалась однотипностью (в конце эксперимента зафиксированы концентрации, превышающие ПДКмр примерно в 4 раза). Динамика увеличения концентраций в контрольной группе была незначительной (в конце эксперимента зафиксированы концентрации 18 мкг/м^3, что превышает ПДКмр примерно в 2 раза). При курении сигарет отмечен бурный рост концентрации ацетальдегида, в конце эксперимента зафиксирована средняя концентрация 332 мкг/м^3, что выше выявленных при употреблении ЭСНТ и ЭСДН концентраций примерно в 7,5 раз и превышает ПДКмр в 33 раза.

Темпы роста концентраций формальдегида при курении сигарет практически в 10 раз превышали аналогичные при потреблении ЭСДН и ЭСНТ. Концентрации формальдегида при использовании ЭСДН и ЭСНТ не отличались от соответствующих показателей контрольной группы. Концентрации кротоналя в эксперименте при потреблении ЭСНТ и ЭСДН, а также в контрольной группе находились на уровне ниже предела измерения на протяжении всего времени эксперимента. При курении сигарет отмечен значительный рост концентрации кротоналя в первые 1,5 часа эксперимента и в дальнейшем на протяжении 3-х часов. В эксперименте наблюдалось повышение концентраций изопрена при всех способах потребления табака или никотина, а также в контрольной группе некурящих; однако бурный рост концентраций изопрена отмечен только при курении сигарет, с середины эксперимента отмечено превышение ПДКмр.

При курении сигарет уже в первый час эксперимента концентрация оксида азота увеличилась и достигала своего максимума к 3-му часу эксперимента с последующей стабилизацией на уровне, близком к ПДКмр. При употреблении ЭСДН и ЭСНТ содержание NO характеризовалось стабильно низкими концентрациями на всем протяжении эксперимента, не отличающимися, в пределах погрешности, от показателей контрольной группы. Концентрация угарного газа при курении сигарет уже через 1,5 часа превышала нормативные значения и достигала за 4,5 часа более чем 10-кратного превышения начального значения. При употреблении ЭСДН отмечался незначительный рост концентраций моноксида углерода, достигающий ПДКсс. При потреблении ЭСНТ показатели практически не отличались от контрольной группы [3–5].

В абсолютном значении основной вклад в выделения веществ при курении сигарет составляют углерода оксид (70,28%), а также взвешенные частицы PM_{10} и $PM_{2.5}$ (по 9,70% каждый). Однако с учетом значений предельно допустимых концентраций и значимости влияния на организм человека, наибольший вклад

в интегральный показатель вносят ацетальдегид и взвешенные частицы PM_{10} и $PM_{2.5}$. Основными валовыми компонентами воздушной среды при использовании ЭСНТ являются взвешенные частицы PM_{10} и $PM_{2.5}$ и изопрен, при употреблении ЭСДН — ацетальдегид, углерода оксид, акролеин, формальдегид. При курении сигарет, по сравнению с потреблением ЭСДН и ЭСНТ, никотин, взвешенные вещества, ацетальдегид, формальдегид, кротоновый альдегид, монооксид азота и оксид углерода выделяются в статистически значимо превышающих концентрациях, в том числе определяющих риск здоровью для окружающих [6].

Учитывая полученные данные, можно сделать вывод, что различные способы потребления табака или никотина значительно отличаются между собой как характером загрязнения воздуха закрытых помещений, так и его интенсивностью. При сравнении трех категорий продуктов наиболее значительное загрязнение воздуха вредными компонентами, выбранными в рамках данного исследования, отмечается при курении сигарет, в то время как потребление ЭСДН и ЭСНТ характеризуется меньшими уровнями их выделения.

Список литературы:

1. Определение приоритетных загрязнителей воздушной среды закрытых помещений. Маркова О.Л., Зарицкая Е.В., Кирьянова М.Н., Иванова Е.В. Здоровье населения и среда обитания - ЗНиСО. 2021. Т. 29. № 9. С. 62-68.

2. Создание модели загрязнения воздуха экспериментального помещения при потреблении табака или никотина различными способами. Зарицкая Е.В., Якубова И.Ш. В сборнике: Трансляционная медицина: от теории к практике. сборник научных трудов 9-й всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов. 2021. С. 82-87.

3. Результаты лабораторных исследований приоритетных загрязняющих веществ в воздухе замкнутого помещения при использовании электрических систем нагревания табака (ЭСНТ). Зарицкая Е.В., Маркова О.Л., Горбанев С.А., Кирьянова М.Н., Якубова И.Ш., Михеева А.Ю. Свидетельство о регистрации базы данных 2021620584, 26.03.2021. Заявка № 2021620468 от 22.03.2021.

4. Результаты лабораторных исследований приоритетных компонентов табачного дыма в воздухе замкнутого помещения при курении сигарет. Зарицкая Е.В., Маркова О.Л., Горбанев С.А., Кирьянова М.Н., Якубова И.Ш., Михеева А.Ю. Свидетельство о регистрации базы данных 2021620601, 30.03.2021. Заявка № 2021620471 от 22.03.2021.

5. Результаты лабораторных исследований «проб неизвестного состава» воздуха замкнутого помещения при использовании электронных систем доставки никотина (ЭСДН). Зарицкая Екатерина Викторовна, Маркова Ольга Леонидовна, Горбанев Сергей Анатольевич, Кирьянова Марина Николаевна, Якубова Ирек Шавкатовна, Михеева Алена Юрьевна. Свидетельство о регистрации базы данных 2021621518, 13.07.2021. Заявка № 2021621383 от 05.07.2021.

6. Оценка острого ингаляционного риска здоровью от воздействия продуктов потребления никотинсодержащей продукции в воздухе закрытых помещений. Зарицкая Е.В., Федоров В.Н., Якубова И.Ш. Анализ риска здоровью. 2021. № 2. С. 61-71.

Захарова А.А., Куртина И.И.

Анализ внедрения системы менеджмента качества. Пути усовершенствования

Филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Нижегородской области в Канавинском, Московском, Сормовском районах города Н. Новгорода, городского округа город Бор» г. Нижний Новгород, Россия

Система менеджмента качества является неотъемлемой частью механизма управления в организации. Данная, постоянно функционирующая, система призвана обеспечить стабильное качество оказываемых услуг и производимой продукции. В зависимости от типа организации, вида деятельности, количества работников и других факторов определяются основные направления и пути к разработке и внедрения СМК.

Изначально стандарты ISO серии 9000 разрабатывались для промышленного производства. По мере развития рынка все больше предприятий стали оказывать услуги. Услуги — это отдельный вид продукции, характеризующийся тем, что их нельзя хранить и потребитель непосредственно оказывается в производственном процессе. Постепенное увеличение доли услуг на глобальном рынке подтолкнуло разработчиков стандартов ISO к развитию и возможности использования их для сферы услуг. Последние версии стандарта ISO принято считать универсальным и использовать для разработки и внедрения СМК в организациях, занимающихся предоставлением услуг.

К таким организациям и относятся Испытательные Лабораторные Центры (ИЛЦ) при Федеральных Бюджетных Учреждениях Здравоохранения «Центрах гигиены и эпидемиологии». Методология СМК лаборатории основывается на принципах процессного и системного подходов. Это позволяет вычленить процессы, изменения в которых наиболее значимы для достижения поставленных целей. Что, в свою очередь, позволяет оценить риски и выявить возможности. Четкая и слаженная работа с комбинацией рисков и возможностей, постоянный анализ и выработанный адекватный алгоритм действий, позволяют адекватно и своевременно воздействовать на события.

Управление рисками и возможностями усиливает влияние благоприятных событий и снижает вероятность возникновения неблагоприятных. Такой контроль «узких мест» призван привести к росту эффективности деятельности организаций, снизить затраты, сохранить ресурсы. Своего рода, это и есть путь совершенствования.

Для испытательного лабораторного центра, как для риск-ориентированной организации, работа по выявлению рисков и возможностей в рамках СМК является приоритетной. Таким образом, в настоящее время риск и возможности становятся объектом отдельной процедуры. А принципы риск-менеджмента четко описаны в документах СМК и применяются на практике в постоянном режиме. В их основе лежит своевременное, непрерывное взаимодействие между руководителями структурных подразделений и сотрудниками, консультирование с заинтересованными сторонами, обмен информацией.

Основными методами поиска рисков и возможностей, применяющимися на практике в лабораторных центрах, являются: мозговой штурм, SWOT-анализ, метод экстраполяции, схема Исикава, формирование карты рисков. Остановимся на каждом из них подробнее.

Мозговой штурм. Этот метод используется чаще других ввиду его доступности. Он привычен в применении и известен очень давно. В 1948 году метод был впервые описан рекламным менеджером Алексом Ф. Осборном в книге «Ваша творческая сила». В то время это звучало буквально как «получение лучших идей от своих сотрудников».

В основе метода — придумывание большого количества идей всей командой в одном месте. При этом обязательно соблюдаются базовые принципы проведения мозгового штурма:

– генерировать максимальное количество идей;
– ни в каком виде не критиковать идеи;
– развивать идеи коллег;
– открыто относиться к самым амбициозным идеям.

SWOT- анализ. Это метод создания матрицы для систематизации информации. Для рассмотрения берутся риски, возможности, сильные стороны, слабые стороны. Впервые метод был предложен в 1963 году профессором Кеннетом Эндрюсом в Гарварде на конференции по проблемам бизнес-политики.

Данный метод стратегического планирования часто используется для принятия того, или иного решения. Иногда для полной картины используют построение различных вариантов действий с пересечением полей. В этом случае рассматриваются парные комбинации.

Метод экстраполяции. Это метод научного исследования, основанный на распространении прошлых и настоящих тенденций, закономерностей, связей на будущее развитие объекта прогнозирования. Здесь применяют целых спектр различных фактографических методов: эксперименты, тренд-анализ, математическое моделирование, имитация, подборка показателей, «абсурдных прогнозов», графические изображения. По сути, это один из простых методов статистического прогнозирования при условии, что анализируемый процесс является устойчиво динамическим и обладает инерционностью при этом не наблюдается сильных внешних воздействий.

Схема Исикавы, или диаграмма Исикавы, или диаграмма «рыбьей кости». Это метод построения схемы причинно-следственных связей, которая помогает визуализировать вероятные причины возникновения проблем, отбросить второстепенные и вычленить главные. Автор метода японский профессор-химик Каору Исикава. Еще в 1950 году он предложил использовать диаграмму для выявления причин несоответствий в промышленности. Схема оказалась эффективной и очень быстро ее стали применять в других областях. В настоящее время это один из инструментов управления качеством и активно применяется для работы с рисками.

«Ребрами» схемы являются исследуемые составные части функционирующей организации (лабораторного центра). Это может быть: персонал, сам процесс, используемое оборудование, материал, среда, управление процессом и другие. В ответвлениях перечисляются все возможные влияющие факторы, такие как: качество сырья, условия работы, планирование рабочего дня, своевременность доставки, недостаточное финансирование, квалификация персонала, качество техобслуживания, применяемые методики исследований, требования к качеству, несогласованность действий и многие другие.

Часто схема Исикавы формируют как отправную точку метода мозгового штурма. В этом случае можно сформулировать риски по конкретному процессу.

Карта рисков. Формирование карты рисков — это инструмент для осуществления наглядного представления о возможных рисках организации. Карта позволяет классифицировать риски по степени критичности. Оценка риска — важный этап для анализа и принятия правильного решения. Актуальная карта рисков организации свидетельствует о беспрерывной работе в отношении идентификации рисков, их обработке и поисках путей для решений.

В процессе формирования карты рискам присваиваются баллы в зависимости от уровня причинения ущерба и вероятности реализации того, или иного

риска. Для четкой визуализации часто прибегают к цветовой дифференциации рисков. 1–3 зеленый, 4–8 желтый, 9–16 оранжевый, 20–25 красный ***(таблица)***.

Таблица

Карта рисков

Вероятность		**Уровень ущерба**				
		Несущественный	**Низкий**	**Средний**	**Существенный**	**Катастрофический**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**
Крайне маловероятно	1	1	2	3	4	5
Маловероятно	2	2	4	6	8	10
Возможно	3	3	6	9	12	15
Вероятно	4	4	8	12	16	20
Весьма вероятно	5	5	10	15	20	25

Следует отметить, что при принятии решений использовать только карту рисков недостаточно, поскольку она имеет оценочный характер, не учитывает вариации и разные развития сценария. Некоторые эксперты сходятся во мнении, что использование только карты рисков само по себе несет риск. Поэтому многие организации подобные карты используют в качестве презентации, но не для анализа и принятия решений.

Подводя черту, надо сказать, что постоянная адекватная работа с рисками и возможностями способствует принятию важных управленческих решений, достижению целей, росту организации, закладке потенциала. В условиях кризиса и постоянно меняющихся внешних условий эта тема особенно актуальна. Можно сказать, что это основа адаптации и возможности существования в условиях неопределенности.

Зеленковская Е.Е., Афонькина С.Р., Даукаев Р.А., Аллаярова Г.Р., Аухадиева Э.А., Фазлыева А.С.

Оценка пищевого статуса и фактического питания работников Нефтекамского автозавода

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», г. Уфа, Россия

Целью работы являлась оценка суточного рациона питания работников завода ПАО «Нефаз», расположенного на территории Республики Башкортостан, методом 24-часового воспроизведения. Проведенное исследование показало, что питание респондентов дефицитно по содержанию углеводов, витаминов А и B_1, β-каротина. В избытке поступает с пищей фосфор, магний, натрий и калий.

Ключевые слова: *фактическое питание; пищевой статус; макронутриенты; микронутриенты*

Введение. Сохранение здоровья, повышение трудоспособности и оптимизация питания рабочих промышленных предприятий, направленная на профи-

лактику профессиональных заболеваний — являются приоритетными направлениями государственной политики в области здорового питания [1]. Из-за неправильного питания могут возникнуть проблемы на рабочем месте, такие как: неуравновешенное нервно-психическое состояние, снижение производительности, нарушение техники безопасности.

Одним из крупнейших российских предприятий в отрасли автомобилестроения является завод «НЕФАЗ», производящий автобусы городского типа, расположенный в г. Нефтекамск (Республика Башкортостан). Совместно с профсоюзной организацией на заводе «НЕФАЗ» разработаны и внедрены программы по обеспечению работников бесплатным горячим питанием. Ведется работа по активному вовлечению сотрудников в занятия спортом, организовываются велопробеги, марафоны.

Целью работы являлась оценка пищевого статуса и фактического питания работников завода ПАО «Нефаз».

Материалы и методы исследования: фактическое питание изучали у мужчин — рабочих автозавода (n=150) трудоспособного возраста, проживающих на территории Республики Башкортостан и получавших лечение в клинике Уфимского НИИ медицины труда и экологии человека. Характер и структуру фактического питания изучали методом 24-часового (суточного) воспроизведения рациона с использованием альбома с фотографиями порций продуктов и блюд. Полученные результаты сравнивали с показателями норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации[7]. Величину суточного потребления поваренной соли сопоставляли с рекомендуемыми величинами, предложенными ВОЗ [2]. Пищевой статус оценивали по индексу Кетле.

Анкеты обрабатывали с помощью программного комплекса «Нутри-проф» (программа разработана ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи совместно с Самарским государственным медицинским университетом).

Для анализа полученных данных применялись методы описательной статистики. Для всех показателей были вычислены средние значения (M), рассчитана величина стандартного отклонения SD (M±SD), медиана (Me), максимальные (max) и минимальные (min) значения. Обработка данных проведена с помощью пакета прикладных программ SPSS Statistics 21.

Результаты и их обсуждение: проведенное физикальное исследование показало, что 54% обследованных имели нормальную массу тела, избыточная масса тела была выявлена у 38% опрошенных, ожирение — у 8%.

Анализ потребления основных видов пищевых продуктов показал, что в рационе респондентов преобладали: молочные продукты — 80,3%, овощи и овощные блюда — 76,5%, мясо и мясные продукты — 62,7%, макаронные изделия, крупы — 62,7%, картофель и блюда из картофеля — 47,1%, фрукты, ягоды, фруктово-ягодные напитки — 47,1%, Хлеб и хлебобулочные изделия присутствовали в рационе каждого опрошенного.

Анализ фактического питания оценивали методом 24-часового воспроизведения рациона. Стоит отметить, что метод суточного воспроизведения недооценивает реальное потребление энергии и пищевых веществ на 15–20%. Поэтому чтобы утверждать о дефицитности того или иного нутриента его содержание должно быть менее 80% от нормы физиологической потребности [3].

[7] МР 2.3.1.0253-21 Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации

Полученные медианные значения энергетической ценности рациона составили 2378 ккал, что ниже нормы (2900–3250 ккал). Анализ фактического питания обследованных показал сбалансированность рациона по белкам и жирам (86 г при норме (91–102 г) и 94 г при норме (97–108 г) соответственно). Однако установлено повышенное поступление насыщенных жирных кислот с пищей — 13% от общего рациона, при рекомендованном уровне — менее 10%, что не согласуется с принципами рационального питания. Излишнее поступление НЖК в организм может привести к повышению уровня холестерина и как следствие, к риску возникновения сердечно-сосудистых заболеваний.

Медианная величина поступления углеводов снижена относительно нормы на 59% (259 г при норме 417–467 г), но при этом доля поступления простых углеводов (моно- и дисахаридов) превышает нормы в 1,9 раз. Простые углеводы мгновенно повышают уровень сахара в крови и имеют высокий гликемический индекс, что в дальнейшем может привести к развитию сахарного диабета. Доля добавленного сахара не выходит за пределы установленного уровня потребления (10% от калорийности рациона).

Клетчатка, необходимая для нормальной работы ЖКТ, профилактики ожирения, присутствует в рационе работников в полном объеме, что свидетельствует о достаточном употреблении овощей и фруктов.

Анализ потребления добавленной соли показал превышение рекомендуемой величины в рационе школьников в 1,8 раз. Многие продукты уже содержат в своем составе соль: сыры, колбасы, сосиски, мясные полуфабрикаты, рыбные и овощные консервы. Большое количество натрия поступает в организм с хлебом и хлебобулочными изделиями, которые потребляются ежедневно.

Среднесуточный рацион работников отрасли машиностроения в достаточном объеме обеспечен витаминами С, B_2, и РР. Снижено содержание витамина В1 относительно нормы на 27%, витамина А на 15% и бета-каротина на 50%.

Анализ данных потребления микроэлементов свидетельствует о повышенном поступлении с пищей фосфора — в 4 раза, магния — в 3 раза; натрия — в 3 раза, и калия — в 1,9 раз.

Среди данных встречались как минимальные уровни изучаемых показателей, так и избыточные характеристики питания.

Дисбаланс микронутриентов может привести к нарушению обмена веществ, к сбою процессов синтеза ферментов и гормонов, нарушению в работе нервно-мышечной системы, кровеносных сосудов, гибели здоровых бактерий, и уменьшению разнообразия микробиома.

Для оценки режима питания был проанализирован вклад калорийности по отдельным приемам пищи. Выявлено, что доля калорийности завтрака в рационе снижена (19% вместо 25%). Доля калорийности обеда и ужина в общем рационе соответствует оптимальному соотношению (36 и 23% соответственно).

Заключение: таким образом, по результатам проведенного анкетирования установлено, что фактическое питание работников автозавода «НЕФАЗ» дефицитно по содержанию углеводов, витаминов А и B_1, бета-каротина. В избытке поступает с пищей фосфор, магний натрий, и калий.

Список литературы:

1. Указ Президента РФ от 7.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». Официальный сайт Правительства Российской Федерации. Доступно по: http://government.ru/docs/all/116490/

2. WHO. Gudeline: Sodium intake for adults and children. Published 2012. Доступно по: https://www.who.int/publications-detail-redirect/978924150483
3. Мартинчик А.Н., Батурин А.К., Баева В.С., Пескова Е.В., Зохури Н. Особенности фактического питания детей и подростков России в середине 90-х годов // Рос. Педиатр. журн. 1998. №6. С. 8-13

Зорина И.Г., Шмакова К.А.

Анализ санитарно-гигиенических условий физического воспитания в школах

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, Челябинск, Россия

Ключевые слова: *санитарно-гигиенические условия; уроки физической культуры; физическое воспитание школьников; лабораторные исследования; организация занятий*

Актуальность. Основные показатели состояния физической культуры в обществе — уровень здоровья и физического развития подрастающего поколения, степень использования физической культуры в сфере воспитания, образования, быту. Физическое воспитание предполагает большое количество как школьных форм занятий физкультурой и спортом, так и дополнительных форм во внеучебное время (утренняя гимнастика, подвижные игры, кружки физкультуры, спортивные секции, физкультурно-массовые мероприятия и др.) [1].

Важным условием для вовлечения учащихся в занятия физической культурой является повышение уровня материально-технического состояния спортивных сооружений, обеспечение требований санитарно-гигиенических мероприятии и усилении контроля со стороны надзорных органов за безопасностью физического воспитания. Главной целью физического воспитания является укрепление здоровья, обеспечение гармоничного развития и социальной дееспособности молодежи [2, 3].

Состояние здоровья современных детей и подростков вызывает серьезные опасения. Современной тенденцией в состоянии здоровья подрастающего поколения является рост заболеваемости за счет увеличения болезней костно-мышечной системы, патологии органов пищеварения, зрения. Одним из ведущих факторов риска в развитии этих заболеваний является низкий уровень двигательной активности. Физическое воспитание является одним из факторов, способствующих укреплению здоровья учащихся для обеспечения гармоничного развития и социальной дееспособности молодежи, и основной формой в общеобразовательных организациях являются уроки физкультуры. Поэтому особого внимания требует контроль и обеспечение безопасных условий и организации уроков физкультуры как в школе, так и в учреждениях дополнительного образования.

По литературным данным, распространенность низкой физической активности среди детей школьного возраста составляет около 80%. Занятия физической культурой и спортом должны способствовать реализации у детей биологической потребности в движении, формировать привычки к высокому уровню двигательной активности и профилактике «школьно-обусловленных» заболеваний. Неблагоприятные факторы, воздействующие при проведении уроков физической культуры, могут способствовать формированию отклонений в состоянии здоровья, увеличению заболеваемости и травматизма [4, 5].

Цель работы: изучение и оценка санитарно-гигиенических условий и организации спортивных занятий в школах.

Материалы и методы. Исследованы и проанализированы условия проведения занятий физической культуры в 10 школах г. Челябинск в период 2016–2018 гг., 10 спортивных залах, 8 открытых спортивных площадок и 65 вспомогательных помещений (тренерские, раздевалки, душевые, туалеты). Применен метод санитарного описания (с изучением актов по результатам проведения контрольно-надзорных мероприятий). Проведены лабораторные исследования параметров микроклимата (160 измерения), уровня искусственной освещенности (150 измерений). Организация уроков физической культуры оценивалась на основе изучения расписания и путем врачебно-педагогических наблюдений за проведением уроков физкультуры (86 уроков) с использованием метода хронометража измерения пульса и частоты сердечных сокращений (2142 измерения).

Результаты исследования. Установлено, что все исследуемые здания школ были введены в эксплуатацию более 30 лет назад, поэтому условия для занятий спортом не в полной мере удовлетворяют современным гигиеническим требованиям. В 60% обследованных школ выявлены аварийные кровли, трещины в стенах, пол с дефектами покрытия, не исправные системы вентиляции, не достаточный уровень искусственного освещения, недостаточно разнообразно спортивное оборудование. Раздевалки для мальчиков и девочек (в 30% обследованных помещениях) не оборудованы вешалками для одежды и не имеют достаточного искусственного освещения, в 20% обследованных помещений душевые и туалеты не работают.

Выявлено превышение температуры воздуха в спортивных залах 20% исследуемых школ, что может ухудшать эмоциональное состояние учеников и снижать эффективность физической нагрузки. Общее равномерное искусственное освещение обеспечено в 70% объектов. Для искусственного освещения в качестве источников света во всех организациях используются люминесцентные или светодиодные лампы. Режим уборки помещений спортивных помещений не соблюдается в 50% объектов: нарушается периодичность и качество уборки, помещений душевых, раздевалок, оборудования, санитарных узлов. При оценке открытых спортивных площадок установлено, что в 60% исследуемых школ они не ремонтировались с момента ввода в эксплуатацию. Беговые дорожки имеют дефекты покрытия (выбоины, трещины), футбольные, волейбольные и баскетбольные площадки также имеют неровное покрытие, отсутствует дренаж, что приводит в весенний период года к их подтоплению, прыжковые ямы не оборудованы в соответствии с гигиеническими требованиями, ограждения спортивных площадок имеют дефекты.

Выявлено, что структура занятий соответствует гигиеническим требования, уроки организованы рационально. При оценке функциональных исследований нарушений в превышении физической нагрузки индивидуальным возможностям организма школьников не выявлено.

Установлено, что в учебных заведениях помимо уроков физической культуры дети занимались самостоятельно (вне учебных заведений). Дополнительные массовые занятия физической культурой и спортом (физкультурно-оздоровительные и физкультурно-спортивные мероприятия, гигиеническая гимнастика, физкультурные праздники, спартакиады и др.) в обследуемых организациях не проводились. В занятия в спортивных секциях и кружках, по индивидуальным программам в группах ЛФК было вовлечено лишь 5% школьников.

Заключение. Таким образом, условия для занятий физической культурой и спортом характеризуются высокой распространенностью нарушений матери-

ально-технической базы (60% школ) и санитарно-гигиенических норм и правил по условиям пребывания (70%), в части содержания спортивных залов, спортивных площадок (60%); нарушается санитарно-гигиеническое обеспечение; режим уборок (50%), занятия физической культурой ограничено уроками физической культурой (90%).

На основании полученных результатов специалистами Роспотребнадзора по Челябинской области выданы Предписания в адрес руководителей образовательных организаций, направлены информационные письма в адрес Управления образования г. Челябинск проведены совещания на различных уровнях.

В период 2019–2021 гг. при проведении повторных контрольно-надзорных мероприятий условий для занятий физической культуры в исследуемых школах г. Челябинск установлено, что в 60% исследуемых школ были отремонтированы аварийные кровли, проведены ремонты спортивных залов и раздевалок, восстановлены системы вентиляции, работа душевых и санитарных узлов, в четырех школах построены новые открытые спортивные площадки с полимерным покрытием, оборудованные в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями к устройству и содержанию мест, предназначенных для занятий спортом и физической культурой. Постоянно проводимая работа по контролю за условиями для занятий физической культуры в школах как со стороны Управления Роспотребнадзора по Челябинской области, так и со стороны органов исполнительной власти, позволяют улучшать материально-техническую базу спортивных сооружений и достичь безопасных санитарно-гигиенических условий проведения спортивных, физкультурных занятий.

Оптимизация спортивно-массовой работы в Челябинской области, в том числе в образовательных организациях, выполнение нормативов ГТО, подготовка спортивного резерва и создание новых спортивных объектов позволят достичь целевых показателей федерального проекта «Спорт — норма жизни», который реализуется в рамках национального проекта «Демография».

Список литературы:

1. Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Рапопорт И.К., Шубочкина Е.И., Скоблина Н.А. Популяционное здоровье детского населения, риски здоровью и санитарно- эпидемиологическое благополучие обучающихся: проблемы, пути решения, технологии деятельности // Гигиена и санитария, 2017 — Т.96 (10) — С. 990-995.

2. Эрматов Н.Ж. Физическое воспитание как фактор снижения заболеваемости // Вестник Новосибирского гуманитарного университета. — Том 9. — № 2. — С. 222-226.

3. Эрматов Н.Ж. Гигиеническая оценка организации физического воспитания в образовательных учреждениях разного типа / Н.Ж. Эрматов, С.З. Зокиржонова, Ш.С. Эргашева. // Молодой ученый. — 2017. — № 23.2 (157.2). — С. 40-41.

4. Информационный сборник показателей деятельности медицинских организаций и здоровья населения Челябинской области за 2020 год // ГБУЗ Челябинский областной медицинский информационно-аналитический центр. Челябинск, 2021 год. 167 с.

5. Перекусихин М.В., Васильев В.В., Васильев Е.В. Проблемы санитарно-эпидемиологического благополучия общеобразовательных организаций и популяционное здоровье подрастающего поколения // Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы анализа риска при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей». 2019. — С. 441-449.

Зяблицкая А.Н.[1], Иваницкая Ю.Н.[2]

Межведомственное взаимодействие при осуществлении экологического мониторинга космической деятельности на территории республики Алтай

[1]*ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Алтай»;*
[2]*Управление Роспотребнадзора по Республике Алтай, г. Горно-Алтайск, Россия*

За последние полвека деятельность космического комплекса и реализация целевых космических исследовательских программ стали важным фактором формирования мировой социально-политической обстановки. На сегодняшний день развитие космического комплекса определяет уровень национальной безопасности и качество жизни населения промышленно развитых стран. Однако развитие этой отрасли сопряжено не только с научно-техническим прогрессом, обороноспособностью, новыми открытиями, но и с её всё возрастающим влиянием на ближний космос, атмосферу, поверхность Земли [1, 2]. Ракетно-космическая деятельность, как любая иная хозяйственная деятельность, оказывает воздействие на окружающую среду. В связи с этим осуществление экологического мониторинга — одно из важнейших условий обеспечения экологической безопасности государства в целом и отдельных регионов в частности. Проведение полноценного экологического мониторинга возможно только путем организации многоуровневой системы, включающей мониторинг федерального уровня, ведомственный экологический мониторинг, а также мониторинг на уровне субъектов Федерации.

Территория Республики Алтай в соответствии с договором от 27 октября 2000 года используется в качестве районов падения отделяющихся частей ракет-носителей (ОЧ РН) типа «Протон», «Союз», запускаемых с космодрома Байконур. В республике расположены два района (№№ 326, 327) для приземления фрагментов вторых ступеней ракет-носителей «Протон-М», работающих на гидразинном топливе, и район № 309, используемый для приземления вторых ступеней РН «Союз» и ее модификаций на углеводородных топливах. Населенных пунктов на территории районов падения нет [3].

Наиболее неблагоприятными последствиями ракетно-космической деятельности могут быть загрязнение территории районов падения отделяющимися частями РН, компонентами ракетных топлив, в первую очередь, несимметричным диметилгидразином (НДМГ), используемым в качестве горючего в РН «Протон-М» [4, 5]. Работы по проведению ведомственного экологического мониторинга возложены на Федеральное государственное унитарное предприятие «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры» (ФГУП «ЦЭНКИ») и выполняются в рамках мероприятий по экологической безопасности РКД [6].

После аварийного падения 24 августа 2011 года на территории Республики Алтай РН «Союз-У» с транспортным грузовым кораблем «Прогресс М-12М» Управлением Роспотребнадзора по Республике Алтай организован эколого-гигиенический мониторинг, представляющий собой комплексную систему оценки воздействия ракетно-космической деятельности от запусков РН с космодрома Байконур на окружающую среду и состояние здоровья населения. Эколого-гигиенический мониторинг включает два основных направления:

– экологический мониторинг окружающей среды с контролем качества атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, почвы и растительности;

– медико-экологический мониторинг состояния здоровья населения по обращаемости за медицинской помощью в медицинские организации в районах падения отделяющихся частей ракет-носителей.

В ходе проведения экологического мониторинга с 2011 года на базе аккредитованного испытательного лабораторного центра (ИЛЦ) проведены исследования 2806 проб объектов окружающей среды (вода питьевая, вода поверхностных водных объектов, почва, овощи, дикорастущие ягоды, грибы) на содержание нитратов, тяжелых металлов, показатели радиационной безопасности. Каждый запуск ракеты-носителя «Протон-М» сопровождался отбором проб объектов окружающей среды на наличие НДМГ. За период 2014–2021 гг. исследовано 547 проб воды, почвы, снега, забранных в населенных пунктах районов возможного падения ОЧ РН, а также непосредственно в пределах территории районов падения №№ 326, 327. Во всех исследованных пробах содержание тяжелых металлов, радионуклидов не превышает установленных гигиенических нормативов, наличие НДМГ не выявлено.

В 2017 году между Управлением Роспотребнадзора по Республике Алтай и ФГУП «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры» достигнута договоренность об участии специалистов санитарной службы региона в проведении совместных мониторинговых работ по экологическому сопровождению пусков ракет и ракет-носителей с космодрома Байконур.

Основная цель оперативного экологического мониторинга, сопровождающего каждый пуск ракеты-носителя — контроль загрязнения объектов окружающей среды компонентами ракетного топлива, продуктами их трансформации [7]. Отбор проб объектов окружающей среды (вода поверхностных водоемов, почва, снег) проводился в до- и послепусковый период в ходе экологического обследования районов падения №№ 326, 327 рабочей группой, состоящей из представителей ФГУП «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры», Института водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук, санитарной службы Республики Алтай. Экологическое сопровождение пусков выполнялось в соответствии с «Программой экологического мониторинга в районах падения отделяющихся частей ракет-носителей №№ 309, 310, 326, 327 и на прилегающей к ним территории Республики Алтай».

В ходе работ по экологическому мониторингу проводился поиск и определение географических координат мест падения фрагментов ОЧ РН и их эвакуация из районов падения. В целях снижения антропогенной нагрузки от космической деятельности на окружающую среду в 2019–2020 гг. было организовано 4 экспедиции рабочих групп по вывозу фрагментов ОЧ РН с территории Республики Алтай. В состав групп входили представители ФГУП «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры», Государственного космического научно-производственного центра имени М.В. Хруничева, Управления Роспотребнадзора по Республике Алтай, Института водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук, регионального Управления по обеспечению мероприятий в области гражданской обороны, чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности в Республике Алтай. В ходе проведенных работ с территории РП № 327 было эвакуировано 4 бака окислителя ракеты-носителя «Протон-М», 10 более мелких фрагментов. В местах обнаружения фрагментов в рамках проведения экологического мониторинга проводился отбор пробы воды, почвы, растительности с целью определения НДМГ, других загрязняющих химических веществ, были проведены замеры радиационного фона.

В сентябре 2013 года с целью изучения проблемы влияния ракетно-космической деятельности на здоровье жителей и состояние окружающей среды Республики Алтай заключено Соглашение о взаимодействии между Управлением Роспотребнадзора по Республике Алтай и Федеральным бюджетным учреждением науки «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» г. Пермь. Одной из приоритетных задач в рамках Соглашения стало проведение работ по установлению негативного воздействия НДМГ, его метаболитов на состояние окружающей среды республики. На базе ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» г. Пермь были выполнены:

– идентификация химического состава 23 проб атмосферного воздуха в населенных пунктах Республики Алтай;

– работы по определению валового содержания химических элементов в 31 пробе почвы;

– количественное определение N–нитрозодиметиламина, N нитрозодиэтиламина в 16 пробах воды поверхностных водоемов, 3 образцах пищевых продуктов;

– идентификация химического состава 4 проб питьевой воды, 11 проб снега, 4 проб воды поверхностных водоемов, отобранных в районах падения №№ 326, 327.

Активное межведомственное взаимодействие органов и организаций, принимающих участие в организации и проведении экологического мониторинга космической деятельности в Республике Алтай, способствует совершенствованию системы экологического мониторинга районов падения ОЧ РН, методов оценки влияния ракетно-космической деятельности на состояние окружающей среды.

Проводимая работа, информирование органов власти, местного самоуправления, населения о результатах осуществляемого мониторинга позволили снять социальную напряженность среди жителей региона по вопросам негативного воздействия ракетно-космической деятельности на состояние здоровья, окружающую среду Республики Алтай.

Список литературы:

1. Кричевский С.В. Экологическая политика и экологическая безопасность ракетно-космической деятельности (методологические и практические аспекты) // Конверсия в машиностроении. 2006. № 2. С. 32–36.

2. Кричевский С.В. Экологическая безопасность и экологическая политика аэрокосмической деятельности (актуальные вопросы новейшей истории) // Тез. докл. ИИЕТ РАН: Годичная науч.конф., 2003. М.: Диполь-Т, 2003. С. 433–435.

3. Экологический портал Республики Алтай: http://ekologia-ra.ru/

4. Братков А.А., Серегин Е.П., Горенков А.Ф. Химмотология ракетных и реактивных топлив. М.: Химия; 1987.

5. Кречетов П.П., Королева Т.В., Кондратьев А.Д. Несимметричный диметилгидразин как фактор воздействия на окружающую природную среду при осуществлении ракетно-космической деятельности. — М.: «Пеликан», 2008. - 63 с.

6. Ефременков А.А., Малыгин А.А., Горбачев И.В. Экологический мониторинг космической деятельности в районах падения отделяющихся частей ракет-носителей (нормативные аспекты) // МНКО. 2012. №4. С. 310–315.

7. Кондратьев А.Д., Королева Т.В., Пузанов А.В., Черницова О.В., Ефременков А.А., Шарапова А.В., Горбачев И.В., Двуреченская Е.Б. Совершенствование системы экологического мониторинга районов падения отделяющихся частей ракет-носителей // МНКО. 2012. №6. С. 483–486.

Ибрагимова А.Р.

Инновационные технологии для формирования здорового образа жизни у школьников 5–11 классов

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Татарстан, г. Казань, Россия

Ключевые слова: *здоровье; здоровый образ жизни; подростки; современные технологии; фитнес-браслет; биоимпедансометрия*

Актуальность: тенденция проявления особого внимания населения России к поддержанию здорового образа жизни является сегодня чрезвычайно высокой, что можно проследить благодаря быстрорастущей популярности гаджетов-помощников. Популярные средства для формирования здорового образа жизни плотно закрепились в нашей жизни [1].

В последнее время здоровому образу жизни подростков уделяется повышенное внимание, что отражает обеспокоенность общества физическим состоянием будущих специалистов, ростом заболеваемости, снижением трудоспособности, ранним профессиональным выгоранием и апатией.

В связи с кризисным состоянием проблемы снижения здоровья подрастающего поколения, в физкультурном образовании особую актуальность приобретает разработка здоровье сберегающих технологий для детей и подростков, предназначенных для формирования, сохранения и укрепления их здоровья. Так, грамотное и целенаправленное внедрение фитнес-технологий в систему непрерывного физкультурного образования для оздоровления, развития и воспитания является в настоящее время одной из основных и актуальных задач для формирования здорового образа жизни у молодежи [2].

Литературный обзор современных источников о состоянии здоровья школьников [2, 3, 4, 5, 6] показал, что современным подросткам для достижения высоких результатов требуется много времени, усилий и, самое главное, здоровья. Именно поэтому необходимо прививать здоровый образ жизни с раннего возраста и пропагандировать его повсюду, до того, как сформировались вредные привычки и неправильные идеалы.

Наиболее распространенным патологическим состоянием в современном мире является гиподинамия.

Гиподинамия приводит к функциональным изменениям сердечно-сосудистой и дыхательной систем [4], так как не работают мышцы, помогающие движению крови по сосудам.

Ведущими симптомами гиподинамии являются: вялость, усталость, сонливость, быстрая утомляемость, апатия. Уменьшается выносливость, неокрепший молодой организм перестает достаточно долго и нормально переносить различные нагрузки. В будущем, длительное данное состояние ведет к снижению трудоспособности, сердечно-сосудистым заболеваниям, ожирению и увеличивает факторы смертности [7].

Помимо гиподинамии современный ритм жизни у подростков связан с систематическим недосыпанием, нерегулярными приемами пищи, недостаточном пребыванием на свежем воздухе, отсутствием физической активности и закаливающих процедур.

Эффективным инструментом для решения проблем повышения качества физического здоровья и поддержания здорового образа жизни сегодня могут служить современные высокотехнологичные гаджеты [2]. Одним из современных

гаджетов, позволяющим следить за своим здоровьем и физической подготовкой, является фитнес-браслет.

Фитнес-браслет — многофункциональное устройство, позволяющее следить за текущим состоянием здоровья организма человека, а также контролировать его энергозатраты. При длительном отсутствии двигательной активности фитнес-браслет уведомит о необходимости повышения подвижности. Браслет позволяет отслеживать количество шагов, пройденных за день и расстояние в целом. Особенно он эффективен при занятии физическими нагрузками, позволяя рассчитать необходимую длительность тренировки, достаточной для поддержания формы и не превышающей рекомендуемые значения.

С течением времени, становится очевидно, что в связи с напряженным графиком, не всегда удается соблюдать принципы правильного питания, возможно, как недоедание, так и наоборот, переедание. Многие молодые люди не знают, как правильно питаться, и тем самым ослабляют свой иммунитет, подвергая организм опасности [3]. Еще одной функцией браслета и приложения является отслеживание потребляемых и сожженных калорий, что очень важно для подрастающего поколения [4]. Фитнес-браслеты дают отличную возможность следить за необходимым уровнем калорий, а также пищевой ценностью рациона, что также очень важно, т. к. правильное питание подростков должно включать в себя оптимальное соотношение углеводов, жиров и белков.

В целом главнейшим предназначением браслета является помощь человеку в процессе слежения за своим физическим состоянием [5].

Цель работы: оценить применение инновационных технологий для формирования здорового образа жизни среди учащихся 5–11 классов.

Материалы и методы: для анализа применения современных технологий и методов для поддержания здорового образа жизни среди школьников с помощью специально разработанной анкеты был проведен опрос среди учащихся 5–11 классов по использованию фитнес-браслетов. Было опрошено 210 учеников с оформлением информированного согласия.

Результаты. Результаты анкетирования показали, что фитнес-браслеты используют 24% опрошенных учеников 5-8 классов и более половины (57%) опрошенных учеников 9–11 классов. Таким образом, применение фитнес-браслетов увеличивается среди учащихся старших классов более чем в 2 раза, что может говорить о росте популярности применения современных технологий.

При опросе о целях применения фитнес-браслетов было установлено, что основными целями по применению фитнес-браслетов подростков старших классов являются трекер активности и шагомер. В качестве цели использования фитнес-браслетов — «трекер активности» — указывали 41% учеников, цель «шагомер» — 32% учеников. Стоит отметить, что применение трекера активности и шагомера преобладает у школьников, занимающихся в спортивных секциях и кружках. Далее в порядке убывания следуют такие цели, как «для контроля сна» — 15%, «контроль питьевого режима» — 4%, иные цели определили для себя 8% учеников-респондентов.

Также на сегодняшний день существует возможность применения биометрического анализа для учащихся старших классов, например, биоимпедансометрию, так как данная категория подростков активно применяет современные гаджеты, в том числе фитнес-браслеты в своей повседневной жизни. В основе биоимпендансного анализа лежит определение электрического импеданса био-

логических объектов. Физическая составляющая данного метода заключается в измерении электрического сопротивления организма при помощи биоимпедансного анализатора [8]. Данный метод является инновационным решением в области поддержания здорового образа жизни, но при этом недостаточно распространенным, ввиду своей труднодоступности. Исследования показывают, что о данном виде анализа знают не более 10% опрощенных среди учащихся 5–11 классов.

Заключение: фитнес-браслет помогает контролировать ежедневные показатели физического состояния, а также скорректировать вес благодаря рекомендациям приложения, что поможет повысить качество физического здоровья современного молодого поколения. Выявлена возможность применения современных технологий для поддержания здорового образа жизни среди школьников.

Список литературы:

1. Александров Д.С., Грачева Д.В., Фарзалиев Д.А., Астафьева В.О., Блинкова Н.Л., Коренькова А.А. / Эффективность фитнес-браслетов в системе оздоровления студентов // Инновационные тенденции развития системы образования. – 2017. – С.120 – 126.

2. Петров К.В., Никитенко С.В. / Применение здоровьесберегающих технологий в школе полного дня // Акмеология. – 2005. – С.50 - 56.

3. Степыко Д.Г., Александров Д.Г., Грачёва Д.В., Фарзалиев Д.А. / Анализ реализации проектов развития спортивной инфраструктуры в российской федерации // Теория и практика физической культуры. – 2017. – С. 9–11.

4. Александров Д.С., Кущева Д.В. / Экспериментальные средства проведения занятий по физической культуре со студентами образовательных организаций высшего образования // Гуманитарное образование в экономическом вузе: Материалы V Международной научно-практической заочной интернет-конференции. – 2017. – С. 163–167.

5. Кущева Д.В., Степыко Д.Г. / Взаимосвязь хронотипа и режима дня студента как неотъемлемая часть здорового образа жизни (на примере ФГБОУ ВПО РЭУ им. Г.В. Плеханова) // Физическая культура и здоровый образ жизни студенческой молодежи: Материалы VII межвузовской научно-практической конференции. – 2015. – С. 39 – 41.

6. Фарзалиев Д.А. Степыко Д.Г. / Организация пищевого поведения до и после тренировки на каждый соматотип // Физическая культура и здоровый образ жизни студенческой молодежи: Материалы VII межвузовской научно-практической конференции. – 2015. – С. 59 - 62

7. Мархоцкий Я.Л., Полянская А.В. / Формирование здорового образа жизни у студенческой молодежи — основной путь профилактики заболеваний неинфекционной этиологии // Мир медицины. – 2010. – С. 8–9

8. Николаев Д.В., Смирнов А.В., Бобринская И.Г., Руднев С.Г. / Биоимпедансный анализ состава тела человека // Наука. – 2009. – С. 21-23.

Иванов О.С., Грабский Ю.В., Левкина Е.В., Арсеньева А.Ф.

Оптимизация лечебно-диагностического процесса в медицинских учреждениях, обслуживающих персонал промышленных предприятий

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Научно-исследовательский институт промышленной и морской медицины» Федерального медико-биологического агентства, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

В условиях современных глобальных социально-экономических и демографических процессов продолжает оставаться высоко актуальной проблема сохранения профессионального здоровья и долголетия персонала сложных производственных систем [1]. Естественное старение высококвалифицированных работников при отсутствии своевременной и адекватной их замены, усугу-

бленное наличием производственно обусловленной хронической соматической патологии у персонала предприятий, в том числе, предприятий оборонного комплекса, снижает объём наличных трудовых ресурсов, что приводит к снижению производительности предприятия [2]. В рамках существующей в нашей стране структуры оказания медико-санитарной помощи работникам предприятий она (помощь персоналу) оказывается работниками медико-санитарных частей (МСЧ). Соответственно, оптимизация работы МСЧ есть деятельность по решению проблемы сохранения кадрового потенциала промышленных производств.

В условиях реформирования системы здравоохранения изменяется конфигурация выделения всех видов ресурсов бюджетным медицинским учреждениям, и, как свидетельствуют результаты исследований, возрастает нагрузка на медицинский персонал [3, 4]. Для снижения нагрузки на работников медицинских учреждений целесообразно выявлять и задействовать доступные резервы, в том числе логистические [3].

Универсального алгоритма оптимизации данных процессов нет и принципиально быть не может, поскольку каждое бюджетное медицинское учреждение осуществляет свою деятельность в конкретных, характерных именно для данного учреждения организационно-экономических, социально-демографических, кадровых, климато-географических и других условиях. Поэтому различные медицинские учреждения разрабатывают свои варианты реализации принципов «бережливого производства» [5, 6].

В качестве одного из примеров решения задачи оптимизации лечебно-диагностического процесса в медицинской организации, обслуживающей персонал крупнейших отечественных предприятий атомного судостроения и судоремонта, можно привести результаты выполнения серии прикладных научно-исследовательских работ (НИР), идущих под шифром «Профпригодность-Х» (где Х — год начала НИР) и осуществленных в ФГБУН НИИ ПММ ФМБА России, в ходе которых был разработан, апробирован и внедрен в деятельность медицинской организации комплекс научно-обоснованных мероприятий и методических документов по совершенствованию профилактики, ранней диагностики и лечения профессиональных, производственно обусловленных и хронических соматических заболеваний, являющихся причинами медицинских противопоказаний к работе персонала предприятий с вредными и(или) опасными производственными факторами.

В частности, в разработанных методических документах приведены алгоритмы расчетов для оценки и вероятностного прогнозирования заболеваемости среди работников обслуживаемых предприятий; алгоритмы оценки движения потоков пациентов при медико-санитарном обслуживании работников; а также представлены дополнения к действующим должностным инструкциям медицинского персонала, формы первичных учетно-отчетных документов и необходимые учебные материалы для подготовки медицинского персонала [8].

Упомянутое выше исследование показало, что применение методов и технологий «бережливого производства» позволяет выявлять дополнительные возможности, внедрение которых в деятельность медицинских организаций способствуют совершенствованию лечебно-диагностического процесса и обеспечению качества медико-санитарных мероприятий на необходимом уровне. В частности, показано, как именно можно оптимизировать график отпусков персонала медучреждения и график проведения плановых периодических осмотров, чтобы нагрузка на налич-

ный медицинский персонал распределялась равномерно, и при этом не возникало нарушений по выполнению требований нормативных документов о профилактических осмотрах персонала курируемого МСЧ промпредприятия. В результате реализации предложенных мероприятий у персонала обслуживаемого предприятия выявлено снижение показателя частоты соматических заболеваний в 2,5–3 раза, а нагрузка на медицинский персонал МСЧ осталась на том же уровне.

Вместе с тем следует отметить, что разработанный в ходе НИР «Профпригодность-Х» и апробированный на базе МСЧ комплект нормативно-методических документов представляет собой объёмный, насыщенный специализированной информацией научно-технический продукт, требующий в повседневном обращении с ним не только дополнительной подготовки персонала, но и практики использования содержащихся данных и знаний. В связи с этим представляется перспективным перевод «бумажных» версий локальных и ведомственных нормативно-методических документов на платформу сервера с удаленной ассистирующей системой экспертной поддержки работы специалиста. Это укладывается в концепцию цифровизации процессов управления деятельности медицинской организации, что сегодня признано одним из ведущих ресурсосберегающих направлений совершенствования системы оказания медико-санитарных услуг [9, 10].

Интеллектуальным ядром сервера удаленной экспертной поддержки работы медицинского специалиста является интерактивная (логическая) ассистирующая экспертная система (на основе итеративной онтологической базы знаний (ОБЗ) и модуля решающих правил).

Круглосуточный доступ к целевой информации из ОБЗ посредством экспертной ассистирующей системы в удаленном режиме позволит снизить нагрузку на специалиста медицинской организации через обеспечение ему своевременного доступа к нужным нормативно-правовым актам и примерам их использования в конкретных случаях.

Список литературы:

1. Аскарова З.Ф., Денисов Э.И. Оценка профессионального риска нарушений здоровья работников горнодобывающей промышленности // Acta Biomedica Scientifica. – 2009. – № 1. – С. 9-14.

2. Сосюкин А.Е., Пимбурский В.Ф., Верведа А.Б. Прогнозирование возникновения заболеваний, являющихся причинами медицинских противопоказаний к работе с вредными производственными факторами, в системе профилактики профнепригодности у персонала предприятий атомного судостроения и судоремонта // Medline.ru. Российский биомедицинский журнал. – 2019. – Т. 20. – С. 134-146.

3. Организация процесса диспансеризации на принципах бережливого производства. Методические рекомендации (утв. решением Минздрава России, Госкорпорации Росатом от 18.04.2017). – URL: https://sudact.ru/law/organizatsiia-protsessa-dispanserizatsiina-printsipakh-berezhlivogo-proizvodstva/ (дата обращения 24.06.2022).

4. Контроль качества и безопасности медицинской деятельности в медицинской организации: учебное пособие / сост. : Г.М. Гайдаров, Н.Ю. Алексеева, Н.Г. Сафонова, А.В. Гашенко, Б.С. Соктуев, Е.В. Душина; ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России, Кафедра общественного здоровья и здравоохранения. – Иркутск: ИГМУ, 2016. – 68 с.

5. Новая модель медицинской организации, оказывающей первичную медико-санитарную помощь. Методические рекомендации. Утверждены заместителем Министра здравоохранения Российской Федерации Е.Г. Камкиным 30.07.2019. – URL: https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=383543 (дата обращения 23.06.2022).

6. Сененко А.Ш., Сон И.М., Дзюба Н.А., Захарченко О.О., Терентьева Д.С., Шелгунов В.А. Технологии бережливого производства в реформировании медицинских организаций, оказывающих ПМСП. Аналитический обзор. // Социальные аспекты здоровья населения. – 2020. – Т. 66. – № 4.

7. Уйба В.В., Забелин М.В., Миронова В.В., Касымова О.А., Кретов А.С. Технологии бережливого производства в здравоохранении (опыт ФМБА России). // Медицина экстремальных ситуаций. – 2018. – Т.20. – № 3. – С. 248-252.

8. Иванов О.С., Леванчук А.В., Василюк В.Б., Грабский Ю.В., Турлаков Ю.С. Ресурсосберегающие алгоритмы медико-санитарной помощи персоналу, выполняющему работы по промышленной утилизации энергоустановок морских судов // Medline.ru. Российский биомедицинский журнал. – 2020. – Т. 21. – С. 1089-1105.

9. Лебедев Г.С., Шадеркин И.А., Фомина И.В., Лисненко А.А., Рябков И.В., Качковский С.В., Мелаев Д.В. Эволюция интернет-технологий в системе здравоохранения // Журнал телемедицины и электронного здравоохранения. – 2017. – № 2 (4). – С. 63-78.

10. Карпов О.Э., Субботин С.А., Шишканов Д.В., Замятин М.Н. Цифровое здравоохранение. Необходимость и предпосылки. // Врач и информационные технологии. – 2017. - № 3. - С. 6-22.

Иванова Ю.В., Блинова Т.В., Страхова Л.А.

Цитокиновый профиль и факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний у маляров машиностроительного производства

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород, Россия

Ключевые слова: *кардиоваскулярный риск; цитокины*

Одной из важных проблем профилактической медицины является сохранение здоровья работающих, чья профессия связана с вредными условиями труда. Особое внимание обращают на себя лица молодого и среднего возраста, у которых компенсаторно-приспособительные механизмы сохранены и возможна эффективная профилактика различных заболеваний, в частности — заболеваний сердечно-сосудистой системы. Основу профилактики сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) составляет концепция высокого риска их развития, которая направлена на выявление людей с высокой вероятностью развития кардиоваскулярной патологии с последующим осуществлением профилактических мероприятий [1]. Для оценки индивидуального риска смерти от ССЗ на стадии скрининга рекомендуют использовать шкалу SCORE (Systematic Coronary Risk Evaluation) [2]. Исследованиями показано, что отсутствие факторов риска развития ССЗ не всегда является гарантом низкого риска формирования заболевания у конкретного человека. Нередко ССЗ, в том числе острая коронарная недостаточность, дебютируют без предшествующих клинических симптомов патологического процесса [3]. В этой связи приобретает особую актуальность поиск ранних маркеров атеросклероза с целью усовершенствования диагностики ССЗ.

В последние годы большое значение в патогенезе атеросклеротического поражения сосудистой стенки придается иммунным реакциям, при этом существенная роль принадлежит активации системы цитокинов, и белков острой фазы, являющиеся молекулярной основой воспалительного процесса [4].

Целью исследования являлось изучение взаимосвязи показателей цитокинового профиля и факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний у маляров окрасочного цеха предприятия машиностроения.

Материалы и методы. На базе ФБУН «ННИИГП» Роспотребнадзора в ходе углубленного медицинского осмотра были обследованы 158 человек, рабо-

тающих на предприятии машиностроения в профессии маляра (105 женщин и 53 мужчины, средний возраст составил 44,26±9,25 лет, средний стаж работы в профессии — 17,26±10,81 лет). Основные вредные производственные факторы для данной профессии: ароматические и алифатические углеводороды, производственный шум, физические перегрузки. Общая оценка условий труда соответствует 3 классу 2 степени вредности.

Определяли антропометрические параметры (измерение веса, роста) с расчётом индекса массы тела (ИМТ). Оценка уровней артериального давления (АД) проводилась согласно «Клиническим рекомендациям по диагностике и лечению артериальной гипертонии». Риск смерти от ССЗ (суммарный сердечно-сосудистый риск) определяли по шкале SCORE [2]. Для лиц моложе 40 лет определялся относительный сердечно-сосудистый риск.

Исследования липидного спектра сыворотки крови включали определение содержания общего холестерина (ХС), холестерина липопротеидов низкой плотности (ХС ЛПНП), холестерина липопротеидов высокой плотности (ХС ЛПВП), триглицеридов (ТГ). Исследования выполнялись на автоматическом биохимическом анализаторе «Konelab 30i» («Thermo Clinical Labsystems», Финляндия).

Определение сывороточных концентраций цитокинов: интерлейкина-4 (IL-4), интерлейкина-6 (IL-6), интерлейкина-8 (IL-8), фактора некроза опухоли альфа (TNFα) методом твердофазного иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием тест-систем производства Вектор Бест (Россия).

Применяли методы непараметрической статистики. Различия между группами оценивали с помощью критерия Манна–Уитни. Для выявления взаимосвязи между признаками использовали корреляционный анализ Спирмена. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимали равным 0,05. Данные представлены как Med±IQR (25–75%).

Результаты. Углубленное медицинское обследование работников выявило высокую распространенность основных факторов риска ССЗ. На момент осмотра артериальная гипертензия (АГ) была выявлена более чем у половины обследованных (55,6%). У большинства работников, имеющих повышенный уровень артериального давления (АД), была выявлена АГ I степени у 56,8%, АГ II степени установлена у 33%. Высокая степень АГ (III) была зафиксирована у 10,2%.

Полученные результаты антропометрических исследований показали, что только у 32,3% из общего числа работников индекс массы тела соответствует норме, 41,1% имеют избыточный вес, а 25,9% страдают ожирением I–III степени. Распространенность табакокурения среди работников составила 41,7%, причем больше одной пачки в день выкуривали 23,1% работников.

По данным биохимических исследований нарушение липидного обмена верифицировано у 68% работающих. Дислипидемия характеризовалась увеличением концентрации ХС и ХС ЛПНП в сыворотке крови. Высокие уровни данных показателей встречались у 67,3% и 68,1% работников соответственно. Повышение содержания ТГ, выявлено у 12,5% обследованных, снижение ХС ЛПВП у 2,3%. Сочетание двух и более факторов риска, значимо увеличивающее общий сердечно-сосудистый риск, наблюдалось у 52 % работников. Среди работников младше 40 лет низкий относительный риск сердечно-сосудистых событий установлен всего в 37,5%, умеренный в 35%, высокий в 23%, очень высокий риск в 2,5% случаев. У работников старше 40 лет более половины (55,2%) имели умеренный риск, высокий риск — 10,3%, очень высокий риск — 2%, низкий — 32,7% риск смерти от ССЗ.

В зависимости от уровня сердечно-сосудистого риска все лица были разделены на две группы: в первую группу были включены лица с низким и умеренным риском сердечно-сосудистой смерти по шкале SCORE, у которых прогнозируемый риск фатального исхода от заболеваний сердечно-сосудистой системы в течение 10 лет не превышал 4%, во вторую группу — лица с высоким и очень высоким риском, у которых прогнозируемый риск фатального исхода от заболеваний сердечно-сосудистой системы в течение 10 лет был выше 5%. При изучении иммунных показателей было выявлено, что уровень IL-4 у лиц с высоким риском был значимо выше, чем в группе работников с низким и умеренным риском и составил соответственно 3,36 (1,5; 7,0) пг/мл и 0,6 (0;1,6) пг/мл, p=0,04. Уровень IL-8 был также выше в группе с высоким риском (7,0 (3,8; 14,0) пг/мл против 4,75 (2,91; 7,3) пг/мл соответственно, однако различия между группами не достигали статистической значимости (p=0,21). Значимых различий уровней IL-6 и TNFα в группах с высоким и низким сердечно-сосудистым риском выявлено не было (1,06 (0,8; 2,0) пг/мл против 0,94 (0,56; 1,77) пг/мл, p=0,1 и 1,50 (1,0; 2,1) пг/мл против 1,23 (0,75; 2,01) пг/мл, p=0,87 соответственно).

Результаты корреляционного анализа между цитокинами и модифицируемыми факторами риска ССЗ показали, что наиболее тесные корреляционные связи выявлены между IL-6 и ИМТ (r=0,41; p=0,03), систолическим артериальным давлением (САД) (r=0,47; p=0,04), а также между IL-8 и ХС ЛПНП (r=0,45; p=0,05), ИМТ (r=0,41; p=0,03). Корреляционные связи меньшей силы обнаружены между IL-4 и САД (r=0,35; p=0,02), ИМТ (r=0,21; p=0,03).

Таким образом, в результате исследования выявлена высокая распространенность модифицируемых факторов риска развития ССЗ у маляров машиностроительного производства. В сравнении с популяционными данными, полученными при проведении исследования ЭССЕ-РФ, у работников чаще выявлялись АГ (55,6% и 44%), ожирение (ИМТ>30) (15% и 25,9%), гиперхолестеринемия (49% и 67,3%) и курение (27,7% и 41,7%) [5]. Сочетание двух и более факторов риска ССЗ выявлено более чем у половины обследованной группы. В результате расчета суммарного сердечно-сосудистого риска подавляющее большинство работников отнесено к группе с низким и умеренным риском (87,9%). В группе лиц с высоким риском выявлено повышение противовоспалительного IL-4, относительно группы с низким и умеренным риском. Достоверных различий в уровнях провоспалительных цитокинов (TNFα, IL-6, IL-8) у лиц разным сердечно-сосудистым риском не получено. Выявленные корреляции между уровнями цитокинов и факторами риска ССЗ подтверждают выбор данных маркеров воспаления в качестве возможных ранних предикторов развития кардиоваскулярной патологии. Полученные результаты у данной категории лиц определяют дальнейшую необходимость в специальном углубленном обследовании и динамическом наблюдении данной группы с целью раннего выявления ССЗ, проведения мероприятий первичной и вторичной профилактики, направленных на снижение риска развития ССЗ у работников контактирующих с вредными факторами производственной среды.

Список литературы:

1. Conroy R.M., Pyorala K., Fitzgerald A.P. et al. Estimation of tenyear risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE project // Eur Heart J. – 2003. – No. 24(11). – P. 987-1003.

2. Джанаева Э.Ф., Шеметова Г.Н., Ширшова С.А. Патогенетические основы и современные подходы к ранней диагностике атеросклероза // Фундаментальные исследования. – 2012. - № 4 . – С. 264-269.

3. Virdis A., Dell'Agnello U., Taddei S. Impact of inflammation on vascular disease in hypertension // Maturitas. - 2014. - №78(3). – P. 179-183.

4. Фатхуллина А.Р., Пешкова Ю.О., Кольцова Е.К. Роль цитокинов в развитии атеросклероза // Биохимия. – 2016. № 11. – С. 1614-1627.

5. Ефремова Ю.Е., Ощепкова Е.В., Жернакова Ю.В. Факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний у лиц с высоким нормальным артериальным давлением в Российской Федерации (по данным эпидемиологического исследования ЭССЕ-РФ) // Кардиология. – 2017. - №14. – С.6-11.

Ивченкова А.А., Добрев С.Д., Федорова Н.Е.

Совместное определение пестицидов различной химической природы в ряде растительных культур методом ВЭЖХ-МС/МС

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, г. Мытищи, РФ

Введение. Фосэтил алюминия представляет собой молекулу с низкой молекулярной массой, ионной структурой, характеризуется отсутствием ультрафиолетового поглощения или флуоресценции. Его извлечение из водной фазы экстракта очень проблематично. Поэтому традиционно в окружающей среде и продуктах питания его определяют с помощью ион-парной жидкостной хроматографией (ВЭЖХ), ВЭЖХ с использованием хроматографии на основе гидрофильного межмолекулярного взаимодействия (HILIC) или газовой хроматографией с применением дериватизации. [1–2].

В последнее время активно развиваются методы определения фосэтил алюминия в различных растительных матрицах имеющие в своей основе быстрый метод для полярных пестицидов (принятая аббревиатура QuPPe) в сочетании с ВЭЖХ с масс-детектором (ВЭЖХ-МС/МС) [3–7]. При этом важнейшую роль при определении фосэтил алюминия играет выбор хроматографической колонки.

Изотианил — новый пестицид, активирующий растения, т. е. само вещество непосредственно не проявляет антимикробной активности, но вызывает системную приобретенную резистентность.

Изотианил плохо растворим в воде, известных методов немного, и они базируются на его извлечении из матриц при помощи органических растворителей, например, в [8], изотианил экстрагировали из матриц сверхкритической жидкостной экстракцией органическим растворителем и определяли с помощью газовой хроматографии с масс-детектором.

Цель. В данной работе была поставлена задача разработки и валидации метода совместного определения фосэтил алюминия и изотианила в различных матрицах — картофель, яблоки, виноград, огурцы.

Материалы и методы. Использованы аналитический стандарт фосэтила алюминия с содержанием основного вещества 98,9%, (CAS No. 39148-24-8) и аналитический стандарт изотианила с содержанием основного вещества 99,6% (CAS No. 224049-04-1). Применяемые реактивы: ацетонитрил, метанол класса для ВЭЖХ-МС, вода деионизованная, муравьиная кислота чистотой 99,7%.

Анализ осуществлен с применением жидкостного хроматографа с квадрупольным тандемным масс-детектором «Qtrap 6500+». Хроматографическая колонка «Obelisc R» 150×2,1 мм, 5 мкм, 100 А. Температура термостата колонок 40°С. Режим элюирования градиентный бинарный. Элюент А: 50 мМ раствор формиата аммония в воде, pH=3, элюент В: ацетонитрил. Объем вводимой пробы: 5 мм^3. Тип ионизации: электроспрей. Полярность: отрицательная. Тип сканирования: мониторинг множественных реакций (MRM). Были выбраны следующие масс-переходы: фосэтил алюминия 108,9/81 (количественный), 108,9/63 и 108,9/79 подтверждающие; изотианил 296/152 (количественный), 298/154 подтверждающий.

Результаты и обсуждение. Для решения поставленной задачи предпочтение было отдано смешанной хроматографии (multi-mode chromatography, ММС). В отличие от обращено-фазовой, ионообменной и нормально-фазовой хроматографии, в которых гидрофобное, гидрофильное и ионное взаимодействия соответственно являются доминирующими режимами, смешанный режим использует комбинацию двух или более типов взаимодействия, что и реализуется на одной колонке ММС.

Для проведения наших исследований была выбрана колонка «ObeliscR», имеющая катионные группы, расположенные близко к поверхности диоксида кремния и отделенные от анионных групп гидрофобной цепью, что обеспечило удержание и разделение фосэтил алюминия и изотианила при совместном присутствии в различных матрицах.

Было показано, что концентрация формиата аммония играет значительную роль при формировании пика фосэтил алюминия и не влияет на пик изотианила. Так, при концентрации формиата аммония в подвижной фазе 20 ммоль пик фосэтил алюминия раздваивался, а при увеличении концентрации соли до 50 ммоль пик стал четким и собранным.

Метод QuPPe не подразумевает очистку от ко-экстрактивных примесей, поэтому в дополнение к экстракции применялось выдерживание экстрактов проб при температуре на выше минус 18°С не менее трех часов, что обеспечивало их дополнительную очистку.

Был оценен матричный эффект для фосэтил алюминия и изотианила для каждого вида исследуемой продукции. Матричная калибровка рекомендуется в случае подавления или усиления сигнала более чем на 20% [9]. Так как для исследуемых матриц этот эффект составил: для картофеля — 65%, для яблок и винограда — 60%, для огурцов — 5%, то для всех продуктов кроме огурцов была выполнена матричная калибровка.

Все исследуемые объекты для приготовления образцов с внесением (картофель, виноград, яблоки, огурцы) были приобретены в розничной торговой сети. Они были измельчены и гомогенизированы. Пробы были проанализированы описанным выше методом для подтверждения отсутствия искомых веществ. В навески измельченных проб вносили различные количества смеси пестицидов соответствующие концентрациям от 0,01 до 0,1 мг/кг. Нижний предел количественного определения фосэтила алюминия и изотианила в пробах — 0,01 мг/кг. Средняя степень извлечения пестицидов и среднеквадратичное отклонение приведены в ***таблице***.

Показано, что подход обеспечивает приемлемую полноту извлечения целевых аналитов при совместном определении в различных растительных матрицах.

По результатам выполненной работы сформирована методика измерений «Определение остаточных количеств фосэтил алюминия в картофеле методом

Таблица

Средняя степень извлечения пестицидов и среднеквадратичное отклонение

Матрица	Фосэтил алюминия		Изотианил	
	Средняя степень извлечения, %	Среднеквадратичное отклонение, %	Средняя степень извлечения, %	Среднеквадратичное отклонение, %
Картофель	77	3,1	81	2,9
Виноград (ягоды)	74	1,7	76	2,9
Виноград (сок)	77	3,6	83	2,7
Яблоки	75	3,4	78	2,6
Огурцы	99	6,4	90	10,5

высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием», которая после аттестации будет внесена в государственный реестр методик измерений.

Список литературы:

1. Zhixian Fan. Determination of fosetyl-aluminium by ion-pair reversed phase-high performance liquid chromatography with evaporative light scattering detection / Zhixian Fan, Shumin Jia, Ning Ding, Wenying Zhao, Shujuan Wang // Se Pu.-2009.-27(6). – P.849-851.

2. Francesca Buiarelli. Hydrophilic Interaction Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry Analysis of Fosetyl-Aluminum in Airborne Particulate Matter / Francesca Buiarelli, Patrizia Di Filippo, Carmela Riccardi, Donatella Pomata, Riccardo Marsiglia, Carla Console, Daniele Puri // Journal of Analytical Methods in Chemistry. – 2018. - Vol. 2018. - Article ID 8792085, 7 pages. https://doi.org/10.1155/2018/8792085

3. Stuart Adams. Development and Validation of Ion Chromatography–Tandem Mass Spectrometry-Based Method for the Multiresidue Determination of Polar Ionic Pesticides in Food / Stuart Adams, Jonathan Guest, Michael Dickinson, Richard J. Fussell, Jonathan Beck Frans Schoutsen // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2017. – 65, 34. – P. 7294-7304. https://doi.org/10.1021/acs.jafc.7b00476

4. Emrah Gormez. Quantification of fosetyl-aluminium/phosphonic acid and other highly polar residues in pomegranates using Quick Polar Pesticides method involving liquid chromatography-tandem mass spectrometry measurement / Emrah Gormez, Ozgur Golge, Bulent Kabak // Journal of Chromatography A. – 2021. - Volume 1642. – 462038. https://doi.org/10.1016/j.chroma.2021.462038

5. Han Bingjun. Determination of fosetyl-aluminium residue in cabbage (Brassica oleraceae L.) by using ultra-high performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry / Han Bingjun, He Yan, Lin Bing, Huang Haizhu, Chen Lixia, Xu Lijian // Chinese Journal of Pesticide Science. – 2017. – 19(3). – P. 403-408. doi: 10.16801/j.issn.1008-7303.2017.0053

6. Félix Hernández. Rapid Determination of Fosetyl-Aluminum Residues in Lettuce by Liquid Chromatography/Electrospray Tandem Mass Spectrometry / Félix Hernández, Juan V Sancho, Óscar J Pozo, Carme Villaplana, María Ibáñez, Susana Grimalt // Journal of AOAC International. – 2003. – Volume 86, Issue 4. – P. 832–838. https://doi.org/10.1093/jaoac/86.4.832

7. Lorena Manzano-Sánchez. Development and Application of a Novel Pluri-Residue Method to Determine Polar Pesticides in Fruits and Vegetables through Liquid Chromatography High Resolution Mass Spectrometry / Lorena Manzano-Sánchez, José Antonio Martínez-Martínez, Irene Domínguez, José Luis Martínez Vidal, Antonia Garrido

Frenich and Roberto Romero-González // Foods. – 2020. – 9(5). – 553. https://doi.org/10.3390/foods9050553

8. Yoshida T. Determination of isotianil in brown rice and soil using supercritical fluid extraction and gas chromatography/mass spectrometry / Yoshida T, Itou A, Yamamoto R, Tobino T, Murakawa H, Toda K // Analytical Sciences. – 2013. – 29(9). – 919-922. doi: 10.2116/analsci.29.919

9. SANTE/12682/2019. Guidance Document on Analytical Quality Control and Method Validation Procedures for Pesticide Residues Analysis in Food and Feed.

Исаев Д.С., Копытенкова О.И., Еремин Г.Б.

Обоснование направлений изучения влияния погодно-климатических условий территории на здоровье населения

ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, 2-я Советская ул., д. 4, г. Санкт-Петербург, 191036, Российская Федерация

Ключевые слова: *погодно-климатические условия; климаточувствительные заболевания*

Актуальность. Одним из перспективных направлений гигиенических исследований на современном этапе является изучение влияния климатических особенностей территории на показатели заболеваемости населения различными нозологическими формами болезней. Изучение погодно-климатических факторов в настоящее время оценивается по метеорологической информации, характерной для определенной территории проживания населения. В соответствии с концепцией факторов риска здоровью населения (В.П. Казначеев) комфортным для человека может являться только определенное сочетание большого множества факторов окружающей, в том числе погодно-климатических [1].

Известно, что в процессе адаптации к неблагоприятным климатическим условиям показатели, характеризующие здоровье человека и населения, демонстрируют напряжение приспособительных механизмов. Вместе с тем, резервы приспособительных реакций ограничены, что, приводит к формированию как метеозависимой группы населения, так и увеличению распространенности в популяции определенных групп заболеваний[2, 3, 4].

Использование системного подхода к оценке взаимосвязей в системе «погодно-климатические условия территории — показатели заболеваемости населения» должно основываться на анализе сочетаний метеорологических условий для выбора наиболее адекватных одночисловых характеристик климатической комфортности территории[5]. Критерием оценки комфортности в ряду показателей должны служить показатели заболеваемости населения и отличие количественных характеристик этих показателей от среднестатистических величин[3, 4].

Цель. Выявление статистически значимой связи между погодно-климатическими условиями и климаточувствительной заболеваемостью.

Материалы и методы. Использованы климатические индексы жесткости погоды по Бодману и суровости климата по И.М. Осокину в качестве одночисловой характеристики воздействующих факторов на 27 территориях с отличающимися погодно-климатическими условиями. Для анализа выбраны 22 класса вероятных климаточувствительных заболеваний. Классы климаточувствительных заболеваний определены согласно МР 2.1.10.0057-12 «Оценка риска и ущерба от климатиче-

ских изменений, влияющих на повышение уровня заболеваемости и смертности в группах населения повышенного риска». Источником сведений о заболеваемости послужили информационные сборники Департамента мониторинга, анализа и стратегического развития здравоохранения ФГБУ «Центральный научно-исследовательского института организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России за 2013–2017 годы (5 лет). Для оценки силы функциональных связей между климатическими одночисловыми показателями и показателями заболеваемости населения использован метод стандартного корреляционного анализа, широко применяющиеся в гигиене — коэффициент ранговой корреляции Спирмена (p<0,05), значимость определялась при помощи критерия Стьюдента (n>50).

В оценке учитывалась связь средней силы и более (r±0,50). Основным критерием оценки служили высокий сравнительный удельный вес значимых корреляционных моделей и логичность связи по типу «доза–эффект».

Результаты. Представлен климатический индекс, нозологические формы, по которым определена статистически значимая корреляционная связь средней силы и более.

Установлено. При проведении корреляционного анализа была выявлена статистически значимая связь средней силы между индексом жесткости погоды по Бодману и следующими нозологическими формами: «болезни органов дыхания», «астма, астматический статус», «психотические расстройства, связанные с употреблением алкоголя (алкогольные психозы), синдром зависимости от алкоголя».

При поиске связи между индексом суровости климата по И.М. Осокину и заболеваемостью климаточувствительными заболеваниями была определена только связь слабой силы.

Заключение. Оценка климатических условий территории должна основывается на проведении исследований большого количества параметров погодно-климатических факторов, которые формируют интегральный эффект воздействия на население. Критерием неблагоприятного влияния может служить заболеваемость населения, а также оценке воздействия климата на заболеваемость населения.

Для создания возможности выявления количественных характеристик взаимосвязи погодно-климатических факторов и показателей заболеваемости населения необходимо использовать одночисловые индексы, характеризующие воздействие различных комбинаций метеорологических показателей.

Настоящее исследование является определенным этапом на пути изучения влияния погодно-климатических факторов на здоровье населения различных территорий, выбора наиболее информативных климатических индексов и наиболее зависимых нозологических форм болезней.

Список литературы:

1. Казначеев В.П Очерки теории и практики экологии человека / В.П. Казначеев. - М.: Наука, 1983. - 260 с.

2. Копытенкова О.И., Леванчук А.В. Гигиеническая характеристика неспецифической резистентности у детей, подвергающихся воздействию загрязнений атмосферного воздуха в различных климатических условиях. Гигиена и санитария. 2021. Т. 100. № 8. С. 851-857.

3. Цаллагова Р.Б., Копытенкова О.И., Макоева Ф.К., Наниева А.Р. Оценка риска здоровью населения с болезнями органов кровообращения при неблагоприятных погодных условиях. Гигиена и санитария. 2020. Т. 99. № 5. С. 488-492.

4. Леванчук А.В., Копытенкова О.И., Рябец В.В. Гигиенические аспекты оценки процесса формирования комфортной городской среды. Гигиена и санитария. 2020. Т. 99. № 6. С. 551-556.

5. Программа прогнозирования уровней заболеваемости в зависимости от климатических условий и антропогенного загрязнения атмосферы. Копытенкова О.И., Ерёмин Г.Б., Носков С.Н., Рябец В.В., Шилова Е.А. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 020666244, 08.12.2020. Заявка № 2020661948 от 08.10.2020.

Исмагилов Р.К., Мусин А.М., Прокофьева М.В.

Радиационно-гигиеническая паспортизация на территории республики Татарстан

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Татарстан

Ключевые слова: *радиационно-гигиеническая паспортизация; радиационная обстановка; безопасность; источники ионизирующего излучения; природное облучение; медицинское облучение*

Актуальность: радиационно-гигиеническая паспортизация (РГП) организаций и территорий является механизмом комплексной оценки показателей радиационной обстановки и безопасности населения на территории Российской Федерации. РГП позволяет не только разрабатывать, но и оценивать эффективность мероприятий, направленных на обеспечение радиационной безопасности населения. В Республике Татарстан более 800 организаций используют источники ионизирующих излучений, персонал групп А и Б составляет более 5500 человек.

Цель: оценить радиационную обстановку на территории Республики Татарстан и эффективность радиационно-гигиенической паспортизации предприятий и организаций, эксплуатирующих источники ионизирующего излучения, как инструмента для системного получения информации о радиационной безопасности населения.

Материалы и методы: использованы РГП организаций и территории Республики Татарстан, статистические отчетные формы 1-ДОЗ, 2-ДОЗ, 3-ДОЗ и 4-ДОЗ, региональные данные базы ЕСКИД. Проанализирован 801 РГП организаций, статотчетные формы за 2021 г.

Результаты: В соответствии со ст. 13 Федерального закона от 09.01.1996 г. № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения» (1), постановления Правительства Российской Федерации от 28.01.1997 г. № 93 «О порядке разработки радиационно-гигиенических паспортов организаций и территорий» (далее — Постановление) (2) с 1997 года РГП осуществляется на всей территории Российской Федерации.

Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 22 от 25.09.1997 г. «Об утверждении типовых форм радиационно-гигиенических паспортов» (3) утверждены типовые формы паспортов.

На территории Республики Татарстан радиационно-гигиеническая паспортизация включает в себя систему взаимодействия и обмена информацией между Управлением Роспотребнадзора по Республике Татарстан (далее — Управление), органами исполнительной власти, расположенными на территории республики, учреждениями Министерства внутренних дел РФ, Федеральной службы безопасности РФ, Министерства юстиции РФ, Министерства обороны РФ, Федеральной

службы исполнения наказаний, Министерства путей сообщения РФ, Федерального медико-биологического агентства, предприятиями и организациями, эксплуатирующими источники ионизирующего излучения, и иными организациями.

Ежегодно в сроки, установленные Постановлением, все организации, эксплуатирующие источники ионизирующего излучения независимо от их подчиненности и формы собственности, заполняют и представляют в Управление паспорт объекта, выполненный в едином программном обеспечении, разработанном ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева» Роспотребнадзора. Программное обеспечение размещено на официальном сайте ФБУН НИИРГ им. П.В. Рамзаева (http://www.niirg.ru/SoftWare.htm).

Управлением и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан» (далее — Центр гигиены и эпидемиологии) проводится анализ и обобщение показателей радиационной обстановки, получаемых в рамках контрольно-надзорных мероприятий, при осуществлении социально-гигиенического мониторинга и данных независимых аккредитованных лабораторий радиационного контроля. Также анализируются результаты радиационного контроля за содержанием техногенных и природных радионуклидов в продуктах питания, воде открытых водоемов, источниках питьевого водоснабжения, почве, атмосферных выпадениях и результаты радиационного контроля в жилых и общественных зданиях.

После завершения анализа обобщенные сведения передаются в отдел по вопросам использования недр, природных ресурсов и охраны окружающей среды Правительства Республики Татарстан для формирования радиационно-гигиенического паспорта республики, который впоследствии направляется в Федеральную службу по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека для использования при подготовки радиационно-гигиенического паспорта Российской Федерации.

Необходимо отметить, что паспортизация на территории Республики Татарстан основывается не только на исследованиях факторов среды обитания, но и на данных Единой государственной системы контроля и учета индивидуальных доз облучения граждан Российской Федерации (ЕСКИД). Порядок функционирования республиканского уровня ЕСКИД граждан определен постановлением Кабинета Министров Республики Татарстан от 15.04.2002 г. № 205 «Об утверждении Положения о региональном (республиканском) уровне единой государственной системы контроля и учета индивидуальных доз облучения (ЕСКИД) граждан Российской Федерации».

ЕСКИД функционирует на базе Управления и Центра гигиены и эпидемиологии уже более 22 лет и состоит в сборе и ведении региональных банков данных (РБД) о дозах техногенного облучения персонала в условиях нормальной и аварийной эксплуатации источников (учетные формы № 1-ДОЗ и 2-ДОЗ), дозах медицинского облучения пациентов (форма № 3-ДОЗ) и природного облучения населения (форма № 4-ДОЗ). Региональный банк данных индивидуальных эффективных годовых доз облучения персонала группы «А» содержит персонифицированные данные о каждом человеке, занятом на работах с техногенными источниками ионизирующего излучения.

Достоверность оценки доз облучения населения и персонала осуществляется на основании проверки между системами паспортизации и ЕСКИД. При этом ежегодно определяются уровни и структура не только индивидуальных, но и кол-

лективных доз облучения населения Республики Татарстан от всех возможных видов и способов реализации дозовой нагрузки на население.

Наибольший вклад в облучение населения республики — до 77% вносит облучение за счет природных источников ионизирующего излучения. В 2021 году коллективная годовая эффективная доза облучения населения республики от природных источников, с учетом измерений за период наблюдения с 2016 года, составляет 11,433 тысяч чел.-Зв, что соответствует 2,9 мЗв в среднем на одного жителя, из них 1,248 мЗв за счет внешнего облучения природными источниками (включая космическое излучение и внутреннее облучение 40К), 1,57 мЗв формируется радоном и его дочерними продуктами в воздухе жилых помещений и 0,12 мЗв за счет содержания природных радионуклидов в пище и питьевой воде. В соответствии с нормами СанПин 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)» (4) уровень природного облучения населения республики считается приемлемым.

Коллективная эффективная доза облучения населения от всех источников ионизирующего излучения в 2021 году составила 14,858 тысяч чел.-Зв, а индивидуальная эффективная доза — 3,8 мЗв в среднем на одного жителя. При этом 22,89% суммарной дозы обусловлено медицинскими источниками излучения. В 2021 году проведено 7834,700 тыс. медицинских рентгенорадиологических процедур. Основной вклад в структуру рентгенорадиологических исследований вносят рентгенографические (62,7%) и флюорографические исследования (26,9%). Доли компьютерной томографии (9,81%), рентгеноскопии (0,4%), а также радионуклидной диагностики (0,24%) и прочих видов исследований (0,53%) не столь значительны.

При этом наибольший вклад — 83,95% в суммарную дозу медицинского облучения вносит компьютерная томография, 6,81% суммарной дозы обусловлено рентгенографическими, 2,56% флюорографическими, 0,80% рентгеноскопическими, 0,59% радионуклидными, 5,26% прочими видами исследований. Средняя индивидуальная доза по видам исследований за процедуру составила: флюорография — 0,04 мЗв, рентгенографические исследования — 0,05 мЗв, рентгеноскопические исследования — 1,47 мЗв, компьютерная томография — 3.71 мЗв, радионуклидные исследования — 1,06 мЗв, прочие виды исследований — 4.31 мЗв за процедуру.

Следует отметить, что количество измеренных доз растет ежегодно, за 2021 год их доля составила 100%.

Для объективной оценки радиационной обстановки на территории республики, обеспечения контроля облучения населения за счет основных источников ионизирующего излучения необходимо:

– добиваться внедрения программных средств радиационно-гигиенической паспортизации и ЕСКИД во всех организациях, использующих ИИИ;

– обеспечить проведение радиационных обследований при землеотводах, в производстве земляных работ, строительстве, реконструкции и эксплуатации жилых и общественных зданий и сооружений;

– усилить контроль за проведением производственного радиационного контроля владельцами объектов питьевого водоснабжения и предприятиями строительной индустрии с целью ограничения облучения населения от природных источников ионизирующего излучения;

– поддерживать в лечебных учреждениях системы контроля доз облучения пациентов инструментальными методами.

Заключение. Радиационно-гигиеническая паспортизация предприятий и организаций, эксплуатирующих источники ионизирующего излучения, а также всей территории республики показала эффективность этого инструмента для системного получения информации о радиационной безопасности населения, достоверной оценки показателей радиационных факторов среды обитания, изучения, анализа и прогнозирования уровней облучения населения от всех возможных видов и способов воздействия источников ионизирующего излучения на человека.

Радиационная обстановка на территории Республики Татарстан для населения стабильная, безопасная, превышение основных дозовых пределов для персонала также не отмечено.

Список литературы:

1. Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» № 3-ФЗ от 09.01.96 г.

2 Постановление Правительства РФ «О порядке разработки радиационно-гигиенических паспортов организаций и территорий» № 93 от 28.01.97 г.

3 Постановление Главного государственного санитарного врача РФ «Об утверждении типовых форм радиационно-гигиенических паспортов» № 22 от 25.09.97 г.

4 Постановление Главного государственного санитарного врача РФ «Об утверждении СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)» № 40 от 26.04.2010 г.

5. Радиационно-гигиенический паспорт Республики Татарстан за 2021г.

Исмаилов Ш.Г., Бобришева Н.В., Попова Т.А.

Проблематика подготовки проб почвы для определения бензапирена методом ВЭЖХ

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», г. Воронеж, Россия

Резюме. В статье приведены различные способы подготовки проб почвы для исследования на бенз(а)пирен методом ВЭЖХ (высокоэффективная жидкостная хроматография), отражены недостатки различных методик и выбран оптимальный способ пробоподготовки.

Ключевые слова: *Бенз(а)пирен (3,4-бензпирен); пробоподготовка почвы, ВЭЖХ; полициклические ароматические углеводорооды*

Summary. The article presents various methods of preparing soil samples for testing for benz(a)pyrene by HPLC, reflects the shortcomings of various methods and selects the optimal method of sample preparation.

Keywords: *Benz(a)pyrene (3,4-benzpyrene); soil sample preparation; HPLC, polycyclic aromatic hydrocarbons*

Бенз(а)пирен относится к веществам первого класса опасности, способным вызывать генные мутации и канцерогенез, поэтому определение его в почвах и грунтах является обязательным при проведении санитарно-гигиенического мониторинга территорий населенных пунктов, промышленных зон, проведении инженерно-экологических изысканий для строительства. Данное вещество является продуктом неполного сгорания органических соединений, присутствует в продуктах переработки угля, нефти. Основными источниками эмиссии техногенных ПАУ (полициклических ароматических углеводородов) в окружающую природную среду являются предприятия энергетического комплекса, автомо-

бильный транспорт, химическая и нефтеперерабатывающая промышленность. Бенз(а)пирен вместе с другими ПАУ оседает в частицах сажи и смолы на поверхности почвы. Мониторинг его содержания осуществляется в почве, воде, воздухе, пищевых продуктах и продовольственном сырье. Предельно допустимая концентрация бенз(а)пирена в почве составляет 0,02 мг/кг.

Наиболее распространенным, высокочувствительным и точным методом определения бенз(а)пирена в почве является метод высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с флуориметрическим или спектрофотометрическим детектированием.

В литературе разработаны методы контроля бенз(а)пирена в водоемах, почве, воздухе. Однако их реализация требует или применения дорогостоящего оборудования, или анализ осуществляется значительное время, что в большинстве случаев может иметь неблагоприятные последствия. Большую роль в экологическом контроле содержания токсикантов в объектах окружающей среды играет подготовка пробы для анализа, выбор метода концентрирования загрязнителя, подходящей аппаратуры и материалов. В условиях ужесточения требований к предельно допустимым уровням загрязнения становится чрезвычайно актуальным поиск новых методов и сорбентов для концентрирования бенз(а)пирена. В настоящее время ведется синтез новых сорбентов, обеспечивающих высокую степень извлечения бенз(а)пирена из реальных растворов со сложной матрицей.

Все методики устанавливают методы измерения массовой доли бенз(а)пирена в почвах методом ВЭЖХ, но различаются пробоподготовкой. Сочетание оптимизированной пробоподготовки включает гидролиз, экстракцию (жидкостную и твердофазную) с очисткой экстрактов и последующим разделением компонентов методом ВЭЖХ с использованием селективных, высокочувствительных детекторов обеспечивает надежность и высокую воспроизводимость получаемых результатов. Следует отметить, что все методы имеют значительную разницу в метрологических характеристиках ***(см. таблицу)***

Таблица

	Диапазон измерения, мг/кг	**Характеристика погрешности измерений, %**
МУК 4.1.1274-03	от 0,005 до 0,040 включительно	35
	свыше 0,040 до 2,0 включительно	25
МУК 4.1.001-2003	от 0,005 до 0,040 включительно	60
ФР.1.31.2008.01725	от 0,004 до 0,08 включительно	30

Все методики подразумевают следующий ход пробоподготовки:

– экстракция бенз(а)пирена из образца органическим растворителем;

– очистка экстракта от примесей, мешающих определению целевого компонента;

– концентрирование экстракта.

Самым длительным этапом пробоподготовки является очистка экстракта от примесей. По МУК 4.1.001-2003 для очистки экстрактов применяется хроматография в тонком слое на оксиде алюминия. После экстракции бенз(а)пирена из образца н-гексаном, его упаривают, затем микропипеткой наносят на хроматографическую пластинку. Хроматографическое разделение веществ проводят

в системе петролейный эфир-диэтиловый эфир. При УФ-облучении на хроматографической пластинке обнаруживается три зоны с различным цветом флуоресценции. С помощью шпателя оксид алюминия с выявленной зоны (фиолетовой) переносят в бюкс и снова проводят экстракцию бенз(а)пирена н-гексаном и упаривают. Данный метод осуществляется значительное время и достаточно трудоемок.

По МУК 4.1.1274-03 экстракция бенз(а)пирена из проб почв осуществляется хлористым метиленом, затем экстракты концентрируют и элюируют на стеклянной хроматографической колонке, заполненной специально подготовленным оксидом алюминия. Недостатком этой методики является трудоемкий процесс подготовки и эксплуатации концентрирующей колонки, возможное загрязнение последующей пробы, длительный контроль условий элюирования бенз(а)пирена.

Общим недостатком всех этих методик является большой расход экстрагентов и длительность процедуры пробоподготовки. Загрязнение почв/грунтов городских территорий 3,4-бензпиреном характеризуется очень высокой пространственной неоднородностью, что серьезно осложняет отбор репрезентативной навески пробы для проведения химического анализа. Благодаря многолетнему опыту работы в нашей лаборатории отработаны и внедрены методы оптимизации условий пробоподготовки для обеспечения заданной методикой воспроизводимости анализа. Точность и достоверность получаемых в нашем центре результатов подтверждена неоднократным успешным прохождением межлабораторных сличительных испытаний.

По ФР.1.31.2008.01725 экстракция бенз(а)пирена из проб почв осуществляется н-гексаном, в ультразвуковой ванне, что значительно уменьшает процедуру до шести минут. Далее производится очистка полученного экстракта с применением твердофазной экстракции (ТФЭ) на картриджах Strata Silica SI-1. В итоге время пробоподготовки значительно снижается.

Из приведенных методов анализа наиболее удобная в использовании на наш взгляд является ФР.1.31.2008.01725 в связи с наименьшим временем, трудозатратами и расходом растворителей на пробоподготовку, хорошую воспроизводимость и повторяемость метода, а главное с более простым и качественным извлечением бенз(а)пирена. Метод обеспечивает получение результатов измерений массовой концентрации бенз(а)пирена в диапазонах 4–80 мкг/кг.

Список литературы:

1. МУК 4.1.001-2003 Определение массовой доли б бенз(а)пирена в почве методом высокоэффективной жидкостной хроматографии

2. МУК 4.1.1274-03 Измерение массовой доли бенз(а)пирена в пробах почв, грунтов, донных отложений и твердых отходов методом ВЭЖХ с использованием флуориметрического детектора

3. ФР.1.31.2008.01725 Методика выполнения измерений массовой доли бенз(а)пирена в почвах, грунтах и осадках сточных вод методом высокоэффективной жидкостной хроматографии

4. Клар Э. Полициклические углеводороды / Э. Клар. - М.: Химия, 1971. -Т. 1.-455 е., Т.2.-455 с.

5. Ровинский Ф.Я. Фоновый мониторинг полициклических ароматических углеводородов / Ф.Я. Ровинский, Т.А. Теплицкая, Т.А. Алексеева. - Д.: Гидрометеоиздат, 1988. - 244 с.

6. Геннадиев А.Н. Геохимия полициклических ароматических углеводородов в горных породах и почвах / А.Н. Геннадиев, Ю.И. Пиковский.-М.: Изд-во МГУ, 1996. -192 с.

Казак А.А., Акмалова Р.Р, Давлетнуров Н.Х.

Динамика структуры острых отравлений химической этиологии в республике Башкортостан

Управление Роспотребнадзора по Республике Башкортостан, Уфа, Россия

Ключевые слова: *острые отравления; бытовые отравления; алкоголь; суррогаты алкоголя; наркотические средства; метадон; психодислептики*

Введение. В настоящее время проблемы острых химических отравлений остаётся довольно актуальной, о чем свидетельствует их высокая частота и высокая летальность.

На сегодняшний день класс заболеваний «травмы, отравления и последствия других внешних причин» в РФ занимает 4-е место в структуре смертности трудоспособного населения, а доля отравлений в данном классе составляет — 16–19%.

Цель исследования. Проанализировать структуру острых отравлений химической этиологии всего населения и по отдельности каждой возрастной группы, выявить ведущие нозологические формы и обстоятельства отравления.

Материалы и методы. Анализ случаев острых отравлений проведен по экстренным извещениям о случаях острых отравлений химической этиологии на территории Республики Башкортостан за период 2007–2021 гг. Так как большая часть отравлений регистрировалось по классу лекарственные препараты и спиртсодержащая продукция, то оценивался вклад каждого вещества в этих группах. Проводилось сравнение данных по структуре отравлений 2007 г. с показателями 2021 г.

Результаты и выводы. За 15 лет ведения токсикологического мониторинга за острыми отправлениями химической этиологии в Республике Башкортостан было зарегистрировано более 60 тыс. отравлений, из них 9778 случаев закончились летальным исходом. За годы ведения токсикологического мониторинга достигнуто стабильное снижение общего количества отравлений [6].

Показатель отравлений за 15 лет снизился в 2,3 раза (с 158,1 до 57,5 на 100,0 тыс. населения), в то же время показатель смертности от отравлений находится на прежнем уровне. А это значит, что показать летальности вырос, если в 2007 г. на 9 случаев отправлений регистрировался 1 случай смерти, то в 2021 г. на 9 случаев отравлений регистрируется 3 случая смерти.

По возрастам распределение острых отравлений в 2021 г. было следующим: 0–14 лет — 7,8%; 15–17 лет — 2,1%; от 18 и старше — 90,1%. Основными причинами острых отравлений среди взрослых являются спиртосодержащая продукция и лекарственные препараты; у детей — лекарственными препаратами; у подростков — лекарственными препаратами и спиртосодержащая продукция.

Среди отравлений в группе спиртсодержащая продукция основная причина отравлений во всех возрастных группах — это этиловый спирт (73,3%), доля метилового спирта — 7,4%. Отмечено снижение количества отравлений спиртсодержащей продукцией за 15 лет в 3,0 раза, что может быть связано с рядом причин, в том числе ужесточением контроля оборота алкогольной продукции, введением ограничение времени продажи в ночное время, период пандемии новой коронавирусной инфекции и отдельные праздничные дни [1, 3, 6].

Среди лекарственных препаратов у взрослого населения преобладают отравления наркотическими веществами (30,1%), у подростков группа неопиоидные, анальгезирующими, жаропонижающие и противоревматические средства среди

которых анальгин, парацетамол. Среди детей чаще всего отравления лекарственными препаратами, действующими на сердечно-сосудистую систему, среди которых нитроглицерин, циннаризин, эналаприл, допегид. Прием лекарственных препаратов во всех этих случаях был ошибочный и связан с недостаточным уходом за ребёнком со стороны родителей и хранение лекарств в доступном для детей месте [5].

Наиболее интенсивный рост отмечен среди отравлений наркотическими веществами. Так, если в 2007 г. отправления наркотическими веществами составляли 3,1% от всех отравлений, то в 2021 г. число отравлений выросло в 3,5 раза и составило 10,8%. При этом выявлены изменения в структуре отравления наркотическими веществами, в 2007 г. до 53% отравлений было связаны с приемом героина, случаи употребления метадона и психодислептиков не регистрировались, то в 2021 г. отравления героином уменьшились до 1,5%, а отравления метадоном регистрируется 23,7%, психодислептиков — в 30,8%. Такая тенденция прослеживается по всей территории РФ [4].

Заключение. За последние 15 лет в структуре острых отравлений произошли существенные изменения. Наблюдается снижение общего количества отравлений, при этом показатель летальности растёт. Основная причина отравлений среди детей это лекарственные препараты, которые употребляются по неосторожности. Растёт количество отравлений наркотическими вещества, за счёт отравлений метадоном и психодислептиков.

Список литературы.

1. Закон Республики Башкортостан от 1 марта 2007 г. N 414-з «О регулировании деятельности в области производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции в Республике Башкортостан» (с изменениями и дополнениями) Указ главы Республики Башкортостан от 1 апреля 2020 года № УГ-130 «О дополнительных ограничениях по розничной продаже алкогольной продукции на территории Республики Башкортостан».

2. Информационный бюллетень «Анализ динамики бытовых отравлений, в том числе алкоголем, со смертельным исходом по показателям социально-гигиенического мониторинга в Республике Башкортостан в 2017-2021 годах»: – Уфа: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Башкортостан, 2021 – 8с.

3. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам государственного регулирования производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции: Федеральный закон Российской Федерации от 30 декабря 2021 г. № 487-ФЗ // Российская газета – https://rg.ru/documents/2022/01/11/izmenenija-v-zakon-o-gosregulirovanii-alkogolja-dok.html

4. Остапенко Ю.Н. Токсикологическая помощь населению Российской Федерации: состояние и проблемы /Ю.Н. Остапенко и др. //Токсикологический вестник – 2014. – №3. – С.2-8.

5. Острые отравления химической этиологии у детей и юридическая ответственность родителей / Яцинюк Б.Б., Гавриков П.П., Волкова Н.А., Бебякина Е.Е.// Токсикологический вестник. 2022;30(1):12-20.

6. Указ главы Республики Башкортостан от 1 апреля 2020 года № УГ-130 «О дополнительных ограничениях по розничной продаже алкогольной продукции на территории Республики Башкортостан» // Российская газета – https://rg.ru/documents/2020/04/01/bashkiriya-ukaz130-reg-dok.html

Казиева Д.Ю., Ермилова Ю.А., Ермакова Н.А.

Роль кишечной микробиоты в развитии различных патологий, а также коррекция нарушений качественного и количественного состава микроорганизмов посредством применения пробиотикосодержащих продуктов

ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Ключевые слова: *микробиота; функциональное питание; гигиена; пробиотики*

Актуальность данного обзора обусловлена появлением в настоящее время новой информации, которая отображает корреляцию кишечной микробиоты и заболеваний человека, а также распространением более точных методов диагностики желудочно-кишечного тракта. Возрастающий интерес к микрофлоре кишечника находит отражение в динамике числа публикаций на информационном ресурсе PubMed: по запросу «gut microbiota» можно найти всего 8 статей, датированных 2000 годом, 531 статью — 2011-м, и уже 5882 статей — 2022-м. Принимая во внимание тот факт, что состав микробиоты является индивидуальным для каждого человека, поддержание здоровья желудочно-кишечного тракта и точечная коррекция количественного и качественного состава микроорганизмов как нельзя лучше вписывается в набирающую силу точного профилактического подхода.

Цель данной работы заключается в проведении анализа научных публикаций о микробиоте кишечника, её роли и функции в поддержании здоровья человека, а также обзор способов коррекции состава микробиома кишечника.

Материалами и методами является аналитический обзор научных статей и исследований, опубликованных в поисковых базах PubMed, Scopus.

Состояние кишечной микробиоты является важнейшим фактором здоровья человека. Как показывают последние исследования, индивидуальность и определенное постоянство микробиоты каждого человека во многом определено генетически, в то же время микробиоценоз чутко реагирует на любые внешние воздействия, что характеризует его лабильность. Основной фактор, оказывающий влияние на микрофлору кишечника-соблюдение принципов гигиены питания. При различных неблагоприятных воздействиях на организм человека его микрофлора реагирует изменениями своего количественного и качественного состава, в крайних проявлениях приводя к нарушению равновесия. Дисбактериоз вносит огромный вклад в развитие различных инфекционных и, в большей степени, неинфекционных заболеваний [1]. В настоящее время доказана связь дисбактериоза, пищевой аллергии и атопического дерматита [2]. Согласно гигиенической гипотезе, дети, растущие со старшими братьями и сестрами, имеют более низкую частоту аллергических заболеваний по сравнению с детьми из небольших семей, что связано с их ранним воздействием микробов в домашних условиях. Исследования также показали, что определенные воздействия окружающей среды, такие как сельскохозяйственная среда, в раннем возрасте связаны с разнообразным бактериальным опытом и сниженным риском аллергической сенсибилизации [3]. Стоит отметить, что рутинное использование пробиотиков в качестве средства профилактики аллергических заболеваний в настоящее время положительного воздействия не оказывает. Новый подход к микробному вмешательству заключается в попытке более общей модификации микробио-

ты кишечника, такой как трансплантация фекальной микробиоты. Разработка целевых бактериальных методов лечения может быть перспективной для профилактики пищевой аллергии [4].Результаты клинических исследований подтверждают положительное влияние пробиотиков на желудочно-кишечные заболевания (например, синдром раздраженного кишечника, желудочно-кишечные расстройства, воспалительные заболевания кишечника, диарея) [5]. В последние годы микробиоте кишечника отведена ведущая роль в патогенезе ожирения и сахарного диабета 2-го типа, что может быть связано со сдвигом бактериального разнообразия, который опосредован нерациональным питанием [6]. Научные отчеты и клинические исследования также показывают преимущества профилактического применения пробиотиков при различных видах опухолевых заболеваний [7]. Следует уточнить, что работа пробиотиков зависит от штамма, дозы и компонентов, используемых для производства пробиотического продукта [8]. В связи с высокой распространенностью лактазной недостаточности среди взрослого населения, всё более широкое распространение приобретают растительные альтернативы на основе злаков, бобовых, ягод, фруктов, овощей и побочных продуктов их переработки, многие из которых использовались в пищу ещё с давних времён. Ферментация растительного сырья позволяет сделать не только доступной для усвоения человеком сложных фотохимических макромолекул из растений за счёт их деградации на более мелкие биоактивные полифенолы, но и синтезировать *de novo* некоторые витамины (особенно группы В) и другие биологические активные вещества, например мелатонин [9]. Так, ферментированные рисовые отруби показали свою эффективность в нормализации липидного профиля и уровня глюкозы крови по сравнению с неферментированными [10]. Значительные положительные результаты были получены при изучении ферментированных ягод. Данные продукты показали противоопухолевое, иммуномодулирующее, антигипертензивное свойства, а также предотвращали развитие ожирения и снижали риск возникновения нейродегенеративных процессов. Схожие результаты были получены при потреблении кимчи [11]. Потребление квашеной капусты способствует подавлению гиперчувствительности немедленного типа в отношении дыхательных путей и усилению продукции IgA на слизистых оболочках, тем самым оказывая антибактериальный и противовирусный эффект [12]. Показано, что потребление ферментированной сои и широкого ассортимента продуктов на её основе (мисо, нато, дучи и др.) оказывает защитную роль в отношении сердечно-сосудистых [13], нейродегенеративных, опухолевых заболеваний, а также способствует нормализации липидного профиля при сахарном диабете 2 типа [14].

Сырьем для производства продуктов лечебного питания чаще всего служат молочные смеси, заквашенные бифидобактериями и лактобактериями, в сочетании с кефирной закваской. В эффективных лечебных йогуртах должно содержаться не менее 108 КОЕ в 1 мл.

Следует отметить, что использование пробиотических бактерий в пище представляет собой множество проблем, которые связаны с их ростом, выживаемостью, жизнеспособностью, стабильностью и функциональностью при переработке, хранении и реализации пищевых продуктов, а также с изменением органолептических характеристик пробиотических продуктов [15].

Реалии современного мира привели к появлению различных добавок, не только при непосредственном приеме пищи, но и в процессе производства пищевых продуктов (консерванты, усилители запаха и вкуса и т. д.), нерациональному

использованию антибиотиков, увеличению категории людей, ведущих малоподвижный образ жизни, особенно в крупных мегаполисах, а также к увеличению количества и разнообразия стрессовых факторов, играющих существенную роль в развитии дисбактериоза. Пробиотикосодержащие продукты могут оказывать положительное воздействие на состояние микробиоты ЖКТ при различных заболеваниях. Все ферментированные растительные продукты, помимо модификации состава кишечного микробиома, дополнительно могут оказывать благоприятные эффекты за счёт прямого влияния легкоусвояемых (под действием определенных штаммов микроорганизмов) фитонутриентов и синтезированных de novo биологически активных веществ. Поэтому важна роль социальной рекламы и пропаганды здорового питания среди всех возрастных категорий, но особенно среди детей и пожилых людей с целью профилактики и коррекции умеренных нарушений пищеварения. С другой стороны, важно не преувеличивать эффект кисломолочных продуктов и не рекомендовать их там, где рекомендуется лечение лекарственными препаратами.

Список литературы:

1. K. Laitinen, M. Gueimonde. Microbiota, Food, and Health // Int. J. Mol. Sci. - 2019, - №20. - С. 6329.

2. E. Rusu, G. Enache, R. Cursaru [et al.] Prebiotics and probiotics in atopic dermatitis // Exp Ther Med. - 2019. - №18(2). - С. 926 - 931.

3. S. Bunyavanich, MC Berin. Food allergy and the microbiome: Current understandings and future directions // J Allergy Clin Immunol. - 2019. - №144(6). - С. 1468 - 1477.

4. C.L. Nance, R. Deniskin, V.C. Diaz [et al.] The Role of the Microbiome in Food Allergy: A Review // Children (Basel). - 2020. - №7(6). - С. 50

5. A. Pascale, N. Marchesi, S. Govoni [et al.] The role of gut microbiota in obesity, diabetes mellitus, and effect of metformin: new insights into old diseases // Curr Opin Pharmacol. - 2019. - №49. - С. 1-5.

6. K.G. Gurevich, D.B. Nikityuk, E.L. Nikonov [et al.] The role of probiotics and microbiota in digestion, nutrient and hormone metabolism, and hormonal background maintenance // The Russian Journal of Preventive Medicine. - 2018. - №21(3). - С. 45-50.

7. V. Matson, C. S. Chervin, T. F. Gajewski. Cancer and the Microbiome-Influence of the Commensal Microbiota on Cancer, Immune Responses, and Immunotherapy // Gastroenterology. - 2021. - №160(2). - С. 600-613.

8. P. Markowiak, K. Śliżewska. Effects of Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics on Human Health // Nutrients. - 2017. - №9. - С. 1021.

9. A.L. Keşa, C.R. Pop, E. Mudura [et al.] Strategies to Improve the Potential Functionality of Fruit-Based Fermented Beverages // Plants (Basel). - 2021. - №10(11). - С. 2263.

10. N.J. Nealon, K.D. Parker, P. Lahaie, H. Ibrahim, A.K. Maurya, K. Raina, E.P. Ryan. Bifidobacterium longum-fermented rice bran and rice bran supplementation affects the gut microbiome and metabolome // Benef Microbes. - 2019. - №10(8). - С. 823-839.

11. R. Shahbazi, F. Sharifzad, R. Bagheri [et al.] Anti-Inflammatory and Immunomodulatory Properties of Fermented Plant Foods // Nutrients. - 2021. - №13(5). С. 1516.

12. E. Zubaidah, I. Susanti, S. S. Yuwono [et al.] The combined impact of sauerkraut with Leuconostoc mesenteroides to enhance immunomodulatory activity in Escherichia coli-infected mice // Eur. Food Res. Technol. - 2020. - №246. - С. 1889–1893.

13. T. Xue, J. Wen, Q. Wan [et al.] Association of soy food with cardiovascular outcomes and all-cause mortality in a Chinese population: a nationwide prospective cohort study // Eur J Nutr. - 2022. - №61(3). - 1609-1620.

14. M. Jayachandran, B. Xu. An insight into the health benefits of fermented soy products // Food Chem. - 2019. - №271. - С. 362-371.

15. M. Min, CR Bunt, SL Mason, MA Hussain. Non-dairy probiotic food products: An emerging group of functional foods // Crit Rev Food Sci Nutr. - 2019. - № 59(16). - С. 2626 - 2641.

Камбаров А.О., Сафронова А.М., Кешабянц Э.Э.,
Кудрявцева К.В., Гурченкова М.А.

Гигиеническая оценка состояния питания населения в семьях различного уровня дохода, РФ, 2009–2019 гг.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи, г. Москва, Российская Федерация

Здоровое питание является важным фактором сохранения и укрепления здоровья населения, а также профилактики различных заболеваний.

Несмотря на улучшение экономического положения населения, принятию ряда важных Государственных документов: «Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации», «Стратегия повышения качества и безопасности пищевой продукции Российской Федерации до 2030 года», Национальных проектов «Демография» и «Здравоохранение» состояние питания большинства населения не соответствует принципам здорового питания.

Проведена гигиеническая оценка состояния питания в семьях различного уровня дохода, по потреблению основных групп пищевых продуктов, пищевых веществ и энергетической ценности рационов питания за 2009–2019 гг., полученных в обследованиях Росстата (материалы выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств и выборочного наблюдения рационов питания населения).

Проведенный анализ фактического питания семей различного уровня дохода в Российской Федерации свидетельствует о положительной динамике в потреблении большинства групп пищевых продуктов, ***табл. 1*** [1, 2].

Согласно представленным данным количество потребленных продуктов зависит от дохода семьи. За рассматриваемый период снизился уровень потребления картофеля во всех семьях, не зависимо от дохода, и увеличилось потребления остальных групп продуктов, причем, наибольшие изменения отмечены в малоимущих семьях — 1 дециля по уровню доходов.

Для количественной оценки состояния питания были рассчитаны профили потребления пищевых продуктов в семьях различного уровня дохода (2019 г.) относительно рациональных норм, отвечающих современным требованиям здорового питания, утвержденных приказами Минздрава России от 19 августа 2016 г. № 614 и от 1 декабря 2020 г. № 1276.

Во всех группах семей только потребление сахара было выше установленной нормы, вместе с тем, в питании всех семей отмечено низкое потребление картофеля в 1,5 раза. Относительно рациональных норм в семьях 1–7 дециля по уровню доходов отмечены низкие величины потребления овощей и фруктов в 2,3–1,5 раза, рыбы, молока, яиц 1,9–1,3 раза. При этом уровни потребления мясопродуктов оказались ниже рекомендуемой нормы на 20% только в семьях 1 дециля; в семьях 2 дециля оно соответствовало норме, в семьях высокого достатка превышало рекомендуемые значения в 1,3–1,5 раза. В семьях самого высокого достатка — 10 дециль потребление большинства продуктов или соответствова-

Таблица 1

Потребление пищевых продуктов в семьях различного уровня дохода, 2009–2019 гг.

Продукты, кг/год	1дециль		2 дециль		3 дециль		7 дециль		10дециль	
	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019
Хлеб и хлебные продукты	86,9	88,9	92,7	91,2	96,9	93,2	101,5	95,0	107,6	92,2
Картофель	56,9	50,3	61,8	53,7	65,0	57,0	68,8	58,4	75,0	59,5
Овощи и бахчевые	58,4	68,0	71,7	82,8	80,2	90,5	106,5	112,9	125,2	126,0
Фрукты и ягоды	30,5	42,9	39,8	54,1	47,0	62,3	76,5	83,0	92,9	100,7
Сахар и кондитерские изделия	22,1	24,8	25,6	27,7	27,9	29,0	34,1	32,2	38,0	31,5
Мясо и мясные продукты	45,0	58,9	56,3	72,0	62,7	79,8	79,8	98,0	94,8	108,8
Рыба и рыбные продукты	13,1	13,8	15,4	16,9	17,0	19,0	21,9	23,2	27,3	28,0
Молоко и молочные продукты	164,0	173,1	201,3	208,8	224,6	232,6	277,7	281,7	315,1	324,3
Яйца (штук)	155,3	175	178	199	193	213	217	240	260	280
Масло растительное и другие жиры	8,9	9,1	9,8	9,7	10,2	10,2	10,9	10,6	12,8	11,1

ло рекомендуемым величинам (хлебопродукты, фрукты, молокопродукты) или превышали, например, на 10–50% для яиц и мясопродуктов.

Сравнительный количественный анализ показал, что в малоимущих семьях 1 дециля потребление оказалось ниже рациональных норм для овощей и фруктов в 2–2,3 раза, молокопродуктов — в 1,9 раза, рыбопродуктов — в 1,6 раза. Стоит также отметить, что уровни потребления овощей и фруктов в семьях 7 дециля по уровню дохода также были ниже, чем предусмотрено в рациональных нормах.

Была проведена гигиеническая оценка химического состава рационов питания семей различного уровня дохода по показателям энергетической ценности и вкладу макронутриентов (белки, жиры, углеводы) в пищевую ценность рациона и их соответствия принципам здорового питания («Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществ для различных групп населения Российской Федерации» [МР 2.3.1.0253-21] и рекомендациям ВОЗ, ***табл. 2*** [1, 2, 7].

За рассматриваемый период (2009–2019 гг.) в рационах питания всех семей независимо от уровня дохода увеличилась доля жира по калорийности, 33,6–39% за счет доли животных продуктов и уменьшилась энергетическая доля углеводов.

Анализ результатов выборочного обследования рационов питания семей (2013–2018 гг.) с различными уровнями дохода также показал рост калорийности белка и жира и, соответственно, уменьшения доли углеводов в питании всех семей. Например, доля жира по калорийности в рационе питания семей составила 35,8–41,1% (2013 г.) и 37,9–43% (2018 г.), [10, 11].

Проведенная гигиеническая оценка состава рациона питания в семьях различного уровня дохода, показала: низкие уровни потребления овощей и фруктов, молочных продуктов, рыбы, нерациональные соотношения основных макронутриентов: при повышенном содержании жира в рационе 34–39%, добавленно-

Таблица 1

Потребление пищевых продуктов в семьях различного уровня дохода, 2009–2019 гг.

Пищевые вещества и энергетическая ценность суточного рациона	1дециль		2 дециль		3 дециль		7 дециль		10дециль	
	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019
Белок, % ккал	11,0	11,5	11,2	11,7	11,3	11,9	11,5	12,3	11,7	12,8
Белок животный, % от общего белка	27,8	33,6	34,1	40,6	37,8	44,9	47,7	55,3	56,4	62,7
Жир, % ккал.	32,0	33,6	33,5	35,0	34,0	36,0	35,2	38,0	36,6	39,0
Углеводы, % ккал.	57,0	54,9	55,3	53,3	54,7	52,1	46,7	49,7	51,7	48,2
Добавленный сахар, % ккал.	6,0	13,2	13,0	13,2	13,2	13,0	13,8	12,8	13,6	12,0
Энергетическая ценность, ккал.	1891	2064	2152	2298	2320	2448	2705	2747	3050	2872

го сахара 13%, снижение общего уровня углеводов 42–49%, что не соответствует принципам здорового питания и может являться фактором риска гиповитаминозных состояний, развития ряда алиментарно-зависимых заболеваний.

Список литературы:

1. Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах в 2009 году (по итогам выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств), Москва, 2010 г. https://gks.ru/bgd/regl/b09_101/IssWWW.exe/Stg/pred.htm

2. Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах в 2019 году (по итогам выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств), Москва, 2020 г. https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Potreb_prod_pitan-2020.pdf

3. Рацион питания населения .2013. Статистический сборник/Росстат_М.:ИИЦ «Статистика России, Р27 2016-220с.

4. Росстат. Микроданные Выборочное наблюдение рациона питания населения 2018 https://www.gks.ru/free_doc/new_site/food18/index.html

5. «Рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающие современным требованиям здорового питания», утвержденные Приказом МЗ РФ № 164 от 19 августа 2016 г.

6 Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации», утверждены руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека — Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 22.07.2021 г.

Капцов В.А., Дейнего В.Н.

Современные проблемы искусственного освещения

Федеральное Государственное Унитарное Предприятие Всероссийский НИИ гигиены транспорта Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (ВНИИЖГ), Москва

Ключевые слова: *гигиена искусственного освещения; спектр света*

В жизненном процессе человек неразрывно связан с окружающей его средой обитания, при этом во все времена он был и остается зависимым от окружающей его среды. Именно за счет нее он удовлетворяет свои потребности в пище,

воздухе, воде, материальных ресурсах, в отдыхе. Эволюция искусственных источников света вызвала смену гигиенической парадигмы, которая определяла сущность профилактических мероприятий по обеспечению здоровья человека и продолжительности его жизни. Это новая гигиеническая парадигма учитывает не только воздействие на зрительный анализатор спектра светового излучения, но его незрительное воздействие на организм человека. Структура витальных факторов (свет), необходимых для жизни, определяющих взаимосвязь состояния здоровья человека с факторами окружающей среды, необходимыми для сохранения валеостаза (состояние, характеризующее относительное постоянство показателей жизнедеятельности организма), тысячелетиями оставалась неизменной. Однако в последние годы происходит интенсификация антропогенного влияния на биоту. При этом наряду с известными факторами риска жизни и здоровью человека происходят изменения и в структуре витальных факторов, в пределах валеостаза и условий валеокинеза человека (совокупности протекающих в организме процессов).

Негативное воздействие избыточной дозы синего света возрастает по мере использования мобильных устройств отображения информации и современных энергосберегающих источников света.

Из вышесказанного следует, что эволюция воздействующих факторов окружающей среды и перераспределение причин болезней человека в сторону неинфекционных заболеваний является движущими силами эволюции гигиены.

При этом оценка гигиенических мероприятий должна проводиться на макроэкономическом государственном уровне. Например, уменьшением доли выплат из бюджета государства его членам по инвалидности, которые не стали ими вследствие проводимой профилактики неинфекционных заболеваний. Или приростом ВВП из-за формирования здорового и успешного поколения молодых людей. Искусственные источники света в значительной степени могут влиять на здоровье и производительность труда людей различных возрастных групп.

Капцов В.А.[1], Панкова В.Б.[1], Чиркин А.В.[2]

Выбор и использование средств индивидуальной защиты органа слуха

[1]ФГУП «ВНИИ гигиены транспорта Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека», Москва, РФ;
[2]ООО «Бета ПРО», Москва, РФ

Ключевые слова: *профзаболевания; шум; СИЗОС; эффективность*

Актуальность. Работодатель обязан обеспечивать работников, подвергающихся чрезмерному воздействию шума, средствами индивидуальной защиты органа слуха (СИЗОС) за свой счёт [1]. Но среди регистрируемых случаев профессиональных заболеваний, вызванных воздействием физических производственных факторов, нейросенсорная тугоухость стабильно удерживает первое место (до 71% [2] за последние 10 лет).

Цель. Определить, в какой степени СИЗОС могут снизить риск развития профессиональных заболеваний, вызываемых воздействием шума.

Материалы и методы. Проведён поиск информации по теме в публикациях о СИЗОС на русском и английском языках в статьях в научных журналах, сборниках и книгах.

Результаты. Для оценки эффективности профилактических мероприятий используют сравнение заболеваемости в двух группах участников исследований,

в одной из которых мероприятие проводилось, а в другой не проводилось. При поиске информации о средствах индивидуальной защиты органов дыхания [3] в публикациях на русском языке (охвачено более 20 журналов и 300 сборников) одновременно собирались публикации о СИЗОС. В общей сложности, было найдено более 30 статей, где хотя бы упоминали использование СИЗОС. Их изучение, и проверка списков литературы в них показали, что систематичное изучение влияния выдачи СИЗОС на сохранение здоровья работников ни в СССР, ни РФ не проводилось.

По данным обзорной работы [4] было проведено три независимых исследования влияния использования СИЗОС на риск развития нейросенсорной тугоухости. Ни одно из них не выявило значимого отличия у тех, кто использовал СИЗОС, и тех, кто не использовал. Тем не менее, авторы выразили надежду на то, что появление и широкое распространение (в развитых странах) измерительного оборудования для оценки эффективности СИЗОС (конкретной модели у конкретного работника), с учётом его навыков по установке вкладышей и/или надеванию наушников, может быть, позволит изменить ситуацию.

В [4] приводятся данные о степени ослабления шума за счёт использования сертифицированных вкладышей из полиуретана группой из 155 работников. При эффективности 33 дБ, полученной в лабораторных условиях при сертификации, реальная была от 6 до 42 дБ. Аналогично, при использовании 4 моделей вкладышей, которые должны обеспечивать снижение воздействия шума минимум на 22 дБ у не менее чем 80% неопытных людей, их эффективность у опытных работников оказалась ниже (в диапазоне от 0 до 35 дБ). Использование двух пар специальных микрофонов, устанавливаемых в слуховой канал и снаружи наушников, также показало заметно меньшую эффективность СИЗОС на рабочих местах в РФ по сравнению с полученной при сертификации [6]. Случаи низкой эффективности объясняются не соответствием СИЗОС индивидуальным анатомическим особенностям работника, и недостаточно хорошими навыками по установке вкладышей или надеванию наушников.

Для выявления тех работников, у которых эффективность СИЗОС ниже требуемой, было разработано измерительное оборудование (field attenuation estimation systems, FAES [4]). Оно используется при первоначальном индивидуальном подборе модели СИЗОС; при обучении работника её правильному применению, и при последующих периодических проверках эффективности защиты. В США сформулировали требования к таким измерительным системам [7]. Пока работодатели используют их на добровольной основе; но в ряде стран намерены сделать их применение обязательным, если работники используют СИЗОС для защиты от шума. По данным [4] специалисты по охране труда и организации, которым присуждали награды за эффективную профилактику ухудшения слуха работников за несколько последних лет — все использовали такое оборудование. Однако оно стоит дорого (примерно 1–3 тыс. долларов США); используется не всеми работодателями, и надежда авторов [4] на то, что оно существенно снизит риск ухудшения слуха при широкомасштабном применении — не подтверждена на практике (но и не опровергнута).

Чтобы оценить возможность использования результатов этих исследований применительно к защите работников от шума в РФ, необходимо учесть, что эффективность СИЗОС сильно зависит от своевременности их использования. Даже кратковременное неприменение повышает дозу воздействия шума,

определяющую риск ухудшения здоровья. Поэтому в США с 1970-х обязали работодателей предоставлять работнику возможность выбрать более удобную модель СИЗОС из нескольких предложенных [8]. В РФ это не практикуется, и можно ожидать, что части работников выдают такие модели, которые при длительном использовании вызывают боль и дискомфорт. Соответственно, доля времени их не применения может быть больше, а эффект от их выдачи может быть меньше.

При воздействии сильного шума, превышающего 100–105 дБА, западные специалисты рекомендуют применять 2 вида СИЗОС одновременно: вкладыши вместе с наушниками. В отечественных учебниках для специалистов по охране и гигиене труда, обычно нет никаких рекомендаций по выбору и использованию СИЗОС. В результате основным источником информации для них становятся каталоги и рекламные проспекты поставщиков, где приводят результаты, полученные при испытаниях в лабораторных условиях, отличающиеся от достигаемых на практике. Использование результатов лабораторных измерений (у группы испытателей) при кратковременном использовании СИЗОС для прогнозирования как средней эффективности у группы работников, так и эффективности у одного сотрудника — считается недопустимым [4], но о других способах оценки эффективности потребители даже не знают.

Заключение. Одной из причин устойчивого преобладания в РФ нейросенсорной тугоухости (среди профзаболеваний, вызываемых физическими факторами) может быть недостаточная эффективность выдаваемых работникам СИЗОС; и их не соответствие условиям труда у части работников.

Снижение классов (подклассов) труда за счёт выдачи работникам сертифицированных СИЗОС требует научного подтверждения влияния этого профилактического мероприятия на снижение риска здоровью работников.

Для улучшения защиты работников от шума необходимо в первую очередь использовать средства коллективной защиты; и научно обоснованные требования к выбору и применению СИЗОС с учётом лучшего мирового опыта.

Список литературы:

1. Трудовой Кодекс РФ, статья 216.

2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году» Москва, 2021.

3. Капцов В.А., Чиркин А.В. Об эффективности средств индивидуальной защиты органов дыхания как средства профилактики заболеваний (обзор). Токсикологический вестник, 2018, № 2, с. 2-6.

4. Meinke D., Berger E., Driscoll D., Neitzel R., Bright K. eds. The Noise Manual, 6 ed. Falls Church: American Industrial Hygiene Association, 2022.

5. K.H. Lee, G. Benke, D. McKenzie. The Efficacy of Earplugs at a Major Hazard Facility. Physical and Engineering Sciences in Medicine, 2022. Vol. 45, No. 1, pp. 107-114.

6 Панкова В.Б., Федина И.Н. Профессиональные заболевания ЛОР-органов; под ред. И.В. Бухтиярова, Н.А. Дайхеса. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021.

7. ANSI. Performance Criteria for Systems that Estimate the Attenuation of Passive Hearing Protectors for Individual Users. American National Standards Institute, S12.71–2018.

8. Occupational Safety and Health Administration Standard. 29 CFR § 1910.95. Occupational.

Капцов В.А.[1], Панкова В.Б.[1], Чиркин А.В.[2]

Использование фильтрующих противогазных средств индивидуальной защиты органов дыхания во влажном микроклимате

[1]ФГУП «ВНИИ гигиены транспорта Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека», Москва, РФ;
[2]ООО «Бета ПРО», Москва, РФ

Ключевые слова: *профзаболевания; СИЗОД; фильтр; срок службы*

Актуальность. Ингаляционное воздействие газов стало основной причиной отравлений с летальным исходом в 2019 г. [1]. Для защиты от газообразных воздушных загрязнений используются фильтрующие средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД). Они лёгкие и удобные, не ограничивают перемещение работника, и их приобретение возможно за счёт части отчислений в Фонд социального страхования; а обеспечение работников СИЗОД позволяет снизить классы(подклассы) труда. В то же время поставщики обычно не указывают критерии замены фильтров, или советуют менять их при появлении запаха в маске. Безопасность этого способа ими не обосновывается, но в большинстве случаев других способов у потребителя нет.

Цель. Сопоставить практику замены противогазных фильтров в РФ с западным опытом для оценки безопасности разных способов, и поиска наилучших из них.

Материалы и методы. Проведён поиск информации по теме в публикациях о СИЗОД на русском языке; в требованиях национального законодательства развитых стран, учебных материалах, и научных работах на английском языке.

Результаты. 3M Russia рекомендует менять фильтры по появлению запаха в маске [2] если порог восприятия запаха ниже ПДКрз; приведены ПДК (порой неточно[8]) и пороги для сотен газов [2]. Ассоциация, лоббирующая интересы поставщиков СИЗ, также рекомендовала использовать субъективную реакцию органов чувств [3]. Но сведений о порогах восприятия запаха и их обоснования в документе нет. В каталоге 1982 г. [4] даны сроки службы всех фильтров при защите от >60 газов при превышении ПДК от 5 до 1000 раз. Позднее эти данные приводились в книгах о СИЗОД, пока в 2000-е не произошло полного изменения номенклатуры фильтров.

При проведении предварительных и периодических медосмотров способность работника обнаруживать превышение ПДКрз по запаху не проверяется [5]. В ***табл. 1*** для примера сравниваются ПДКрз и пороги восприятия запаха у 7 газов. Люди могут реагировать на запах газа при концентрациях, отличающихся на порядки, и нередко заметно превышающих ПДКрз. В [2] источник информации о порогах не указан.

В конце 20 века законодательство развитых стран допускало замену фильтров «по запаху» для некоторых вредных веществ. Затем такую практику запретили: из-за разнообразия индивидуальной чувствительности работников, из-за снижения чувствительности вследствие привыкания и отвлечения внимания, замена по запаху не гарантировала защиту от отравлений даже части рабочих [6].

Отказ от использования ненадёжной субъективной реакции органов чувств нуждался в более надёжных критериях замены. Ими стали: использование датчиков (End of Service Life Indicator), и замена фильтров по расписанию на основе

[8] Для ~1/4 токсикантов: ПДКрз перепутаны (среднесменная и максимально разовая), не указаны ПДК при их наличии, указаны неправильные значения. Автор [2] не указан.

Таблица 1

Максимально разовые ПДКрз токсичных газов и пороги восприятия их запаха

Вещество	Пороги, мг/м³		ПДКрз мр, мг/м³
	Диапазон значений в обзоре*	ЗМ [2]	
Гептан	3000–1,7	40,7	900
Дихлорметан	1530–4,1	3,41	100
Циклогексан	2700–1,8	293	80
Трихлорэтен	900–2,5	7,43	30
Бензол	1000–2,5	29,7	15
Аллиловый спирт	83–1,2	1,16	2
Хлор	14,3–0,06	не указан	1

[1] Murnane S.S., Lehocky A.H., Owens P.D. Odor Thresholds for Chemicals with Established Health Standards. American Industrial Hygiene Association, 2013.

данных о сроке службы. По ряду причин выпуск датчиков сократился до минимума, и для подавляющего большинства случаев применения СИЗОД фильтров с датчиками нет. Учебник[9] [7] Департамента условий и охраны труда рекомендует два способа оценки срока службы фильтра для составления расписания: экспериментальное измерение, и его вычисление на основе информации об ожидаемых (наихудших) условиях использования СИЗОД. Для замеров необходимо оборудование и квалифицированные специалисты, что для многих работодателей невыполнимо. А для вычисления срока службы в атомном центре США (Лос-Аламос) разработали алгоритм и бесплатно доступную программу MultiVapor [6, 7]. Её последняя версия позволяет определять срок службы при защите от воздуха, загрязнённого смесью токсичных газов (до 5 одновременно, из >230) при разных расходах воздуха. Западные производители использовали алгоритм для разработки своих программ, и предлагают применять их для оценки срока службы с конца 1990-х (но не в РФ).

При использовании противогазных фильтров во влажном микроклимате происходит улавливание паров воды, и заполнение ею микропор сорбента. При большой относительной влажности «концентрация» паров воды многократно превышает концентрацию токсичного вещества и, если оно не смешивается с водой (или плохо растворяется в ней), способность фильтра улавливать газ может резко снизиться. К сожалению, алогритм программы MultiVapor (и программ производителей СИЗОД) не учитывет это в полной мере. В ***табл. 2*** приводятся результаты вычислений и измерений при защите от малорастворимых в воде газов.

При влажности выше 65% срок службы фильтров сокращается сильнее: при защите от CCl4 рост влажности 50→90% сократил время проскока с 200 до 8 минут.

Западные производители предлагают западным потребителям не товар, а услугу: фильтр и метод для его своевременной замены; российские производители продают лишь фильтр. Это нарушает статьи 5 и 8 закона [9]. Для решения проблемы можно использовать программу MultiVapor, но при большой влажности воздуха результат её вычислений может быть неточен.

[9] Доступен перевод https://ru.wikibooks.org/wiki/Замена_противогазных_фильтров_СИЗОД

Таблица 2

Сравнение вычисленного и измеренного времени проскока [8]

Токсикант	Относительная влажность, %	Время проскока, минут		Отношение расчёт/замер
		Вычисленное	Измеренное	
Циклогексан	50 65	175 143	169 12	1 **11,9**
Четырёххористый углерод	50 65	183 148	185 18	1 **8,2**

Для своевременной замены противогазных фильтров СИЗОД при защите рабочих в условиях влажного микроклимата требуется проведение дополнительных исследований. Но их планирование затруднено тем, что нет опубликованных сведений о том, какие газы загрязняют воздух рабочей зоны, и о влажности воздуха.

Заключение. Для своевременной замены противогазных фильтров необходимо перейти на современные, более безопасные способы: замену по расписанию и датчики ESLI.

Влажный микроклимат затрудняет оценку срока службы фильтров при составлении расписания, и для оценки его влияния требуется провести дополнительные исследования.

При проведении таких исследований необходимо учитывать химический состав газообразных загрязнений воздуха рабочей зоны, и влажность воздуха.

Список литературы:

1. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019 году» М.: 2020.

2. Руководство по выбору фильтров. 3М, 2018.

3 Сорокин Ю.Г. и др. Методические рекомендации по выбору и применению средств индивидуальной защиты органов дыхания. М.: АСИЗ, 2006.

4. Шкрабо М.Л. ред. Промышленные противогазы и респираторы. Черкассы, 1982.

5. Панкова В.Б., Федина И.Н. Профессиональные заболевания ЛОР-органов; под ред. И.В. Бухтиярова, Н.А. Дайхеса. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021.

6. Капцов В.А., Чиркин А.В. Замена противогазных фильтров СИЗОД. https://ru.wikibooks.org/wiki/Замена_противогазных_фильтров_СИЗОД_(лекция) (23.06.2022)

7. US Occupational Safety and Health Administration. Respirator Change Schedules. 2019. https://www.osha.gov/SLTC/etools/respiratory/change_schedule.html (23.06.2022).

Выбор средств индивидуальной защиты органа слуха в РФ и за рубежом

8. H. Abiko et al. Estimation of Organic Vapor Breakthrough in Humidified Activated Carbon Beds: — Application of Wheeler-Jonas Equation, NIOSH MultiVapor™ and RBT (Relative Breakthrough Time). Journal of Occupational Health. 2016, Vol. 58: 570-581.

9. Закон о защите прав потребителей, от 07.02.1992 N 2300-1.

Капцов В.А.[1], Панкова В.Б.[1], Чиркин А.В.[2]

Средства индивидуальной защиты от нагревающего микроклимата

[1]ФГУП «ВНИИ гигиены транспорта Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека», Москва, РФ;
[2]ООО «Бета ПРО», Москва, РФ

Ключевые слова: *профзаболевания; СИЗ; нагревающий микроклимат; испарение*

Актуальность. По данным Роспотребнадзора, наблюдается сокращение доли рабочих мест, не соответствующих гигиеническим требованиям по микроклимату [1]. Вместе с тем, глобальное потепление приводит к тому, что летом воздействию нагревающего микроклимата подвергаются не только работники, но и население (а также и работники — в нерабочее время).

Перегрев организма приводит к усиленному потовыделению (потеря воды с потом за 8-часовую смену может составлять, например, 11,6 кг [2]). Если испарение пота не позволяет избежать повышения температуры центра тела, результатом быть даже летальный исход. За 1992–2006 гг. в США погибло 423 работника сельского хозяйства [3] (в [1] нет информации о нагревающем и охлаждающем микроклимате отдельно); случаи гибели работников от перегрева имели место в «Газпром-Астрахань» [4].

Если применение средств коллективной защиты невозможно, работники должны обеспечиваться средствами индивидуальной защиты.

Цель. Собрать и проанализировать информацию о возможности использования СИЗ от нагревающего микроклимата в часто встречающихся случаях умеренного превышения санитарных норм.

Материалы и методы. Проведён поиск информации в периодических изданиях и сборниках научных работ на русском языке; и отчасти в научных публикациях NIOSH по теме «СИЗ для нагревающего микроклимата».

Результаты. Для отвода тепла от организма в условиях нагревающего микроклимата могут использоваться разные средства индивидуальной защиты (СИЗ) [3]. Часть из них может использоваться лишь на постоянных рабочих местах, т. к. требует подключения к источнику электроэнергии (сжатого воздуха, водопроводу). Другие автономны, но имеют сложную конструкцию, или требуют предварительного охлаждения поглощающих тепло элементов. Свойства таких СИЗ позволяют эффективно использовать их при выполнении определённых видов работ (например, горноспасателями); но широкое их использование основной массой работников, подвергающихся умеренному перегреву, вряд ли достижимо.

При температуре воздуха до 35°С и умеренной относительной влажности, основным способом самозащиты организма от перегрева является испарение пота. При потовыделении организм теряет влагу, соли, углеводы и витамины; повышается нагрузка на сердечно-сосудистую систему. Этот способ защиты имитируется в простых СИЗ, состоящих из жилетки (иногда с шапочкой) смачиваемых водой. Её испарение снижает нагрузку на организм, не сопровождаясь негативными последствиями испарения пота [3]. В атомной промышленности СССР для профилактики перегрева работающих в изолирующих костюмах иногда успешно использовали надеваемую на костюм одежду из пористой ткани, смачиваемую водой [5]. Но публикаций об исследованиях возможности применения подобных СИЗ для защиты широкого круга работников (и населения) найти не удалось.

На практике, систематичное изучение свойств, достоинств и ограничений наиболее простого и доступных СИЗ (с испарительным охлаждением), вероятно, не проводилось; и оценить возможность их применения в разных условиях сложно. Соответственно, конкретные рекомендации (на русском языке) по их выбору и использованию отсутствуют; возможно, их нет и среди англоязычных публикаций.

Если воздействие вредных производственных факторов превышает ПДК / ПДУ, работники должны обеспечиваться подходящими СИЗ за счёт работодателя [6], с учётом «Типовых отраслевых норм бесплатной выдачи ...». А выдаваемые СИЗ должны соответствовать требованиям Технического Регламента [7]. В документе имеется раздел, посвящённый требованиям к СИЗ от теплового излучения, искр и контакта кожи с нагретыми поверхностями. Но СИЗ с испарительным охлаждением там даже не упомянуты (как и в «Типовых отраслевых нормах бесплатной выдачи ...». В 2018 году [7] модифицировали. В соответствии с многочисленными жалобами специалистов, требования документа стали считаться выполненными тогда, когда поставщик СИЗ на добровольной основе, выполнил требования ГОСТов РФ. Многие из этих ГОСТов были разработаны на основе стандартов Европейского Союза (гармонизированные). Но среди 200 стандартов (EN) по защитной одежде мы не нашли стандарта по спецодежде для нагревающего микроклимата (использующей испарительное охлаждение). В результате производители не могут сертифицировать подобные изделия; а работодатели не могут легально обеспечивать ими работников. Компенсация закупки этих СИЗ за счёт средств Фонда социального страхования (как других СИЗ) невозможна (или сильно затруднена).

Недостаточно информации о свойствах испарительных СИЗ, области их допустимого применения, ограничениях и противопоказаниях. Неясно, может ли их использование в каких-то условиях повысить риск простудных и иных заболеваний; не создадут ли они опасность при работе с электроустановками; насколько они эффективны в случаях, когда основным источником притока тепла в организм становится излучение. Неясно, возможно ли использование таких СИЗ вместе с «обычной» спецодеждой, и как это делать. Например, надевание СИЗ поверх костюма сварщика приведёт к быстрому износу СИЗ из-за попадания искр; а надевание под костюм может свести испарение и охлаждающий эффект к минимуму.

В РФ значительная доля работающих в условиях нагревающего микроклимата трудится в условиях умеренной и низкой относительной влажности воздуха. Потенциально, их защита от перегрева могла бы быть улучшена без значительных усилий и затрат, за счёт использования СИЗ с испарительным охлаждением. Этому препятствует комплекс не решённых вопросов, начиная от недостатка научной информации о свойствах таких СИЗ, и заканчивая полным отсутствием правовой базы для их сертификации, приобретения и применения на рабочих местах.

Заключение. В условиях умеренной и низкой относительной влажности воздуха для защиты работников и населения от нагревающего микроклимата в ряде случаев могут использоваться простые и дешёвые СИЗ с испарительным охлаждением.

Недостаток информации об их свойствах и ограничениях затрудняет разработку научно обоснованных рекомендаций по их выбору и применению.

Из-за отсутствия требований к подобным СИЗ, отсутствия их в нормах обеспечения работников разных отраслей, их сертификация юридически невозможна. Работодатель мог бы обеспечивать ими работников по своей инициативе — но отсутствие научно обоснованных рекомендаций это затрудняет.

Желательно провести изучение имеющихся сейчас СИЗ с испарительным охлаждением, оценить их защитные и эксплуатационные свойства. При поло-

жительной оценке необходимо разработать требования и рекомендации по их выбору и применению.

Список литературы:

1. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году» М.: 2022.

2. Величковский Б.Т., Власова В.Н. Силикоз и его профилактика у рабочих, занятых на электроплавке кремния. В: Вопросы гигиены труда, профпатологии и промышленной токсикологии. Том III, часть 1. Редколлегия: Михайлов В.А. и др. Свердловск: Свердловский НИИ гигиены труда и профпатологии, 1958. с. 155-166.

3. Jacklitsch B. et al. NIOSH criteria for a recommended standard: occupational exposure to heat and hot environments. Cincinnati, OH: National Institute for Occupational Safety and Health, 2016. 192 p.

4. Р.Ф. Афанасьева, Е.И. Константинов, Н.А. Бессонова. Тепловой стресс. Физиолого-гигиенические аспекты профилактики. М.: Книжник, 2012. - 223 с.

5. Городинский С.М. Средства индивидуальной защиты для работ с радиоактивными веществами. 3 изд. М.: Атомиздат, 1979. с. 119.

6 Трудовой Кодекс РФ, статья 216.

7. Пункт 4.6 в: Технический Регламент Таможенного Союза ТР ТС 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты», с. 32. 2011. - 108 с.

Карасева Н.И., Акимова И.А., Дементьев А.А., Соловьев, Д.А.,
Тимошкина О.В., Панова Т.П., Абрамова Р.П.

О возможностях использования региональных условий формирования подземных вод в выборе подземных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Рязань, Российская Федерация;

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Рязанской области, г. Рязань, Российская Федерация.

Территориальный отдел управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Липецкой области в Задонском, Воловском, Хлевенском, Тербунском районах, г. Задонск, Российская Федерация;

Филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тульской области в городе Новомосковске», г.Новомосковск, Российская Федерация

Ключевые слова: *подземные источники; гидрогеологические условия; гидрогеохимические показатели; предельно-допустимая концентрация; региональные особенности*

Состояние хозяйственно-питьевого водоснабжения населения обусловлено широком спектром факторов, важнейшим из которых является рациональный выбор источника водоснабжения. До недавнего времени предпочтение отдавалось подземным водам, как наиболее защищенным от антропогенного воздействия, имеющим стабильный дебит, санитарно-химические и микробиологические характеристики. Современные достижения в сфере гидрогеологической и гидрохимической изученности подземных вод позволяют констатировать факт изменения представлений о их первостепенной значимости,

как источников питьевого водоснабжения [1]. Сложные, разноплановые гидрогеологические процессы определяют природную составляющую качества подземных вод. Многочисленные исследования последних лет показали, что важной гигиенической проблемой является обогащение подземных вод различными химическими веществами, концентрации которых, зачастую, превышают гигиенические нормативы. Это не только макроэлементы, такие как кальций, натрий, магний, но и микроэлементы — бор, стронций, литий, фтор, мышьяк, марганец и др. [2, 3, 4]. Разнообразные региональные гидрогеологические условия формирования качественного состава подземных вод нередко являются определяющим фактором в обеспечении населения доброкачественной питьевой водой. Согласно исследованиям [5] выдвинута «теория регионального изучения гидрогеологических условий подземной гидросферы», согласно которой полученная информация по гидрохимическим особенностям формирования ресурсов подземных вод на региональном уровне позволяет определить как перспективы их использования, так и разработать алгоритм действий по рациональному использованию для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Целью работы являлась оценка региональных особенностей содержания железа и солей жесткости в подземных водах под влиянием гидрогеологических условий.

Выбор этих показателей связан с имеющимися литературными данными об их широком распространении и существенном влиянии на потребительское качество питьевой воды [1, 2, 6].

Материалы и методы. С целью выявления региональных особенностей природной локализации подземных вод по содержанию железа и солей жесткости нами дана гигиеническая оценка их концентраций в воде источников хозяйственно-питьевого водоснабжения. В качестве изучаемых территорий были выбраны муниципальные районы четырех граничащих между собой областей: Рязанской, Тульской, Липецкой, Московской. Гигиеническая оценка питьевой воды подземных источников водоснабжения проведена по результатам лабораторных испытаний, выполненных санитарно-химическими лабораториями ФБУЗ Центрами гигиены и эпидемиологии в Рязанской, Московской, Тульской, Липецкой областей. Исследования проведены в течение 5–7 лет в рамках социально-гигиенического мониторинга и при осуществлении контрольно-надзорных мероприятий. Процент нестандартных проб воды подземных источников был определен методом сравнительного анализа. Для определения степени превышения нормативов проведено ранжирование всех полученных результатов по трем группам: первый диапазон — от 1,1 до 2 ПДК; второй диапазон — от 2,1 до 5 ПДК и третий — более 5 ПДК.

Результаты. Анализ лабораторных данных по содержанию железа в питьевой воде в Рязанской области показал, что более половины отобранных проб не соответствовали требованиям СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». При этом к первому диапазону превышений относились 26% нестандартных проб, тогда как ко второму и третьему — 36% и 38% проб, соответственно.

В пограничных с Рязанской областью муниципальных районах Тульской области (Новомосковский, Кимовский, Веневский, Богородицкий, Узловский, город Донской) в 60,3% проб воды, отобранных из подземных источников хо-

зяйственно-питьевого водоснабжения, содержание железа превышало гигиеническую норму. При этом в 75% таких проб, его концентрация в пять и более раз превышала нормативное значение. Существенно меньше регистрировалось проб с содержанием железа от 2,1 до 5 ПДК и от 1,1 до 2 ПДК, соответственно 16,1% и 9,2%.

В Коломенском районе Московской области 28,6% отобранных проб воды не соответствовали гигиеническим нормативам по содержанию железа. Среди них также преобладали пробы, в которых концентрация железа в 5 и более раз превышала соответствующую ПДК (41,5%), несколько в меньшей доле встречались концентрации железа в диапазоне от 2,1 до 5 ПДК (39,6%) и реже всего в диапазоне от 1,1 до 2 ПДК (18,8%).

Исследование показало, что более чем в половине проб воды из источников хозяйственно-питьевого водоснабжения Хлевенского, Тербунского районов Липецкой области регистрировалось пятикратное превышение гигиенического норматива содержания железа (0,3 мг/л). При этом в Воловском районе превалируют нестандартные пробы первого диапазона, а в Задонском районе питьевая вода полностью отвечает санитарно-гигиеническим требованиям по содержанию железа.

Гигиеническая оценка результатов лабораторных испытаний воды подземных источников Коломенского района показало, что более 40% проб не отвечают гигиеническим регламентам по общей жесткости. В 76% проб указанный показатель находился в пределах от 7 до 10 мг.-экв./л., а в 24% проб — укладывался в диапазон 10–20 мг.-экв./л. В Тульской области 66% проб не отвечали гигиеническим требованиям по общей жесткости. Из них 64,7% относились к диапазону от 1,1 до 2 ПДК, а треть приходилась на второй диапазон, тогда как пятикратное превышение норматива регистрировалось только в 2% исследований. В пограничном с Тульской областью Михайловском районе Рязанской области превышение гигиенического норматива по общей жесткости регистрировалось в 78,9% проб воды из подземных источников водоснабжения, тогда как в Скопинском — в 20% проб, причем все результаты укладывались в диапазон от 1,1 до 2 ПДК.

Заключение. Анализируемые данные лабораторных испытаний, характеризующие региональные гидрогеохимические особенности формирования подземных вод, позволяют выделить источники хозяйственно-питьевого водоснабжения, качественный состав которых сформирован под влиянием природных процессов, которые протекают в системе «вода–порода» [2, 7]. Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что на территории изученных субъектов РФ сформировались региональные гидрогеохимические провинции подземных вод с содержанием железа и общей жесткости существенно превышающих нормативные требования. Можно предположить, что их возникновение связано с идентичными природными геохимическими процессами, формирующими региональные особенности качественного состава подземных вод. Существование этих процессов является закономерным, природно-обусловленным, то есть качественный состав питьевой воды является вполне предсказуемым на основе оценки гидрогеологических условий формирования артезианских вод.

Таким образом, изучение гидрогеологических, гидрогеохимических особенностей формирования подземных вод на региональном уровне позволяет прогнозировать условия водоснабжения населения.

Список литературы:

1. Эльпинер Л.И. Современные медико-экологические аспекты учения о подземных водах // Гигиена и санитария. – 2015. - №6. - С.39-46.

2. Крайнов С.Р., Закутин В.П. Геохимико-экологическое состояние подземных вод России (причины и тенденции изменения химического состава подземных вод) // Геохимия. – 1994. - № 3. – С. 312–329.

3. Анализ влияния качественного состава питьевой воды на частоту заболеваний ЖКТ (на примере нескольких районов Липецкой области) / Н.И. Карасева., М.Н. Дмитриева., Р.П. Абрамова, А.Л. Варакута // Современные технологии в науке и образовании – СТНО – 2020: сборник трудов III Международного научно-технического форума: в 10 т. Рязань, 2020. - С. 83-88.

4. Ширяева И.А. Оценка влияния природных геохимических провинций Пермского края на качество питьевых вод и формирование канцерогенного риска для здоровья населения // Здоровье семьи – 21 век. – 2013. - №3. - С. 159-175.

5. Куренной В.В. Научно-методические основы структурно-гидрогеологического анализа и оценка условий локализации ресурсов питьевых подземных вод: дис. в виде научного доклада … д - ра геолого-минералогических наук: 25.00.07. - Зеленый, 2010. - 46 с.

6. Региональные проблемы обеспечения гигиенической надежности питьевого водопользования / А.В. Тулакин., Г.В. Цыплакова., Г.П., Амплеева [и др.] // Гигиена и санитария. – 2016. - № 11. - С.19 - 22.

7. Лущик А.В., Горбатюк Н.В., Иваненко Т.А. Обзор формирования подземных вод основных эксплуатируемых водоносных горизонтов в Крыму // Строительство и техногенная безопасность. – 2017. - №6. – С. 99 -106.

Каримов Д.О., Кутлина Т.Г., Репина Э.Ф., Мухаммадиева Г.Ф.,
Валова Я.В., Хуснутдинова Н.Ю.

Динамика экспрессии генов оксидативного стресса при токсических гепатитах различной этиологии

ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»

Ключевые слова: *экспрессия генов; оксидативный стресс; гепатит*

Токсический гепатит (ТГ) — это нарушение функции печени, возникающее при повреждении гепатоцитов токсичными веществами: злоупотребление лекарствами или алкоголем, профессиональное воздействие и т. д. [1, 2]. Этиология острого повреждения печени изучена достаточно хорошо [3], но механизмы молекулярно-генетического ответа в зависимости от механизма развития ТГ требуют дальнейшего изучения.

Ацетаминофен (ААФ), который также известен как парацетамол является ненаркотическим анальгетиком-антипиретиком. Передозировка ААФ, может вызывать ТГ и потенциально фатальный некроз печени. ААФ метаболизируется сульфатированием и глюкуронидизацией в печени, при этом менее 5–10% метаболизируется системой цитохрома P450 (CYP450) в печени. Глутатионовая окислительно-восстановительная система также играет важную роль для инактивации образующегося метаболита путем конъюгации глутатиона. Быстрое превращение ААФ в реактивный метаболит N-ацетил-р-бензохинонимин ферментами цитохрома P450, приводит к образованию свободных радикалов и ковалентно связывается с клеточными нуклеофилами, что приводит к гибели клеток [4, 5]. Окислительный стресс в митохондриях также приводит к активации ферментов сигнального каскада, что инициирует активацию митохондриальной проницаемости и дестабилизирует мембранный потенциал,

что приводит к митохондриальному набуханию и разрыву мембран [6, 7]. После разрыва мембраны происходит массивное высвобождение апоптоз-индуцирующего фактора, активаторов эндонуклеазы G и каспаз в цитоплазму и сопутствующей транслокации в ядро для инициации фрагментации ядерной ДНК [8, 9].

Другой распространенной причиной развития ТГ является воздейсвтие промышленных веществ обладающих гепатотоксичностью. Воздействие тетрахлорметана (ТХМ) — является классической химической моделью для изучения повреждения печени. Повреждение гепатоцитов опосредовано тем, что цитохром P450 взаимодействуюя с ТХМ генерирует свободные радикалы хлорметила (–CCl 3), которые запускают перекисное окисление мембранных липидов или повреждают субклеточные структуры [10].

Этиология алкогольного гепатита сложна и многофакторна. Основные факторы включают стеатоз, окислительный стресс, измененную проницаемость кишечника, токсические метаболиты и образование цитокинов, которые приводят к возникновению воспалительного каскада.

Этанол метаболизируется в ацетальдегид через цитозольный фермент алкогольдегидрогеназу. Ацетальдегид превращается в ацетат и восстановленный никотинамидадениндинуклеотид посредством митохондриальной и цитозольной альдегиддегидрогеназы. Ацетальдегид является прямым гепатотоксином и известным канцерогеном. Аддукты ацетальдегидной формы, являющиеся мощными активаторами воспалительных цитокинов и продукции активных форм кислорода.

Nrf2 — это группа ядерных транскрипционных факторов отвечающих за определение и сигнализацию окислительного стресса, одним из основных представителей является его форма L2 — Nf2l2. В ответ на окислительный стресс они контролируют экспрессию и скоординированную индукцию генов антиоксидантов и ферментов детоксикации. Этот механизм имеет решающее значение для защиты и выживания клеток.

Первоначально активируется экспрессия генов задействованных в нейтрализации химических веществ и активных форм кислорода: НАД(Ф)-Н: хининоксидоредуктаза 1 (Nqo1), глутатионцистеинлигаз (Gclc), ферменты суперсемейства глутатион-S-трансфераз (Gstt1, Gstm1, Gstp1).

Существует широкий спектр факторов, связанных с клеточным ответом на окислительный стресс. Следует отметить, что накопление большого количества активных форм кислорода, повреждение ДНК приводит к активации апоптотических механизмов гибели клеток. Каспазы представляют собой семейство цистеиновых протеаз, которые активируют апоптотические пути. Они служат либо «инициаторами», либо «эффекторами» в зависимости от их молекулярных функций. Каспаза 7 (Casp7) относится к эффекторным каспазамам, которая гидролизует целевые белки и инициирует апоптоз.

В соматических клетках нижестоящая трансдуцерная киназа или Checkpoint киназа (Chek1) передает сигнал о повреждении ДНК опосредованную активными формами кислорода. Chek1 играет важную роль в контрольных точках клеточного цикла S и G2 и в случае нарушения митоза запускает механизмы апоптоза.

Взаимодействующая с рецептором протеинкиназа 1 (Ripk1) регулирует гибель и воспаление клеток с помощью киназозависимых и -независимых механизмов. Ripk1 облегчает активацию путей MAPK и NF-κB и ингибирует каспазо-

8-зависимый апоптоз. С другой стороны, в качестве киназы Ripk1 индуцирует апоптоз и некроптоз после своей ферментативной активации.

Высокая распространенность ТГ, различная этиология и как следствие необходимость персонализированной терапии данного заболевание диктует потребность в разработке молекулярно-генетических предикторов способных определить механизм повреждения гепатоцитов.

Цель исследования — изучение профиля экспрессии генов антиоксидантной системы при экспериментальном токсическом поражении печени, вызванном ацетаминофеном, тетрахлорметаном и этанолом.

Исследование проводили на самцах белых беспородных крыс массой 170–190 г. Животные были разделены на 4 группы по 14 особей в каждой. Условия содержания и кормления были одинаковы для всех групп животных. Крысам 1-й (контрольной) группы подкожно вводили 1 мл оливкового масла, крысам 2-й группы — 50% масляный раствор ТХМ в дозе 2 г/кг, крысам 3-й группы — внутрижелудочного вводили ААФ в крахмальной слизи в дозе 1 г/кг массы животного, крысам 4-й группы — внутрижелудочного вводили этанол в дозе 5 г/кг массы животного. Печень декапитированных крыс подвергали исследованию спустя 24 и 72 часа (по 7 животных в каждом временном промежутке) после затравки. При уходе за животными, питании и проведении экспериментов руководствовались базисными нормативными документами. Перед декапитацией животных лишали корма на 12 часов, затравку и забор материала проводили в утренние часы. Кусочки печени сразу после декапитации и вскрытия животных замораживали жидким азотом и заливали Extract RNA (ЗАО Евроген). Для определения функционального состояния печени было применено определенное количество методик: экстракция тотальной РНК тризоловым методом, обратная транскрипция и ПЦР-амплификация в режиме реального времени на приборе Rotor Gene (QIAGEN). Изучение экспрессии генов Chek1, Gclc, Gstm1, Gstp1, Gstt1, Nfe2l2, Nqo1, Ripk1 в печени крыс в норме и при ТГ проводили методом ПЦР в режиме реального времени с использованием олигонуклеотидных специфичных праймеров фирмы ЗАО «Евроген», содержащего интеркалирующий краситель SYBR Green. В качестве гена домашнего хозяйства был использован ген GAPDH. Статистические данные, полученные в опытах, обрабатывали с помощью критерия *(t)* Стьюдента. Проверку распределения на нормальность осуществляли с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Различия считали статистически значимыми при $p<0,05$.

Результаты. Анализ профиля экспрессии генов антиоксидантной и детоксикационной системы показал, что при отравление исследуемых животных ААФ через 24 часа наблюдалось повышение экспрессии гена Nqo1 до 2,04 ($p=0,001$) и гена Gstm1 до 1,04 ($p=0,037$). В тоже время наблюдалось снижение экспрессии генов Nfe2l2 и Ripk1 до уровня –1,10 и –0,88, соответственно ($p=0,004$; $p=0,004$). Изменение уровня экспрессии генов Casp7, Chek1, Gclc, Gstp1, Gstt1 не достигло уровня статистической значимости.

При анализе экспрессии изучаемых генов через 72 часа после затравки ААФ было показано, что уровень экспрессии гена Gstm1 оставался практически на прежнем уровня (0,78; $p=0,037$), тогда как экспрессии гена Nqo1 вернулась к исходному уровню (–0,37; $p=0,766$). Уровень представленности транскриптов гена Nfe2l2 оставалась снижена и составляла –1,06 ($p=0,008$), экспрессия гена Ripk1 вернулась к исходному уровню и составляла 0,29 ($p=0,304$). Наблюдалось снижение экспрессии гена Gclc практически в 2 раза (–2,09; $p=0,009$) по сравнению с исходным уровнем его экспрессии.

Исследование экспрессии изучаемых генов при интоксикации ТХМ показало противоположную картину, так после 24 после введения исследуемого вещества экспрессия гена Nfe2l2 повысилась до уровня 0,96 (p=0,09), экспрессия гена Chek1 достигла уровня 1,30 (p=0,011), а экспрессия гена Gclc достигла наиболее высокого уровня и составила –2,26 (p=0,001). Напротив, по сравнению с затравкой парацетамолом экспрессия гена Gstm1 была снижена до уровня –1,48 (p=0,001).

По истечению 72 часов после отравления ТХМ наблюдалось изменение экспрессии изучаемых генов. Уровень представленности транскриптов гена Gstm1 изменил свою направленность и стал положительным (1,68; p=0,001). Наблюдалось значительное снижение экспрессии гена Nqo1 (–3,11; p=0,009).

Анализ профиля экспрессии исследуемых генов при отравлении этанолом имел значительные различия по сравнению с «картиной» отравления парацетамолом и ТХМ. Так при анализе уровня представленности транскриптов по истечению 24 часов статистически значимых различий не наблюдалось.

Наблюдалась тенденция снижения экспрессии гена Chek1 (p=0,073), но спустя 72 часа после воздействия этанола снижение его экспрессии составило –2,13 и различия достигли уровня статистической значимости (p=0,002). Снижение также наблюдалось в экспрессии генов Gstp1 (–1,38) и Ripk1 (–1,36) (p=0,002; p=0,020, соответственно).

Механизмы повреждения гепатоцитов значительно варьируют в зависимости от токсичного агента, в следствии чего происходит активация различных защитных механизмов детоксикации и антиоксидантной защиты организма. В результате работы было показано, что экспрессии ключевых генов детоксикации (Nfe2l2, Gstm1, Chek1, Nqo1) имеет зависимость от механизма повреждения гепатоцитов, что в дальнейшем может послужить в качестве диагностических маркеров способных показать механизм повреждение и назначить наиболее подходящую при данном виде отравления терапию.

Список литературы:

1. Khoury T., Rmeileh A.A., Yosha L., Benson A.A., Mizrahi M. Drug Induced Liver Injury: Review with a Focus on Genetic Factors, Tissue Diagnosis, and Treatment Options. J Clin Transl Hepatol. 2015; 3(2): 99–108.

2. Oh I.S., Park S.H. Immune-mediated Liver Injury in Hepatitis B Virus Infection. Immune Netw. 2015; 15(4): 191–198.

3. Ren F., Zhang L., Zhang X., Shi H., Wen T., Bai L, Zheng S, Chen Y, Chen D, Li L, Duan Z. Inhibition of glycogen synthase kinase 3β promotes autophagy to protect mice from acute liver failure mediated by peroxisome proliferator-activated receptor α Cell Death Dis. 2016; 7: e2151.

4. Nelson S.D. Molecular mechanisms of the hepatotoxicity caused by acetaminophen. Semin. Liver Dis. 1990;10:267–278. https://doi.org/10.1055/s-2008-1040482

5. Bessems J.G., Vermeulen N.P. Paracetamol (acetaminophen)-induced toxicity: Molecular and biochemical mechanisms, analogues and protective approaches. Crit. Rev. Toxicol. 2001; 31: 55–138. https://doi.org/10.1080/20014091111677

6. Kon K., Kim J.S., Jaeschke H., Lemasters J.J. Mitochondrial permeability transition in acetaminophen-induced necrosis and apoptosis of cultured mouse hepatocytes. Hepatology. 2004; 40: 1170–1179. https://doi.org/10.1002/hep.20437

7. Cover C., Mansouri A., Knight T.R., Bajt M.L., Lemasters J.J., Pessayre D., Jaeschke H. Peroxynitrite-induced mitochondrial and endonuclease-mediated nuclear DNA damage in acetaminophen hepatotoxicity. J. Pharmacol. Exp. Ther. 2005; 315: 879–887. https://doi.org/10.1124/jpet.105.088898

8. Jaeschke H., McGill M.R., Ramachandran A. Oxidant stress, mitochondria, and cell death mechanisms in drug-induced liver injury: Lessons learned from acetaminophen hepatotoxicity. Drug Metab. Rev. 2012; 44: 88–106. https://doi.org/10.3109/03602532.2011.602688

9. Kim H.Y., Kim J.K., Choi J.H., Jung J.Y., Oh W.Y., Kim D.C., Lee H.S., Kim Y.S., Kang S.S., Lee S.H. et al. Hepatoprotective effect of pinoresinol on carbon tetrachloride-induced hepatic damage in mice. J Pharmacol Sci. 2010; 112: 105–112.

10. Allman M., Gaskin L., Rivera C.A. CCl4-induced hepatic injury in mice fed a Western diet is associated with blunted healing. J Gastroenterol Hepatol. 2010; 25: 635–643.

Каримова Л.К.[1], Шаповал И.В.[1], Гимаева З.Ф.[1,2], Мулдашева Н.А.[1], Фагамова А.З.[1], Бейгул Н.А.[1], Ларионова Э.А.[1]

Оценка риска развития сердечно-сосудистых заболеваний и внезапной сердечной смерти у работников занятых во вредных условиях труда

[1]ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», 450106, Уфа, Россия;

[2]ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, 450008, Уфа

Актуальность. Лидирующей причиной смерти населения всех стран остаются болезни системы кровообращения (БСК). В Российской Федерации стандартизованный коэффициент смертности от всех БСК у мужчин в 2019г. составил 301,02±77,67, что на 30,0% превышает мировые показатели [1].

Введение. В настоящее время сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) и факторы риска их развития имеют широкое распространение и оказывают влияние на экономическую и демографическую обстановку в Российской Федерации [2].

В связи с растущим дефицитом трудоспособного населения, увеличением возраста выхода на пенсию снижение ССЗ является одной из важнейших государственных задач Национального проекта «Здравоохранение» (2018) [3].

Существенный вклад в развитие сердечно-сосудистой патологии, наряду с основными факторами риска, оказывают вредные факторы рабочей среды в сочетании с хроническим производственным стрессом, психоэмоциональным напряжением, что способствует более раннему возникновению и тяжелому течению кардиоваскулярных заболеваний [4, 5].

Изложенное обосновывает важность проведения специальных исследований в группах лиц трудоспособного возраста, занятых на предприятиях различных видов экономической деятельности, с целью оценки у них кардиоваскулярного риска и риска развития внезапной смети на рабочем месте для последующей разработки профилактических мер по их снижению.

Цель. Научное обоснование и разработка профилактических мер по снижению кардиоваскулярного риска и риска развития внезапной смерти у работников, занятых во вредных условиях труда.

Материалы и методы. Объектом исследования были выбраны работники предприятий нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей и химической промышленности, поскольку Республика Башкортостан является регионом, где указанные отрасли наиболее развиты. Оценка условий труда работников проводилась на основании собственных гигиенических исследований. Распространенность факторов риска заболеваний сердечно-сосудистой системы у работ-

ников изучена в рамках проведения периодических, углубленных медицинских осмотров.

Кроме того, проанализированы материалы расследования несчастных случаев на производстве со смертельным исходом от общих заболеваний, произошедших на предприятиях и в организациях Республики Башкортостан за период 2014–2020 гг. Всего было проанализировано 433 материала.

При анализе случаев смерти от общих заболеваний, учитывали пол, возраст, время несчастного случая, категорию должностей, класс условий труда в соответствии со специальной оценкой условий труда (СОУТ), причины смерти (заболевания) в соответствии с МКБ-10.

Результаты. Состояние сердечно-сосудистой системы у работников топливно-энергетического комплекса (ТЭК) было изучено по результатам периодических, углубленных медицинских осмотров.

Всего периодическим медицинским осмотром было охвачено более четырех тысяч человек. С целью выявления дополнительных факторов риска было проведено анкетирование более 1,5 тысяч случайно отобранных работников. Для более детального обследования в условиях клиники было обследовано 240 человек с применением лабораторных, функциональных и лучевых методов исследования.

При проведении гигиенических исследований установлено, что условия труда работников изученных производств относились к вредным с интенсивностью воздействия различных производственных факторов в диапазоне от второй до третьей степени вредности.

При этом доля вклада каждого производственного фактора в формировании кардиоваскулярного риска у работников зависела от спектра и интенсивности воздействующих факторов и составляла: химического фактора — 25,0–33,3%, шума — 30,0–42,9%, аэрозолей преимущественно фиброгенного действия — 20,0–28,6%, неблагоприятного микроклимата — 30,0%, тяжести труда — 20,0–37,5%, напряженности труда — 33,3%.

По данным проведенного анкетного опроса, наличие стресса на работе отмечали от 65,0 до 88,0% работников. Исследование психологического статуса выявило высокую распространенность таких стресс-индуцированных состояний, как субклиническая тре1вога (HADS), психосоциальный стресс (по Reeder).

По результатам медицинских осмотров у работников ТЭК выявлена высокая распространенность таких факторов кардиоваскулярного риска, как: артериальная гипертензия, метаболические нарушения (абдоминальное ожирение, гиперхолестеринемия), поведенческие факторы (низкая физическая активность, нерациональное питание, курение).

Комплексное изучение состояния сердечно-сосудистой системы в условиях стационара позволило диагностировать у работников ишемическую болезнь сердца, атеросклероз, определить стадии, степени и уровни риска гипертонической болезни, что позволило отнести данную категорию лиц к группе высокого и очень высокого общего кардиоваскулярного риска.

Вышеуказанные факты определили необходимость разработки профилактических мер по снижению кардиоваскулярного риска. Разработанная нами система профилактических мероприятий была реализована на корпоративном и индивидуальном уровнях с применением дифференцированных образовательных профилактических технологий, динамического наблюдения, медикаментозного лечения.

Анализ результатов внедрения системы профилактики на рабочем месте показал, что через 3 года у работников, стабильно выполняющих профилактические рекомендации, отмечалась положительная тенденция по снижению распространенности факторов риска.

Разработанная система многофакторной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний продемонстрировала свою медико-социальную эффективностью.

Предупреждение развития болезней системы кровообращения особенно актуально в связи с тем, что они являются основной причиной внезапной сердечной смерти.

Внезапная сердечная смерть — это неожиданная смерть человека от сердечно-сосудистого заболевания или состояния, которое происходит в течение одного часа от начала симптомов, если человек умирает при свидетелях, или в течение 24 ч с момента, когда умершего в последний раз видели живым и без симптомов.

Основным этиологическим фактором внезапной сердечной смерти является скрытая, не диагностированная при жизни патология сердца и сосудов или заболевание сердечно-сосудистой системы, компенсированное к моменту наступления смерти. Дополнительным фактором риска является воздействие вредных факторов рабочей среды и трудового процесса, а также переутомление вследствие ненормированного рабочего дня.

За исследуемый период на предприятиях и в организациях РБ было зарегистрировано 443 случая смерти на рабочем месте, что составляло в разные годы от 35,0 до 45,0% от общей численности пострадавших со смертельным исходом на рабочем месте.

Основными причинами внезапной смерти на рабочем месте явились БСК.

В структуре внезапных смертей существенную часть составляли такие патологии, как «Острые формы ИБС», в том числе «Острый коронарный синдром», «Острый инфаркт миокарда», «Внутримозговые кровоизлияния».

Как показал анализ данных, чаще на рабочем месте погибали мужчины, доля которых составляла 92,5% от общего количества смертей.

Средний возраст лиц обоих полов, умерших от БСК, составлял 52 года. Максимальное количество случаев внезапной смерти от БСК, как у мужчин, так и женщин, было зарегистрировано в возрастной группе 56–60 лет и составляло 32,0 и 25,0% соответственно.

На ухудшение самочувствия 8,7% умерших работников предъявляли жалобы за неделю до летального исхода, 13,0% — в день смерти.

Основное число работников (83,0%) умерло внезапно, непосредственно на рабочем месте, лишь 17,0% были доставлены бригадой скорой помощи в стационар, но спасти их также не удалось.

Что касается первой неотложной помощи, то в 17,0% случаев ее оказывали медицинские работники предприятия, в 9,0% — коллеги, в 21,0% — врачи скорой помощи.

Для профилактики внезапной сердечной смерти на рабочем месте необходимо обеспечение на рабочих местах безопасных условий труда, рациональных режимов труда и отдыха, создание благоприятного психологического климата в коллективе.

В соответствии с Национальными рекомендациями по определению риска и профилактике внезапной сердечной смерти необходимо своевременное выявление предикторов внезапной сердечной смерти: заболевания сердца и сосудов, в первую очередь ишемическая болезнь сердца, кардиомиопатии, пороки; при-

знаки жизнеугрожающих аритмий в виде обморока, предобморока, головокружения, артериальной гипотензии; при проведении обязательных медицинских осмотров следует обратить внимание на выявление признаков дисплазии соединительной ткани: астенический тип конституции (высокий рост, астеническая грудная клетка, слабое развитие подкожно-жировой клетчатки); наличие патологии позвоночника и конечностей.

Работники, имеющие предикторы внезапной сердечной смерти, должны быть включены в группу высокого риска с последующим проведением динамического наблюдения с целью «активного» прогнозирования событий.

Особое значение имеет приближение первичной медико-санитарной помощи к рабочим объектам путем создания медико-санитарных частей, фельдшерских здравпунктов на промышленных объектах и вахтовых поселках, оснащение их электрокардиографами, дефибрилляторами, автомобилем скорой помощи.

Заключение. К основным, принципиальным мероприятиям при внезапной смерти, обеспечивающим повышение процента выживаемости больных, относятся раннее распознавание внезапной сердечной смерти, своевременный вызов медицинской помощи, немедленное начало компрессии грудной клетки и дефибрилляции. В связи с этим медицинский персонал и работники предприятий должны быть обучены методам первой медицинской помощи, сердечно-легочной реанимации с применением дефибрилляторов.

Разработанная программа по предупреждению и снижению внезапной смерти от БСК на рабочем месте должна быть внедрена на предприятиях, что позволит снизить величину экономического ущерба и предотвратить трудопотери от преждевременной смертности на рабочем месте.

Список литературы:

1. Драпкина О.М., Самородская И.В., Явелов И.С., Кашталап В.В., Барбараш О.Л. Региональные различия показателей смертности от кардиологических причин в России: роль особенностей статистического учета/ Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2021; 20(7): 2928. С. 163-171.

2. Бойцов С.А. Смертность и факторы риска неинфекционных заболеваний в России: особенности, динамика, прогноз. / С.А. Бойцов, А. Д. Деев, С.А. Шальнова // Терапевтический архив. – 2017. – Т. 89, № 1. – С. 5 - 13.

3. Национальные проекты «Здравоохранение» и «Демография». Доступно по https://minzdrav.gov.ru/poleznye-resursy/natsproektzdravoohranenie

4. Распространенность тревоги и депрессии в различных регионах Российской Федерации и ее ассоциации с социально-демографическими факторами (по данным исследования ЭССЕ-РФ) / С.А. Шальнова, С.Е. Евстифеева, А.Д. Деев [и др.] // Терапевтический архив. - 2014. - № 12. - С. 53 - 60.

5. Социально-экономические градиенты поведенческих факторов риска в российской популяции (по результатам исследования ЭССЕ-РФ) / А.В. Концевая, С.А. Шальнова, Ю.А. Баланова [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. - 2015. - Т. 14, № 4. - С. 59 - 67.

Карпова М.В., Фомичёва Г.Б., Патяшина М.А., Авдонина Л.Г.

Об оценке индекса массы тела школьников республики Татарстан

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Татарстан, г. Казань, Российская Федерация

Ключевые слова: *индекс массы тела; анкетирование; ожирение; предожирение; гипотрофия; национальный проект «Демография»*

Актуальность. Физическое развитие является одним из важных критериев оценки состояния здоровья детей и подростков, которое зависит от множества экзогенных и эндогенных факторов [1]. Ребенок находится в процессе непрерывного роста и развития, нарушение которых следует расценивать как показатель неблагополучия здоровья [2]. Исследования, проводимые в течение последних лет в различных регионах России и за рубежом, свидетельствуют о неуклонном росте (двукратно каждые три десятка лет) распространённости детского ожирения [3, 4, 5, 6, 7, 8].

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) относит к серьёзной проблеме XXI века детское ожирение из-за его многочисленных негативных последствий для здоровья [9]. ВОЗ было установлено, что в 2011 г. около 40 млн детей в возрасте до 5 лет страдали избыточным весом [10]. В странах Западной Европы и США, по данным на 2009 г., 25% подростков имеют лишний вес, а 15% страдают ожирением [11]. За последние годы распространенность избыточной массы тела среди детей в возрасте 6–11 лет возросла с 7 до 13%, в возрасте 12–19 лет — с 5 до 14% [12].

Помимо этого принадлежность к определённому соматотипу может рассматриваться как маркер повышенной вероятности развития ряда нозологических форм, в том числе и формирования алиментарно-зависимых заболеваний (сахарного диабета 2-го типа, остеопороза, алиментарного ожирения, подагры и т. д.), что было доказано ФГБУН «ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи» [13] с привлечением больших когорт пациентов [14].

Стратегической задачей здравоохранения Российской Федерации, изложенной в федеральном проекте «Укрепление общественного здоровья» национального проекта «Демография», является инвестирование в здоровье подрастающего поколения [15].

Управлением Роспотребнадзора по Республике Татарстан в 2021 г. была проведена работа по исполнению приказа Руководителя Роспотребнадзора А.Ю. Поповой от 16.09.2020 г. № 530 «О проведении пилотных исследований по мониторингу состояния питания обучающихся в образовательных организациях в регионах в рамках реализации федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» национального проекта «Демография»».

Цель работы: оценить антропометрические данные детей школьного возраста по результатам анкетирования, проведённого в школах Республики Татарстан, в рамках пилотного исследования по мониторингу состояния питания обучающихся в образовательных организациях.

Материалы и методы исследования. В ходе проведения пилотного исследования по мониторингу состояния питания обучающихся в образовательных организациях было проведено анкетирование школьников совместно с родителями 100 школ 35 муниципальных образований Республики Татарстан. Обследованию подлежали обучающиеся 3 возрастных групп: 2-й класс (7–8 лет), 5-й класс (10–11 лет), 10-й класс (15–16 лет). Проанализированы 1177 анкет, заполненных родителями совместно с обучающимися. На основании данных, указанных в анкетах о весе и росте детей, был рассчитан индекс массы тела (ИМТ) по формуле: ИМТ = масса тела (кг)/(рост в м)^2. После расчёта ИМТ по специальным диаграммам «Распределение ИМТ у мальчиков 2–20 лет» и «Распределение ИМТ у девочек 2–20 лет» по пересечению полученных значе-

ний ИМТ (вертикальная шкала) и возраста (количество полных лет) (горизонтальная шкала) было определено в какую зону попадает значение ИМТ ребенка: синий цвет — состояние гипотрофии (крайне низкий вес относительно роста); красный цвет — зона ожирения; желтый цвет — предожирение (высокий вес); в зелёной зоне располагаются нормальные возрастные значения ИМТ. Гендерный состав опрошенных детей оказался примерно одинаковым: мальчики — 49,8%, девочки — 50,25%.

Результаты. Среди мальчиков 2 классов среднего возраста 7,8 лет в меньшей доле по сравнению с девочками отмечаются такие отклонения от нормальных возрастных значений ИМТ, как гипотрофия — 15,4% (у девочек — 17,4%), и ожирение — 9,4% (у девочек — 11,4%). Но чаще встречается состояние предожирения — 17,4% (у девочек — 10,2%). У девочек 2 класса чаще отмечаются значения ИМТ, соответствующие нормальным значениям — 61,1% (у мальчиков 57,7%).

Среди мальчиков 5 классов в меньшей доле по сравнению с девочками отмечаются такие отклонения от нормальных возрастных значений ИМТ, как гипотрофия — 6% (у девочек — 7,1%). Однако чаще встречается состояние предожирения — 18,1% (у девочек — 12,1%) и ожирения — 10,4% (у девочек — 4,3%).

У девочек 5 класса, так же, как и во 2 классах, чаще отмечаются значения ИМТ, соответствующие нормальным значениям — 76,6% (у мальчиков — 65,4%).

Среди мальчиков 10 классов в меньшей доле по сравнению с девочками отмечаются такие отклонения от нормальных возрастных значений ИМТ, как гипотрофия — 1,7% (у девочек — 9,1%). Однако чаще встречается состояние предожирения — 5,8% (у девочек — 4%) и ожирения — 2,5% (у девочек — 0,6%).

При этом к 10 классу значения ИМТ, соответствующие нормальным значениям чаще отмечаются у мальчиков — 90,1% (у девочек — 86,4%).

Заключение. Таким образом, отклонения от нормального ИМТ в сторону гипотрофии, чаще встречаются среди мальчиков 2 классов, в сторону предожирения и ожирения — среди мальчиков 5 класса. ИМТ, соответствующий нормальным возрастным значением для мальчиков данного возраста, чаще встречается среди старшеклассников (10 класс). При проведении аналогичного анализа среди девочек, установлена та же тенденция. Отклонения от нормального ИМТ в сторону гипотрофии, чаще встречаются среди девочек 2 классов, в сторону предожирения и ожирения — среди девочек 5 класса. ИМТ, соответствующий нормальным возрастным значением для девочек данного возраста, чаще встречается среди учениц 10 класса.

Заключение. При проведении дальнейшей работы с родительским сообществом, со школьниками по вопросам здорового питания необходимо делать отдельный акцент на то, как важно знать свой индекс массы тела и контролировать его значение в пределах нормальных значений, прежде всего, посредством сбалансированного питания, имеющего адекватную энергетическую ценность рациона, соответствующего энергозатратам ребенка, в структуре которых ведущее место принадлежит двигательной активности.

Список литературы:

1. Баранов А.А., Кучма В.Р., Скоблина Н.А. и др. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации: сб. материалов. М.: ПедиатрЪ, 2013. Вып. VI. 192 с.2.

2. Намазова-Баранова Л.С., Елецкая К.А., Кайтукова Е.В. и др. Оценка физического развития детей среднего и старшего школьного возраста: анализ результатов одномоментного исследования // Педиатрическая фармакология. 2018. № 15 (4). С. 333–342. https://doi.org/10.15690/pf.v15i4.1948

3. Новикова И.И., Шевкун И.Г., Яновская Г.В., Гавриш С.М., Сорокина А.В. Роль мониторинга качества организации питания детей школьного возраста в снижении риска заболеваний, связанных с пищевым фактором. Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО. 2022; (2): 31-36. https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-2-31-36

4. Ходжиева М.В., Скворцова В.А., Боровик Т.Э. и др. Современные взгляды на развитие избыточной массы тела и ожирения у детей. Часть I // Педиатрическая фармакология. 2015. Т. 12 (5). С. 573–579. https://doi.org/10.15690/pf.v12i5.1460

5. Александров А.А., Петеркова В.А., Васюкова О.В. и др. Рекомендации по диагностике, лечению и профилактике ожирения у детей и подростков. М.: Практика. 2015. 135 с. https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1842.0084

6. Красноперова О.И., Смирнова Е.Н., Чистоусова Г.В. и др. Факторы, способствующие формированию ожирения у детей и подростков // Ожирение и метаболизм. 2013. Т. 10. № 1. С. 18–21.

7. Вербовой А.Ф., Долгих Ю.А., Митрошина Е.В. Некоторые аспекты патогенеза пубертатного ожирения // Практическая медицина. 2014. № 9. С. 42–46.

8. Баттакова Ж.Е., Абдрахманова Ш.З., Акимбаева А.А. и др. Изучение факторов школьной среды, влияющей на повышение физической активности в исследовании распространенности избыточной массы тела и ожирения среди детей в Республике Казахстан // The Unity of Science: International Scientific Periodical Journal. 2016. № 4. С. 114–117.

9. Park M.H., Falconer C., Viner R.M. et al. The impact of childhood obesity on morbidity and mortality in adulthood: a systematic review. Obes Rev. 2012; 13(11): 985–1000. https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2012.01015

10. WHO child growth standards: methods and development. Geneva: World Health Organization; 2006. 312 p.

11. Branca F., Nikogosian H., Lobstein T. et al. The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response. Copenhagen, Denmark: WHO. 2007. 408 p .

12. Wang Y., Monteiro C., Popkin B.M. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. Am J Clin Nutr. 2002; 75(6):971–977. https://doi.org/10.1093/ ajcn/75.6.971

13. Петухов А.Б., Никитюк Д.Б., Сергеев В.Н. Медицинская антропология: анализ и перспективы развития в клинической практике. М.: Медпрактика. 2015. 511 с.

14. Никитюк Д.Б. Антропонутрициология как новое научное направление // Журнал анатомии и гистопатологии. 2018. № 7 (4). С. 9-19. https://doi.org/10.18499/2225-7357-2018-7-4-9-19.

15. Дорофеев С.Б., Бабенко А.И. Национальные стратегии формирования здорового образа жизни населения // Здравоохранение Российской Федерации. 2015. Т. 59. № 6. С. 44–47.

Карпущенко Г.В., Поливенко В.А., Галушкин А.С., Брюханов А.Г.

Анализ результатов контроля эквивалентной равновесной объёмной активности радона (ЭРОА радона) в жилых домах в гг. Таганроге, Шахты, Новошахтинске, Ростове-на-Дону, Азове, Батайске, Волгодонске, Гуково, Донецке, Зверево, Каменск-Шахтинском, Новочеркасске Ростовской области за период 2017–2020 гг., а также доз облучения населения Ростовской области за счет природных источников, в том числе радона-222 за период 2017–2020 гг.

Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области» (ФБУЗ «ЦГиЭ в РО»), г. Ростов-на-Дону

Основной объем настоящей работы ФБУЗ «ЦГиЭ в РО» заключался в определении содержания радона и его дочерних продуктов распада в воздухе существующего жилого фонда, общественных зданий, сдаваемых в эксплуатацию на территории Ростовской области за период 2017–2020 гг., проведен анализ доз облучения населения Ростовской области за счет природных источников, в том числе радона-222, за период 2017–2020 гг.

Содержание радона зависит от наличия в грунте разломов, от проницаемости почвы для радона, мощности и глубины залегания урано- и/или радийсодержащих пород. По этим показателям выделяются радоноопасные зоны.

Например, в 10 субъектах Российской Федерации (республики Тыва, Хакасия, Саха (Якутия) и Чувашская; Амурская, Белгородская, Ивановская, Кемеровская, Мурманская, Тамбовская области) отмечено превышение гигиенического норматива среднегодовой эквивалентной равновесной объемной активности радона для строящихся жилых и общественных зданий (более 100 Бк/м^3).

В 20 субъектах Российской Федерации зарегистрированы превышения гигиенического норматива по среднегодовой ЭРОА радона в помещениях эксплуатируемых жилых и общественных зданий (более 200 Бк/м^3).

ФБУЗ «ЦГиЭ в РО» проведён анализ результатов контроля эквивалентной равновесной объёмной активности радона в жилых и общественных зданиях за период 2017–2020 гг., а также доз облучения населения за счет ингаляции изотопов радона по результатам радиационно-гигиенической паспортизации за период 2017–2020 гг. За вышеуказанный период были выполнены 5064 измерения ЭРОА радона в эксплуатируемых и вновь вводимых в эксплуатацию жилых и общественных зданиях.

За анализируемый период 2017–2020 гг. превышения допустимого уровня (200 Бк/м^3) согласно СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)», СанПиН 2.6.1.2800-10 «Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счет природных источников ионизирующего излучения» для эксплуатируемых жилых и общественных зданий не зарегистрированы.

Согласно данным радиационно-гигиенической паспортизации основной вклад в дозовую нагрузку населения Ростовской области вносит облучение от природных источников (более 80,0%), так в 2020 г. этот показатель по Ростовской области составил 87,04% от общей коллективной годовой дозы облучения (среднероссийский — 79,8%). Средние значения годовых эффективных доз облучения от природных источников не превышают приемлемый уровень облучения от природных источников излучения (5,0 мЗв/год), регламентированный ОСПОРБ-99/2010, но в основном выше средних показателей по Российской Федерации.

Радон и продукты его распада составляют около 50% от общей доли облучения населения от природных источников в Ростовской области (49,34% в 2020 г.).

Вывод: с целью снижения средних значений годовых эффективных доз облучения от природных источников, в частности от радона и его дочерних продуктов распада в воздухе существующего жилого фонда, общественных зданий,

сдаваемых в эксплуатацию на территории области, требуется соблюдение выполнения профилактических и защитных мероприятий (герметизация и вентиляция подполья, проветривание помещений и пр.) в жилых зданиях, которые помогают снизить показатели ЭРОARn до нормируемых величин. С целью оптимизации мероприятий по ограничению облучения населения природными источниками ионизирующего излучения в коммунальной сфере можно предложить продолжить работу по контролю эквивалентной равновесной объёмной активности радона (ЭРОARn) на территориях Ростовской области; особое внимание уделить территориям, на которых регистрируются случаи превышения допустимого уровня ЭРОА радона, а также территориям, на которых ЭРОА радона регистрируется в диапазоне 100–200 Бк/м^3; необходимо проводить адресные мероприятия по снижению уровней природного облучения населения по данным корректного определения реальных доз облучения.

Особое внимание следует уделять учреждениям школьного и дошкольного типов на территориях населенных пунктов Ростовской области, на которых регистрируются случаи превышения допустимого уровня (200 Бк/м^3) ЭРОА радона, а также ЭРОА радона находится в диапазоне 150–200 Бк/м^3. На территориях населенных пунктов, на которых регистрируются случаи превышения допустимого уровня (200 Бк/м^3) ЭРОА радона, а также ЭРОА радона находится в диапазоне 150–200 Бк/м^3, планировать измерения, как в тёплый, так и в холодный период года. При выявлении превышения допустимого уровня ЭРОА радона планировать повторные измерения после проведенных защитных мероприятий.

При организации проведения измерений рекомендуется использовать мгновенный и интегральный метод контроля ЭРОА радона, обеспечить ежегодную регистрацию измерений ЭРОА радона дифференцировано по типу строений (существующие, вводимые в эксплуатацию) и времени выполнения измерений (тёплый и холодный период времени) с внесением уточнений на карты-схемы.

Список литературы:

1. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, «Результаты радиационно-гигиенической паспортизации в субъектах РФ за 2017 г.», г. Москва, ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора, 2017 г., стр. 56

2. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, «Результаты радиационно-гигиенической паспортизации в субъектах РФ за 2018 г.», г. Москва, ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора, стр. 57

3. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, «Результаты радиационно-гигиенической паспортизации в субъектах РФ за 2019 г.», г. Москва, ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора, стр. 57

4. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, «Результаты радиационно-гигиенической паспортизации в субъектах РФ за 2020 г.», г. Москва, ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора, стр. 57

5. Материалы с сайта https://eadaily.com/ru/news/2020/08/04/radonovaya-karta-rossii-nazvany-regiony-s-samymi-vysokimi-dozami-oblucheniya

Карпущенко Г.В., Поливенко В.А., Фурман Н.В., Капаев В.А.

Дозовая нагрузка населения Ростовской области от медицинского облучения в 2020–2021 гг.

Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области» (ФБУЗ «ЦГиЭ в РО»), г. Ростов-на-Дону

В Ростовской области действует стратегия радиационной защиты населения, в которой значимость отдельных видов облучения и источников излучения определяется вкладом в суммарную эффективную дозу и практическими возможностями снижения облучения от данного источника (управляемостью источника).

По итогам радиационно-гигиенической паспортизации в Ростовской области медицинское облучение является вторым по значимости источником облучения населения.

Коллективная доза облучения населения Ростовской области за счёт техногенных, природных источников облучения, а также медицинского облучения составила 16 489,64 чел-Зв/год соответственно (в 2020 г. — 14 977,01 чел-Зв/год), при этом, средняя индивидуальная эффективная доза облучения на жителя области составила 3,94 мЗв/год (2020 г. — 3,57 мЗв/год), находится на уровне средних значений (4,01), характерных для Российской Федерации.

Структура коллективной дозы облучения населения Ростовской области остаётся без существенных изменений на протяжении 20 лет наблюдения, наибольший вклад в дозовую нагрузку населения, как и в предыдущие годы, вносят природные источники облучения — 82,16% (2020 г. — 85,5%) (среднероссийский — 79,8%), медицинское облучение — 17,67% (2020 г. — 14,33%) (среднероссийский — 19,9%), профессиональное использование источников ионизирующего излучения и глобальные выпадения, обусловленные прошлыми радиационными авариями, вносят менее 1% (0,16%) (2020 г. — 0,18%) в коллективную дозовую нагрузку на население области, что соответствует значению (0,22%), характерному для Российской Федерации.

В медицинских организациях области (с учётом всех форм собственности и ведомственной принадлежности) в 2021 г. выполнено 6 468 037 медицинских рентгенологических процедур (2020 г. — 6 040 521), что соответствует 1,54 (2020 г. — 1,43) процедуры на душу населения. В сравнении с данными 2020 г. общее количество выполненных рентгенологических процедур увеличилось на 6,6% (2021 г. — 6 468 037 шт., 2020 г. — 6 040 521 шт.). Наблюдается увеличение количества рентгенографических процедур — на 6,52% (2021 г. — 4 077 433 шт., 2020 г. — 3 811 283 шт.), рентгеноскопических процедур на 21,0% (2021 г. — 15 747 шт., 2020 г. — 12 439 шт.), лучевых методов диагностики при оказании высокотехнологичной медицинской помощи (специальные (прочие) исследования — на 14,5% (2021 г. — 41 312 шт., в 2020 г. — 35 318 шт.), также отмечается значительное увеличение выполнения радионуклидных исследований — на 28% (2021 г. — 15 668 шт., в 2020 г. — 11 269 шт.), рост проведения процедур компьютерной томографии — на 26,3% (2021 г. — 555 932 шт., в 2020 г. — 409 778 шт.) в условиях эпидемического распространения COVID-19. Количество флюорографических исследований в 2021 г. (1 761 945 шт.) остается на уровне 2020 г. (1 760 434 шт.).

Структура (%) выполненных рентгенорадиологических процедур попрежнему на 90% (2021 г. — 90,20%, 2020 г. — 92,17%) представлена вкладом (%) рентгенографических (2021 г. — 63% и 2020 г. — 63%) и флюорографических (2021 г. — 27,2%, 2020 г. — 29,17%) процедур; доля компьютерной томографии в сравнении с данными 2020 г. увеличилась на 1,7% (2021 г. — 8,6%, 2020 г. — 6,79%); 1,11% составляет сумма рентгеноскопии (0,24) (2020 г. — 0,21), радионуклидных исследований (0,24) (2020 г. — 0,19) и специальных (прочих) исследований — 0,63% (2020 г. — 0,58) соответственно.

Коллективная доза (чел.-Зв/год) медицинского облучения населения в 2021 г. в сравнении с 2020 г. в целом увеличилась на 26,3% (2021 г. — 2914,44, 2020 г. — 2147,42) в связи с увеличением количества плановых обследований пациентов, при этом структура (%) коллективной дозы на 67,74% (2020 г. — 69,77%) сформирована компьютерной томографией. Отмечается роста вклада радионуклидных исследований (2021 г. — 9,8%, 2020 — 5,56%) и специальных (прочих) исследований (2021 г. — 9,25%, 2020 г. — 7,36%) на фоне снижение вклада флюорографических (2021 г. — 3,7%, 2020 г. — 4,8%) и рентгенографических (2021 г. — 6,8%, в 2020 г. — 10,24) процедур.

Средняя эффективная доза на жителя области за счёт медицинских рентгенорадиологических процедур составила 0,7 мЗв/год, находится на уровне средних значений (0,8), характерных для Российской Федерации и превышает соответствующий показатель (0,51), характерный для Ростовской области по итогам 2020 г.; при этом средняя эффективная доза за процедуру (мЗв/процедуру) составила 0,46, находится на уровне средних значений (0,44), характерных для Российской Федерации и превышает среднее значение (0,36), характерное для Ростовской области по итогам 2020 г.

Средние эффективные дозы (СЭД) (мЗв/процедуру) в 2021 г. по таким видам процедур, как флюорографические (0,06) и рентгенографические (0,05), компьютерная томография (3,55) соответствуют средним значениям (0,06; 0,06; 3,66), характерным для Ростовской области, а также средним значениям (0,06; 0,08; 4,0), характерным для Российской Федерации по итогам 2020 г.

СЭД (мЗв/процедуру) при проведении специальных (прочих) исследований (6,63), рентгеноскопических исследованиях (6,92), радионуклидных исследованиях (15,79) превышает средние значения (4,48, 3,78, 10,59), характерные для Ростовской области, а также средние значения (4,41, 2,46, 6,68), характерные для Российской Федерации в 2020 г. при заданном виде процедур.

Разброс значений доз медицинского облучения (мЗв/процедуру) зависит в первую очередь от области исследования (дозобразующими являются процедуры при рентгенологических исследованиях органов грудной и брюшной полостей, органов малого таза, а также костей таза, оснащения рентгенодиагностического оборудования средствами инструментального контроля доз пациентов. В Ростовской области ежегодно в государственных медицинских организациях инструментальный контроль доз облучения пациентов составляет 78,2% соответственно, при этом, при специальных (прочих) исследованиях в 100% оценка доз облучения пациентов проводится инструментальным методом.

Медицинское облучение относится к регулируемому источнику ионизирующего излучения, где регулируемым параметром является не только обоснованное использование этого вида диагностики, но и техническое состояние рентгенодиагностического оборудования.

Нестабильность эксплуатационных параметров рентгеновского оборудования приводит к необоснованному увеличению дозовой нагрузки на пациентов.

Выводы: проанализированные данные паспортизации свидетельствуют о том, что медицинское облучение населения за период с 2019 по 2020 гг. остается практически неизменным.

С целью ограничения доз медицинского облучения населения необходимо:

1. Выполнение мероприятий по обеспечению радиационной безопасности при обращении (получение, учёт и хранение, эксплуатация, вывод из эксплуатации и утилизация) с техногенными источниками ионизирующего излучения

в организациях области; при внедрении новых видов технических средств с источниками ионизирующего излучения в медицине (мобильные и модульные установки для высокотехнологичных методов лучевой диагностики и лучевой терапии) предусмотренные Федеральным Законом «О радиационной безопасности населения» № 3-ФЗ от 09.01.1996 г.;

2. Реализация мероприятий, направленных на оптимизацию доз медицинского облучения граждан, таких как полный охват инструментальным контролем доз облучения пациентов; разработка, обоснование и внедрение региональных уровней доз медицинского облучения населения в практику медицинских организаций, постоянную модернизацию парка рентгенодиагностического оборудования, недопущение необоснованного роста доз медицинского облучения в условиях резкого увеличения использования компьютерной томографии в медицинской диагностике на основе контроля доз облучения пациентов и обоснованности назначения рентгенодиагностических процедур.

Список литературы:

1. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, «Результаты радиационно-гигиенической паспортизации в субъектах Российской Федерации за 2019 г.», г. Москва, ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора.

2. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, «Результаты радиационно-гигиенической паспортизации в субъектах Российской Федерации за 2020 г.», г. Москва, ФБУЗ ЦГиЭ Роспотребнадзора.

Каськов Ю.Н.[1], Логинова В.А.[1], Климова А.А.[2], Исютина-Федоткова Т.С.[2]

Установление приоритетных классов заболеваний при ведении социально-гигиенического мониторинга

[1]Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по железнодорожному транспорту, Москва, Россия;
[2]ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Ключевые слова: *социально-гигиенический мониторинг; заболеваемость*

Актуальность. Осуществление различных видов хозяйственной деятельности связано с формированием острых гигиенических проблем в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения, обусловленных загрязнением объектов окружающей среды, появлением новых и усугублением старых факторов рисков причинения вреда здоровью [1]. Одними из наиболее значимых социально-гигиенических факторов среды обитания, формирующими состояние санитарно-эпидемиологического благополучия и здоровья населения являются: химическое и микробиологическое загрязнение продуктов питания, питьевой воды, атмосферного воздуха и почвы, а также физические факторы [2]. По мнению некоторых исследователей, физические факторы, такие как транспортный шум, на примере железнодорожного транспорта, являются факторами риска профессиональной тугоухости и могут оказывать значительное влияние на состояние здоровья населения, работающего и проживающего вблизи железных дорог [3, 4]. Железнодорожный транспорт является системообразующей отраслью производства в России. Обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия работников этой транспортной отрасли уделяется

большое внимание [5]. Поддержание профессионального долголетия работников железнодорожного транспорта является одной из основных задач ОАО «РЖД», поэтому сохраняется высокая актуальность разработок и исследований в сфере повышения эффективности регулирующих действий Роспотребнадзора, в том числе в рамках государственной системы социально-гигиенического мониторинга [6–8]. Таким образом, актуальным является сравнительный анализ динамики и уровней показателей заболеваемости ОАО «РЖД» по сравнению с федеральными значениями. Разработка методов классификации и ранжирования показателей, характеризующих состояние здоровья населения, позволит обоснованно принимать управленческие решения с учетом данных о состоянии здоровья населения при ведении социально-гигиенического мониторинга.

Цель исследования: разработка методики балльной оценки и ранжирования классов заболеваний на основании качественных и количественных показателей первичной заболеваемости.

Материалы и методы. Применены аналитические, статистические и расчетные методы исследований. Использованы статистические материалы: Центральной дирекции здравоохранения ОАО «РЖД» «Показатели состояния здоровья работников ОАО «РЖД», неработающих пенсионеров и прикрепленного территориального населения за 2015–2019 годы; департамента мониторинга, анализа и стратегического развития здравоохранения ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России «Заболеваемость взрослого населения России» за 2015–2019 годы. Проанализировано более 115 тыс. показателей по 18 классам нозологических форм с 2015 по 2019 гг. Методика ранжирования классов заболеваний учитывала как количественный (тенденции роста или снижения показателя заболеваемости), так и качественный (превышение или низкий уровень заболеваемости населения по сравнению с федеральными значениями) критерии оценки. При повышении или понижении показателей от 0% до 10% присваивался 1 балл; от 10% до 20% — 1,5 балла; от 20% и выше — 2 балла. Если отмечалась тенденция к росту или превышения показателей, баллы суммировались, при снижении — вычитались. По итогу суммировались баллы, и выставлялась суммарная оценка, которая отражала как количественные, так и качественные значения.

Результаты. В результате анализа первичной заболеваемости среди работников ОАО «РЖД», неработающих пенсионеров и прикрепленного территориального населения (18 лет и старше) ОАО «РЖД» (далее — общее прикрепленное население ОАО «РЖД») и в целом по Российской Федерации за 2015–2019 гг. (на 1000 населения) выделены следующие три группы классов заболеваний в зависимости от динамики показателей заболеваемости:

1-я группа — имела тенденцию к росту по Российской Федерации и по общему прикрепленному населению ОАО «РЖД» (болезни органов дыхания, болезни системы кровообращения, болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ, новообразования);

2-я группа — имела тенденцию к снижению по Российской Федерации и по общему прикрепленному населению ОАО «РЖД» (болезни мочеполовой системы, болезни кожи и подкожной клетчатки, болезни органов пищеварения, психические расстройства);

3-я группа — были разнонаправленные тенденции, а именно рост по Российской Федерации и снижение по общему прикрепленному населению ОАО

Таблица

Балльная оценка приоритетных классов первичной заболеваемости общего прикрепленного населения ОАО «РЖД»

Класс заболеваний	Тенденции роста/снижения (балл)	Показатели по ОАО «РЖД» (выше/ниже) РФ (балл)	Сумма (балл)
Болезни уха и сосцевидного отростка	1	+1,5	+2,5
Болезни глаза и его придаточного аппарата	1	+1,5	+2,5
Болезни органов дыхания	+1,5	–1,0	+0,5
Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	+1,5	–1,5	0
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	–1,5	+1,5	0
Болезни системы кровообращения	+1,5	–2,0	–0,5
Новообразования	1	–1,5	–0,5
Болезни органов пищеварения	–1,0	–1	–2,0
Болезни мочеполовой системы	–1,0	–1,5	–2,5
Болезни кожи и подкожной клетчатки	–1,0	–2	–3,0

«РЖД» и наоборот (болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани, болезни глаза и его придаточного аппарата, болезни уха и сосцевидного отростка).

Это позволило выявить наиболее значимые нозологии при ведении социально-гигиенического мониторинга для общего прикрепленного населения ОАО «РЖД» — болезни уха и сосцевидного отростка, болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани, болезни глаза и его придаточного аппарата, а также болезни органов пищеварения и болезни органов дыхания.

Сравнительный анализ первичной заболеваемости взрослого населения Российской Федерации и общего прикрепленного населения ОАО «РЖД» за 2015–2019 гг. позволил выявить две группы нозологий, в которых показатели заболеваемости общего прикрепленного населения ОАО «РЖД» выше или ниже показателей заболеваемости населения Российской Федерации:

1-я группа — нозологии с показателями заболеваемости, которые выше федеральных значений (болезни уха и сосцевидного отростка — превышение на 18,7%; болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани — превышение на 13,3%; болезни глаза и его придаточного аппарата — превышение на 12,7%).

2-я группа — нозологии с показателями заболеваемости, которые ниже федеральных значений от 4,8% (болезни органов пищеварения) до 44,2% (травмы, отравления).

Проведено ранжирование с суммированием баллов классов болезней с учетом тенденции роста или снижения показателя заболеваемости (количественный показатель) и уровня заболеваемости населения по сравнению с федеральными значениями (качественный показатель), результаты которого представлены в ***таблице***.

Заключение. Балльная оценка позволила установить, что наиболее значимыми для общего прикрепленного населения ОАО «РЖД» являются следующие классы заболеваний: болезни уха и сосцевидного отростка; болезни глаза и его придаточного аппарата; болезни органов дыхания. Изучение перечисленных выше классов заболеваний должны являться приоритетным при осуществлении социально-гигиенического мониторинга.

Список литературы:

1. Онищенко Г.Г. Итоги и перспективы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации. *Гигиена и санитария.* 2012; 91(4): 4–12.

2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году». – Москва: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2022; 340 с.

3. Вильк М.Ф., Панкова В.Б., Капцов В.А. Транспортный шум как фактор риска профессиональной тугоухости (на примере авиационного и железнодорожного транспорта). *Медицина труда и промышленная экология.* 2017; 9: 36–37.

4. Peng Y., Fan C., Hu L., Peng S., Xie P., Wu F., Yi S. Tunnel driving occupational environment and hearing loss in train drivers in China. *Occup Environ Med.* 2019; 76(2): 97–104. https://doi.org/10.1136/oemed-2018-105269

5. Логинова В.А., Онищенко Г.Г. Гигиеническая оценка условий формирования факторов риска для работающих на железнодорожном транспорте и населения (на примере юго-восточной железной дороге). *Анализ риска здоровью.* 2018; 1: 78–88. https://doi.org/10.21668/health.risk/2018.1.09

6. Мельцер А.В., Ерастова Н.В., Чащин М.В. К вопросу выбора приоритетных показателей, контролируемых в рамках проведения социально-гигиенического мониторинга. *Российская гигиена — развивая традиции, устремляемся в будущее: материалы XII Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей.* М., 2017: 94–96.

7. Гурвич В.Б., Кузьмин С.В., Малых О.Л., Ярушин С.В. Социально-гигиенический мониторинг — интегрированная система оценки и управления риском для здоровья населения на региональном уровне. *Санитарный врач.* 2014; 1; 29–31.

8. Зайцева Н.В., Май И.В., Кирьянов Д.А., Горяев Д.В., Клейн С.В. Социально-гигиенический мониторинг на современном этапе: состояние и перспективы развития в сопряжении с риск-ориентированным надзором. *Анализ риска здоровью.* 2016; 4; 4–14. https://doi.org/10.21668/health.risk/2016.4.01

Катаева Е.В., Астанина С.В.

Проблемы санитарной охраны открытых водоёмов в Старо-Оскольском городском округе

Территориальный отдел Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Белгородской области в Старооскольском районе. Ул. Ерошенко, д. 1, г. Старый Оскол, Белгородская область, 309500, Россия

Обеспечение гигиенической безопасности окружающей среды для здоровья населения по своей значимости и актуальности относится к наиболее при-

оритетным проблемам урбанизированных территорий, в которых промышленные предприятия играют роль основных градообразующих факторов. В связи с бурным развитием различных отраслей промышленности (металлургических, нефтеперерабатывающих, химических), сельского хозяйства, транспортной инфраструктуры и других видов антропогенной деятельности, водоочистка сточных вод является одной из лидирующих и актуальных проблем наших дней. Необходимость в очищении сточных вод от всевозможных типов загрязнений возникает, если качество исследуемой воды не соответствует общепринятым регламентированным требованиям.

На территории Старооскольского городского округа с 1974 года очистка сточных вод осуществляется на Городских очистных сооружениях, сброс с очистных сооружений осуществляется в реку Оскол.

Проектная мощность очистных сооружений 101,0 тыс. м куб./сутки. Очистные сооружения принимает стоки с юго-западной и центральной части города Старый Оскол, от промпредприятий промузла Котел и от дренажной насосной очистных сооружений города, сточные воды с северо-восточной части города и предприятия АО «СГОК». Помимо этого на первую очередь очистных сооружений принимаются жидкие бытовые отходы от индивидуальных предпринимателей и частных лиц.

На городских очистных сооружениях применена классическая технология полной биологической очистки, реализованная на подавляющем большинстве канализационных очистных сооружений, построенных в 70-х и 80-х годах (состав сооружений: приемная камера, песколовки, первичные отстойники, аэротенки, вторичные отстойники, иловые карты и воздуходувные станции).

Специалистами территориального отдела Управления Роспотребнадзора по Белгородской области в Старооскольском районе проведена комплексная оценка по определению динамики важнейших показателей в очищенных сточных водах, характеризующих экологическую ситуацию по загрязнению реки Оскол.

Обработаны данные химических и микробиологических исследований качества воды открытых водоемов за достаточно длительный период времени (10 лет). Обработка значительного объема данных за длительный период времени позволяет определить тенденцию в динамике показателей, проводить прогнозирование методом экстраполяции. Кроме этого, повышается надежность и точность исследований.

Из всех анализов проб воды, отобранных на химические исследования из р. Оскол 57% не отвечают гигиеническим требованиям. Отмечались превышения допустимых значений по запаху (4% от всех проб на определение данного показателя), растворенного кислорода (2%), ХПК (25%), БПК-5 (28%), по содержанию аммиака (19%). Очевидно, что наиболее значимыми показателями, определяющими санитарный режим водоемов, являются ХПК и БПК, годовые показатели которых на протяжении всего периода 2011–2021 гг. превышали допустимые значения. Кроме этого, в динамике определяется тенденция к росту данных показателей. Отмечается также тенденция к снижению в воде водоемов содержания растворенного кислорода, что однозначно свидетельствует об ухудшении санитарного режима водоёма.

Из показателей химического состава, конечно, наибольшего внимания заслуживают показатели содержания в воде аммиака по азоту. Но при высоком проценте неудовлетворительных проб средние значения не превышают допу-

стимых значений. Практически не определяются в воде соли тяжелых металлов (хром, никель и др.).

По данным исследований микробного загрязнения, установлено, что значения коли-индекса в пробах, отобранных за исследуемый период, не соответствуют гигиеническим требованиям в 47%. Превышение допустимых значений более чем в 2 раза. Степень микробного загрязнения соответствует умеренной (индекс загрязнения — 1).

С 2014 года на Городских очистных сооружениях осуществлялись обновления: на первом этапе механической очистки стоков решетки с 16-ти миллиметровыми ячейками были заменены на 5-ти миллиметровые, которые лучше задерживают мусор; был полностью обновлен один вторичный отстойник.

После проведенных обновлений можно заметить тенденцию к снижению количества неудовлетворительных проб по санитарно-химическим показателям. Превышения допустимых значений составляли по запаху (1,5% от всех проб на определение данного показателя), растворенного кислорода (1%), ХПК (18%), БПК-5 (20%), по содержанию аммиака (10%).

Дополнительно была проведена оценка качества очистки стоков по паразитологическим показателям. В период с 2011 по 2017 гг. в стоках определялись жизнеспособные яйца гельминтов в 24% исследованных проб. По результатам контрольно-надзорных мероприятий, специалистами территориального отдела было выдано предписание МУП «Водоканал» о необходимости проведения дополнительных дезинвазионных мероприятий. С 2017 года на Городских очистных сооружениях стал использоваться специализированный химический препарат для дезинвазии, результатом использования которого стало отсутствие жизнеспособных яиц гельминтов в очищенных стоках.

Ввиду стремительно развивающихся отраслей промышленности, роста населенных пунктов, численности населения потребление водных ресурсов неминуемо растет, также в результате процесса водопользования увеличиваются объемы сточных вод. Именно поэтому особое значение имеет развитие современной системы водоотведения бытовых и производственных сточных вод, обеспечивающих высокую степень защиты окружающей нас среды от всевозможных загрязнений. Предпосылками успешного решения этих задач являются разработки, выполняемые высококвалифицированными специалистами, использующими новейшие достижения науки и техники в области строительства и реконструкции водоотводящих сетей и очистных сооружений. Таким образом, эффективное удаление всевозможных видов загрязнений из сточных вод позволит обеспечить наиболее благоприятные условия использования водных ресурсов во всех сферах антропогенной деятельности.

Список литературы:

1. Бокарев Г.В., Катаева Е.В., Маслова Н.П. Состояние окружающей среды крупного промышленного центра Курской магнитной аномалии.

2. Гусева Т.В., Бегак М.В., Молчанова Я.П. Углеродный след коммунальных очистных сооружений: оценка, сокращение, сертификация// Техническое регулирование. 2012. №9-10. С. 48-54.

3. Евдокимов В.И., Ковалева Г.И. Городская среда и здоровье населения;

4. Орлов В.А., Саймуллов А.В., Мельник О.В. Изучение процесса появления дурно пахнущих запахов в канализационных сетях и анализ средств их удаления // Вестник МГСУ, 2020. № 15, Вып. 3. с. 409–431.

5. Потапов А.И., Тулакин А.В., Евдокимов В.И. Гигиенические критерии оценки безопасности среды обитания территорий.

6. Серпокрылов Н.С., Земченко Г.Н., Вильсон Е.В. Эмиссия диоксида углерода в водном комплексе. Процессы очистки и транспортирования вод. LAP LAMBERT Academic Publishing Gmbh. 2012. 289 с.

Киёк О.В.

Метод анкетирования в оценке состояния здоровья и распространенности факторов риска образа жизни учащихся учреждений среднего профессионального образования

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Краснодар

Ключевые слова: *учащиеся учреждений среднего профессионального образования; здоровье; факторы риска образа жизни*

Увеличивающиеся требования к уровню знаний и компетенций рабочих среднего звена, к их способности быстро обучаться и повышать профессиональный уровень, необходимость обучения узконаправленным специальностям (дуальное обучение) предъявляет существенные требования к организму подростка. В тоже время сохраняются тенденции к ухудшению здоровья подростков, увеличению распространения факторов риска образа жизни. В этих условиях важно своевременно оценивать состояние здоровья и существующие риски обучающихся рабочим профессиям.

Метод анкетирования, как одна из составляющих частей программы скрининг-тестирования для массовых профилактических осмотров детей разработанный НИИ ГиОЗДиП НЦЗД РАМН способен в современных условиях дать достаточно объективную информацию о состоянии здоровья и средовых влияниях на организм подростка, и в сложившейся ситуации, позволяет провести «пилотные» исследования состояния здоровья учащихся учреждений СПО [1].

Цель: изучить состояние здоровья и распространённость факторов риска образа жизни обучающихся в учреждениях СПО.

Материалы и методы: анкетирование проводилось среди учащихся 1, 2 и 3 курсов учреждений СПО г. Краснодара. В анкетировании участвовало 450 учащихся таких специальностей как: повар-кондитер, газоэлектросварщик, слесарь по ремонту автомобилей, секретарь-референт, закройщик, портной. Группа портных, закройщиц, секретарей-референтов, поваров, кондитеров представлена девушками, слесарей по ремонту автомобилей и газоэлектросварщиков —мальчиками, возраст анкетируемых 16–18 лет.

Были использованы: «Анкета для выявления жалоб в состоянии здоровья»; «Анкета для оценки состояния менструальной функции у девушек»; «Анкета для оценки вегетативной устойчивости»; «Анкета для выявления факторов риска у подростка»; «Анкета для оценки социальной адаптированности» [1]. Для получения достоверной информации анкетирование проводилось активным методом.

Результаты: Анкетирование учащихся на выявление жалоб в состоянии здоровья выявило следующее ранговое распределение: на первом месте — жалобы со стороны вегетативной нервной системы, системы кровообращения, крови и кроветворных органов, эндокринной системы (70,3%); на втором — органов дыхания (61,4%); на третьем — органов пищеварения (59,3%). При этом наряду со стойкой тенденцией к увеличению жалоб со стороны всех органов и систем к окончанию третьего курса у учащихся всех специальностей, прослеживается из-

менения в структуре жалоб. Так, если на первом курсе ранговое распределение жалоб практически одинаково у всех учащихся, то к окончанию третьего курса данный показатель меняется в зависимости от профессии: у поваров-кондитеров на первом месте жалобы со стороны органов пищеварения, на втором — со стороны органов вегетативной нервной системы (ВНС) и сердечно-сосудистой системы (ССС), на третьем — стороны органов дыхания, у газоэлектросварщиков — жалобы со стороны ВНС и ССС, костно-мышечной системы и глаза и его придаточного аппарата соответственно. Анализ количества жалоб в состоянии здоровья по системам органов среди учащихся осваивающих различные профессии показал, что наименьшее количество жалоб предъявляют газоэлектросварщики, наибольшее — закройщики, портные. Обращает внимание значительное количество жалоб, предъявляемых портными на орган зрения (89%), что вызывает тревогу, учитывая их будущую специальность.

Существует достоверная зависимость между состоянием соматического и репродуктивного здоровья подростков. По результатам анкетирования 42,9% опрошенных девушек указывают на нарушение менструальной функции. При этом первое место занимают закройщицы (54,5%), второе повара-кондитеры (53,3%), третье — портные (33,3%).

Важным показателем состояния здоровья является функция вегетативной нервной системы, обеспечивающей интеграцию всех органов в единое целое и отражающей адаптационные процессы в организме. Для выявления особенностей функционирования вегетативной нервной системы учащихся под воздействием факторов образовательной среды, применялась анкета для определения вегетативной устойчивости (лабильность системы терморегуляции, вестибулярного аппарата, переносимость неприятных ощущений при стрессах и трудностях, наличие непроизвольных движений, тревожность).

Для оценки характера и уровня социальной адаптированности (СА) подростков с помощью анкеты изучали их коммуникабельность, самооценку, лидерство.

Выполненный анализ выявил низкий уровень вегетативной устойчивости (ВУ) у 30,5% учащихся, при этом более высокий процент вегетативной неустойчивости у девушек, объясняется психоэмоциональными и физиологическими особенностями женского организма. Кроме того, имеются различия ВУ девушек-учащихся разных специальностей, так низкая ВУ встречается у 44,4% портных; 42,9% секретарей-референтов, у 35,7%; поваров-кондитеров, у 27,3%. закройщиков. Подростки с низкой вегетативной устойчивостью плохо переносят повышенные нагрузки любого характера, имеют сниженные адаптационные возможности, нуждаются в пристальном внимании врачей, дополнительном обследовании и оздоровлении.

Наибольшее количество социально дезадаптированных подростков встречается среди учащихся следующих профессий: секретарь-референт — 28,6%; закройщик — 27,3%; портной — 22,2%. Подростки с низкими показателями СА испытывают затруднение в общении со сверстниками, преподавателями и родителями. Они являются группой риска и нуждаются, как правило, в консультации и поддержке психолога и педагога, а также врача, особенно при проведении профессионального консультирования, программы психологической коррекции или тренинга.

Наиболее неблагоприятную группу составляют подростки, имеющие низкие показатели по обеим шкалам опросника, — с плохой социальной адаптацией и

низкой вегетативной устойчивостью. В нашем случае наибольшее количество учащихся социально дезадаптироованных и имеющих низкую вегетативную устойчивость наблюдается у обучающихся на секретаря-референта (42,9% имеют низкую ВУ, 28,6% — низкую СА); у будущих портных (44,4% имеют низкую ВУ, 22,2% социально дезадаптированны), у закройщиков(27,3% и 27,3% соответственно).

В настоящее время известна роль факторов образа жизни, которые на 50% — определяют состояние здоровья. Распространенность таких факторов риска как курение, употребление алкоголя является важнейшим медико-социальным показателем, характеризующим не только состояние здоровья подростков, но и характер, стереотипы поведения лиц этой группы [2]. Для изучения распространенности факторов риска среди учащихся учреждений СПО применялась анкета, которая включала вопросы, затрагивающие различные аспекты жизни подростков: характер питания, режимный компонент организации досуга, продолжительность сна, занятие спортом, курение, употребление алкоголя. Суммарные показатели наличия факторов риска учащихся различных специальностей распределились следующим образом: закройщицы и портные — 100% учащихся имеет факторы риска, газоэлектросварщик — 97,1%, слесарь по ремонту автомобилей — 92,6%, повар-кондитер — 90,1%, секретарь-референт — 85,7%. Вклад отдельных факторов риска представлен следующим образом: 84,1% учащихся питаются нерационально (наибольшее количество учащихся с нерациональным типом питания среди закройщиц и портных — 98,2%); 69,1% учащихся курит, при этом наибольшее количество курящих среди будущих слесарей по ремонту автомобилей (76%); употребляют алкоголь 44,1% всех опрошенных учащихся (наибольший процент составили газоэлектросварщики — 51,8%); недостаточный сон у 31,8% (наибольшее количество учащихся, спящих менее 7 часов в сутки, среди секретарей-референтов — 42,9%); нерегулярно занимаются спортом — 61,7% (у портных данный показатель составил 100%).

Заключение. Выраженная тенденция ухудшения состояния здоровья и значительная распространенность факторов риска образа жизни учащихся учреждений СПО диктует необходимость совершенствования профилактических мероприятий на всех этапах обучения с учетом специфики выбранной профессии и активной пропаганды здорового образа жизни.

Метод анкетирования как одна из составляющих частей программы скрининг-тестирования является высокоинформативным и должен стать неотъемлемой частью комплексной оценки состояния здоровья учащихся как при поступлении в учреждения СПО так и в процессе обучения.

Список литературы:

1. Баранов А.А, Кучма В.Р., Сухарева Л.М. Оценка состояния здоровья детей: Руководство для врачей.- М. , 2008.

2. Кучма В.Р., Соколова С.Б. Поведенческие риски, опасные для здоровья школьников XXI века. Монография. М.: ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России.,2017.177с.

Кирпиченкова Е.В., Королев А.А., Никитенко Е.И., Денисова Е.Л.

Гигиеническая оценка частоты потребления основных пищевых источников ксантофиллов

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), Российская Федерация, Москва

Лютеин и зеаксантин — это ксантофиллы, которые избирательно накапливаются в макуле и хрусталике. Их основная функция — защита фоторецепторов и пигментного эпителия сетчатки от повреждения продуктами перекисного окисления липидов [1]. Ряд исследований подтверждают взаимосвязь между низкой концентраций ксантофиллов в макуле и высоким риском развития возрастной макулярной дегенерации — основной причиной слепоты после 50 лет [2, 3, 4, 5].

В настоящее время доказательства эндогенного синтеза ксантофиллов отсутствуют, поэтому основной путь их поступления в организм — это включение в рацион пищевых источников лютеина и зеаксантина — продуктов животного и растительного происхождения. Рекомендуемые уровни суточного поступления лютеина и зеаксантина в РФ составляют 5 мг и 1 мг, соответственно [6]. При этом в исследованиях не всегда выделяются отдельные пищевые источники лютеина и зеаксантина, и отдается предпочтение продуктам, содержащим оба ксантофилла в разных соотношениях [7].

Анализ содержания ксантофиллов в растительных и животных источниках показал, что большинство овощей (зеленый горошек, брюссельская капуста, брокколи, тыква), зелень (шпинат, листовой салат, петрушка, зеленый лук) и фисташки содержат только лютеин, в то время как кукуруза, апельсиновый сок и яйца (желтки) являются комбинированными источниками, содержащими и лютеин, и зеаксантин в равных соотношениях. При этом пищевым источником преимущественно зеаксантина является сладкий перец оранжевого [8] и красного цветов [9]. Данные аналогичных исследований дополняют группу комбинированных источников ксантофиллов такими продуктами, как кабачки, сельдерей и базилик [10, 11].

Целью настоящего исследования является изучение частоты включения в рацион основных пищевых источников лютеина и комбинированных источников лютеина и зеаксантина у лиц молодого возраста.

Гигиеническая оценка частоты алиментарного поступления пищевых источников ксантофиллов проводилась частотным методом с помощью специально разработанной анонимной анкеты-опросника. Участники исследования из предложенного перечня пищевых источников лютеина и зеаксантина выбирали продукты, которые присутствуют в их рационе, и указывали частоту потребления (еженедельно — от 1 до 7 раз в неделю, ежемесячно — от 1 до 5 раз в месяц, эпизодически — 2–3 раза в год). В исследование были включены традиционные пищевые источники с высоким уровнем содержания лютеина — шпинат, петрушка, листовой салат, зеленый горошек, брюссельская капуста, брокколи, тыква, фисташки, зеленый лук (1,16–13,07 мг/100 г продукта) и комбинированные источники ксантофиллов (кукуруза, кабачки, апельсиновый сок, яйца, сельдерей, базилик) с суммарным уровнем их содержания 0,30–5,65 мг/100 г продукта. Перечень продуктов был сформирован с учетом их распространенности на продовольственном рынке Российской Федерации. Кроме того, анкета предусматривала указание общих данных о респонденте (пол, возраст, рост и масса тела). В исследовании приняли участие 494 студента Сеченовского Уни-

верситета (женщины — 362, мужчины — 132), средний возраст респондентов составил 21±1,83 лет.

По результатам опроса установлено, что основными источниками лютеина в еженедельном рационе более чем у ⅓ респондентов являются: листовой салат (37,3% студентов), петрушка (36,0%) и зеленый лук (31,4%). При этом частота включения в рацион указанных продуктов у большинства студентов совпадает и составляет от 3 до 5 раз в неделю. Доля респондентов, в еженедельном рационе которых отмечены такие источники лютеина как зеленый горошек, шпинат, брюссельская капуста, фисташки, не превышает 10,0%. Исключение составляет капуста брокколи, которая присутствует в еженедельном рационе 15,6% опрошенных. Кроме того, установлено, что более 80,0% студентов не включают в рацион (или потребляют эпизодически — 2–3 раза в год) такие богатые лютеином и доступные пищевые источники, как тыква (87,9%), шпинат (87,3%) и брюссельская капуста (86,0%). В отношении фисташек и зеленого горошка доля респондентов с аналогичной частотой потребления составляет 78,9% и 61,1%, соответственно.

Комбинированными источниками лютеина и зеаксантина, присутствующими в еженедельном рационе большинства студентов (66,8%), являются яйца: у 9,5% респондентов частота потребления яиц составляет 6–7 раз в неделю, у 32,2% — 3–5 раз в неделю и у 25,1% — 1–2 раза в неделю. Результаты опроса показали, что еженедельное потребление апельсинового сока наблюдается у 25,3% студентов, ежемесячное — у 38,9%, и у 35,8% респондентов этот источник отсутствует в рационе или потребляется эпизодически. Менее популярные комбинированные источники ксантофиллов — базилик и сельдерей. Еженедельное включение в рацион этих продуктов установлено лишь у 18,0% и 15,6% студентов, соответственно. Большинство респондентов (73,1% и 76,1%) не включают базилик и сельдерей в рацион или отмечают эпизодическое их потребление. Такие значимые комбинированные источники ксантофиллов, как кабачки и кукуруза, присутствуют в еженедельном рационе менее чем у 10,0% студентов, в ежемесячном рационе — менее чем у 35,0%, и в рационе большинства респондентов (60,0%) отсутствуют или включаются в него эпизодически.

Таким образом, установлено, что еженедельный рацион большинства респондентов не содержит зеленые листовые овощи (шпинат, листовой салат, зеленый лук, петрушка), тыкву, брокколи, брюссельскую капусту и зеленый горошек, которые являются основными источниками лютеина. Среди комбинированных источников лютеина и зеаксантина продуктом выбора для включения в еженедельный рацион у 66,8% опрошенных являются яйца. При этом комбинированные источники растительного происхождения в рационе большинства участников исследования отсутствуют или характеризуются крайне низкой частотой потребления.

Список литературы:

1. Дадали В.А., Дадали Ю.В., Тутельян В.А., Кравченко Л.В. Каротиноиды. Биологическая активность. // Вопросы питания. – 2011. - №4. - С.41-18.

2. Балашевич Л.И., Измайлов А.С., Улитина А.Ю. Модифицированная клиническая классификация возрастной макулярной дегенерации. // Офтальмологические ведомости. – 2011. – Том №4. – С.41-47.

3. Bernstein P.S., Zhao D.Y., Wintch S.W., Ermakov I.V. et al. Resonance Raman Measurement of Macular Carotenoids in Normal Subjects and in Age-related Macular Degeneration Patients. // Ophthalmology. – 2002. – Vol.109(10). – P.1780-1787. https://doi.org/10.1016/s0161-6420(02)01173-9

4. Bone R.A., Landrum J.T., Mayne S.T., Gomez C.M. et al. Macular Pigment in Donor Eyes with and without AMD: A Case-Control Study. // Investigative Ophthalmology & Visual Science. – 2001. – Vol.42(1). – P.235-240.

5. Ma L., Dou H.L., Wu Y.Q., Huang Y.M. et al. Lutein and zeaxanthin intake and the risk of age-related macular degeneration: a systematic review and meta-analysis. // British Journal of Nutrition. – 2012. – Vol.107(3). – P.350-359. https://doi.org/10.1017/S0007114511004260

6. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ. МР 2.3.1.1915-04. – М., 2004.

7. Eisenhauer B., Natoli S., Liew G., Flood V.M. Lutein and Zeaxanthin—Food Sources, Bioavailability and Dietary Variety in Age-Related Macular Degeneration Protection. // Nutrients. – 2017. - Vol.9(2). - P.120-134. https://doi.org/10.3390/nu9020120

8. Perry A.F., Rasmussen H.M., Johnson E.J. Xanthophyll (lutein, zeaxanthin) content in fruits, vegetables and corn and egg products. // Journal of Food Composition and Analysis. – 2009. – Vol.22. – P. 9-15. https://doi.org/10.1016/J.JFCA.2008.07.006

9. Guil-Guerrero J.L., Martínez-Guirado C., del Mar Rebolloso-Fuentes M., Carrique-Pérez A. Nutrient composition and antioxidant activity of 10 pepper (Capsicum annuun) varieties. // European Food Research and Technology. – 2006. – Vol.224. – P. 1-9. https://doi.org/10.1007/S00217-006-0281-5

10. Sommerburg O., Keunen J.E., Bird A.C., van Kuijk F.J. Fruits and vegetables that are sources for lutein and zeaxanthin: the macular pigment in human eyes. // British Journal of Ophthalmology. – 1998. – Vol.82(8). – P.907-910. https://doi.org/10.1136/bjo.82.8.907

11. Abdel-Aal el-S.M., Akhtar H., Zaheer K., Ali R. Dietary Sources of Lutein and Zeaxanthin Carotenoids and Their Role in Eye Health. // Nutrients. – 2013. – Vol.5(4). – P.1169-1185. https://doi.org/10.3390/nu5041169

Кирюшина Т.М., Острякова Н.А., Бабанов С.А.

Показатели качества жизни работников при вибрационной болезни от воздействия локальной вибрации

ФГБУ ОФ ВО «Самарский государственный медицинский университет» МЗ РФ

Ключевые слова: *качество жизни; вибрационная болезнь*

Вибрационная болезнь (ВБ) является самым распространенным профессиональным заболеванием, обусловленным воздействием физического фактора — промышленной вибрации. ВБ занимает лидирующие позиции среди профессиональных заболеваний от воздействия факторов физической природы, поражает работоспособное население, приводит к развитию ранних сосудистых и неврологических осложнений, вызывает стойкую утрату трудоспособности, снижает качество жизни данных пациентов, что определяет социально-медицинское значение данной патологии [1–6].

Цель исследования — изучить качество жизни работников виброопасных профессий, работающих на предприятиях по сборке и ремонту летательных аппаратов.

Материал и методы. Исследование проводилось на базе отделения профпатологии областного центра профпатологии ГБУЗ СО «Самарская медико-санитарная часть № 5 Кировского района». 1-ая группа — 23 человека с ВБЛВ первой степени, 2-ая группа — 32 человека с ВБЛВ второй степени, 3-я — КГ (группа контроля) состояла из 60 человек работающих на различных предприятиях и учреждениях, не имеющих контакта с вибрацией по результатам ком-

плексного клинического обследования признаны здоровыми. Больные с ВБ от действия локальной вибрации были представлены работниками виброопасных профессий, работающих на предприятиях по сборке и ремонту летательных аппаратов. Исследование качества жизни проводилось с помощью опросника SF-36. Баллы по каждой шкале суммировались и рассчитывалось среднее значение и его ошибка [10, 11]. Расчёт статистической значимости отличий проводился по критерию Манна–Уитни–Вилкоксона.

Результаты исследования. При исследовании качества жизни пациентов с ВБ были выявлены особенности характерные для каждой группы пациентов. Для пациентов с ВБЛБ первой степени характерно, что сумма балов по показателю «физическое функционирование» составляет 43,64±3,58, что достоверно ниже (p<0,001) чем сумма баллов в контрольной группе 89,55±1,42. У пациентов с ВБЛВ второй степени сумма балов по данному показателю составила 45,16±3,75, что так же достоверно ниже (p<0,001), чем сумма баллов по данному показателю в контрольной группе.

Средний балл по показателю «ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием» у пациентов первой исследуемой группы составил 10,23±3,91, что в 7,4 раза ниже, чем в контрольной группе (75,83±3,76). Для пациентов с вибрационной болезнью второй степени от воздействия локальной вибрации характерны самые высокие показатели по данной шкале 12,50±3,89 балла, однако это достоверно (p<0,001) ниже чем в контрольной группе.

При изучении показателя «интенсивность боли», выявлено что у пациентов с ВБЛБ первой степени самые высокие показатели по данной шкале и составляют 35,55±2,71 балла, однако это достоверно (p<0,001) ниже чем показатели в контрольной группе. Для пациентов с вибрационной болезнью второй степени от воздействия локальной вибрации средний балл по шкале интенсивность боли несколько ниже, чем у пациентов первой исследуемой группы, и составляет 34,88±3,50 балла, но достоверная разница показателей была получена только при сравнении с контрольной группой.

При анализе шкалы общего состояния здоровья выявлено, что у пациентов с ВБЛБ первой степени сумма баллов составляет 35,45±2,00, что достоверно ниже, чем в контрольной группе. У пациентов с вибрационной болезнью второй степени от воздействия локальной вибрации сумма баллов по исследуемой шкале составляет 35,59±2,11, это достоверно ниже (p<0,001) чем в контрольной группе.

Для пациентов с ВБЛВ первой и второй степени характерны примерно одинаковые показатели по шкале «физический компонент здоровья»: 31,54±0,91 и 31,97±1,13 соответственно, эти показатели достоверно (p<0,001) ниже среднего балла полученного в контрольной группе. У пациентов первой исследуемой группы показатель «жизненная активность» составляет 40,68±3,39, это ниже, чем в контрольной группе (64,83±1,82). Для пациентов второй исследуемой группы так же характерны низкие показатели по данной шкале 41,09±2,77, которые достоверно отличаются от показателей в контрольной группе.

При исследовании показателя «социальное функционирование» в группе больных с ВБЛБ первой степени выявлено, что он составляет 60,23±3,15, это достоверно ниже, чем сумма баллов в контрольной группе (78,75±2,46). Для пациентов с вибрационной болезнью второй степени от воздействия локальной вибрации данный показатель ниже и составляет 57,81±3,58, но достоверная разница получена только с пациентами из контрольной группы. При оценке степени

влияния эмоционального состояния на способность выполнять работу у пациентов с ВБЛБ первой степени выявлен средний балл 27,26±7,79 это в 2,8 раза ниже чем в контрольной группе. Показатель по шкале «ролевое функционирование, обусловленное психическим состоянием» во второй исследуемой группе не достоверно ниже, чем в первой группе, и составил 21,86±5,31. Общий показатель в группе пациентов с ВБЛВ составляет 24,06±4,44 это в 3,2 раза ниже, чем в контрольной группе.

У пациентов с вибрационной болезнью первой и второй степени от воздействия локальной вибрации по шкале «психическое здоровье» средние баллы приблизительно равны и составляют 48,73±2,98 и 48,63±2,29, достоверная разница с контрольной группой была получена в обеих группах. При анализе среднего балла у всех пациентов с ВБЛВ составил 48,67±1,81, что достоверно ниже, чем в контрольной группе (67,47±2,05).

При оценке шкалы «психический компонент здоровья» в первой исследуемой группе получены результат — 34,59±1,81, который достоверно ниже, чем в контрольной группе (47,87±1,07). Во второй исследуемой группе показатель по данной шкале еще ниже и составляет 33,64±1,25, однако достоверная разница между показателями получена только с контрольной группой.

Таким образом, при оценке качества жизни у пациентов с вибрационной болезнью выявлены следующие особенности. У всех пациентов с вибрационной болезнью по всем исследуемым показателям наблюдается достоверное снижение среднего балла по сравнению с группой контроля. Наиболее низкие значения у всех пациентов получены по шкале «ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием», таким образом, ВБ сильно ограничивает повседневную деятельность всех пациентов за счет ухудшения их физического состояния.

Выводы. Таким образом, под воздействием производственной вибрации происходит изменение всех показателей, характеризующих качество жизни. При сравнении параметров качества жизни пациентов с вибрационной болезнью от локальной вибрации и людей не подверженных вибрационному воздействию обнаружена достоверная разница, свидетельствующая о значительном влиянии заболевания на физический и психический статус пациента.

Список литературы:

1. Профессиональные болезни/ Руководство для врачей//Под редакцией академика РАН Н.А.Мухина, профессора С.А.Бабанова - М.-«Гэотар-медиа».- 2018.-576с.

2. Бабанов С.А. Производственная вибрация и формирование личностной тревожности и ситуативной тревоги/ С.А. Бабанов, Р.А. Бараева //Медицина труда и промышленная экология.- 2015.- № 9.- С. 28.

3. Бараева Р.А. К вопросу об эндотелиальной дисфункции у больных вибрационной болезнью/ Р.А. Бараева, С.А. Бабанов // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии.- 2015.- № 10.- С. 48-51.

4. Heaver C. Hand-arm vibration syndrome: a common occupational hazard in industrialized countries/ C. Heaver et al. // J Hand Surg Eur. – 2011. – № 36. – P. 354-363.

5. Hulshof C. Evaluation of an occupational health intervention programmer on whole-body vibration in forklift truck drivers: a controlled trial [Text] / C. Hulshof, J. Verbeek // Occupational and Environmental Medicine. - 2006. - Vol. 63. – P. 461-468.

6. Heaver C. Hand-arm vibration syndrome: a common occupational hazard in industrialized countries/ C. Heaver et al. // J Hand Surg Eur. – 2011. – № 36. – P. 354-363.

Киселев А.В., Пилькова Т.Ю., Игнашев А.А.

Гигиенические аспекты информирования населения о качестве потребляемой питьевой воды

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова Минздрава России», Санкт-Петербург, Россия

Введение. Законопроект «О внесении изменений в Федеральный Закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [1] ориентирован на необходимость информирования населения об условиях формирования здорового образа жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек, профилактики заболеваний, сохранения и укрепления здоровья, иных вопросов обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Выделены такие методы информирования населения, как использование средств массовой информации, сети Интернет, печатной продукции (памятки, брошюры, плакаты и др.), социальной рекламы, а также организации групповых и индивидуальных консультаций граждан. Необходимо отметить, что неотъемлемым условием здорового образа жизни является потребление доброкачественной питьевой воды. Рекомендуемые уровни потребления воды для поддержания водного баланса организма при оптимальных параметрах микроклимата для взрослых мужчин, женщин и детей определены нормами физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации [2].

В рамках реализации мероприятий федерального проекта «Чистая вода», начиная с 2019 года, создается информационная система «Интерактивная карта контроля качества питьевой воды в Российской Федерации» (ИС ИКК) [3], целью которой является достижение показателя доли городского населения, обеспеченного качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения Российской Федерации на уровне 99% к 2024 г.

Наиболее частой причиной неудовлетворительного качества питьевой воды, как правило, является отсутствие зон санитарной охраны (ЗСО), в результате чего в водозаборы могут попадать загрязнения разнородного характера — химические и биологические. К приоритетным источникам загрязнения водоисточника, относят канализационные и поверхностные стоки. По данным Федерального социологического исследования [4, 5], проведенного в 17 городах Российской Федерации в марте 2021 года, чаще всего пьют воду из водопроводной сети жители Нижнего Новгорода, Москвы и Саранска. При этом, 46% опрошенных россиян удовлетворены качеством водопроводной воды, 33% используют различные фильтры для очистки водопроводной воды, 12% покупают бутилированную воду, а 9% респондентов, попавших в выборку, предпочитают употреблять кипячёную водопроводную воду и только 11% жителей России регулярно пьют воду из-под крана. При этом, кроме питьевого водоснабжения, предусмотрено использование водных ресурсов для хозяйственно-бытовых и рекреационных целей. Таким образом, с гигиенической точки зрения, сценарии поступления как самой воды, так и содержащих в ней примесей в организм человека включают пероральный (питьевые цели), ингаляционный (принятие душа, готовка пищи) и кожно-резорбтивный (гигиенические и рекреационные цели).

Стоит отметить, что недостаточное информирование населения о качестве питьевой воды приводит к формированию необоснованных фобий, связанных

с потенциальной возможностью питьевой воды вызывать возникновение различных заболеваний. Потребитель, интересуясь вопросом качества предоставляемой ему водопроводной воды, в первую очередь в открытых источниках сети Интернет, сталкивается с большим количеством информационных ресурсов в виде текстовых, графических, аудио, видео материалов, часто содержащих противоречивые сведения.

Цель исследования проанализировать информацию в открытых источниках сети «Интернет» о качестве потребляемой питьевой воды, оценить доступность и достоверность предоставляемых сведений.

Материалы и методы: информационные ресурсы открытого доступа, реализованные средствами глобальной сети интернет, оценка уровня содержания вредных примесей в питьевой воде на основе гигиенических нормативов и методологии оценки риска здоровья.

Результаты. Методологическая основа оценки качества питьевой воды предполагает в первую очередь использование системы гигиенических нормативов (ГН) [6], которая основана на критериях порогового принципа соответствия предельно допустимой концентрации (ПДК). Выполнение интегральной оценки [7] качества питьевой воды по показателям химической безвредности, основанной на методологии оценки риска для здоровья населения, позволяет спрогнозировать ожидаемый вред для здоровья и дать развернутое представление о качестве питьевой воды.

Исходными данными для расчета интегрального показателя явились сведения ряда организаций, находящиеся в свободном доступе. Были использованы среднемесячные значения показателей качества питьевой воды на выходе с водопроводных станций, забирающих воду из поверхностного источника и в точках распределительной водопроводной сети в зоне действия водопроводных станций за январь 2022 г. (ГУП Водоканал, г. Санкт-Петербурга) [8], которые соответствовали санитарно-гигиеническим требованиям [6]. В результате выполненных расчетов, было установлено, что значения показателей, характеризующих риск здоровью по рефлекторно-ольфакторным эффектам, неканцерогенному и канцерогенному действию, не превышают приемлемых значений. А интегральный показатель настоящих источников также находится в пределах допустимых значений. Наряду с этим, материалы Федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-клинический центр токсикологии имени академика С.Н. Голикова Федерального медико-биологического агентства» [9] показали, что присутствующие в воде нитриты, хлорид-ионы, сульфат ионы, ДДТ и метаболиты, линдан и тяжелые металлы также не превышают действующие гигиенические нормативы [6], за исключением содержания мышьяка. Запах, цветность, мутность, жесткость, водородный показатель и сухой остаток, а также химический состав воды также соответствуют требованиям, установленным нормативными документами. При оценке риска здоровью, используя данные лабораторных исследований по ряду проб, предоставленные вышеуказанным источником, нами было установлено, что величина суммарного канцерогенного риска по содержанию свинца, кадмия и мышьяка превышает приемлемое значение.

Заключение. На основе проведенного исследования можно сделать вывод, что находящаяся в свободном доступе для населения информация о качестве питьевой воды, может вызвать разнонаправленную реакцию у потребителей. Информирование о соответствии воды гигиеническим нормативам, что как правило соответствует действительности, на фоне индивидуально восприни-

маемых негативно органолептических свойств, может мотивировать на поиск дополнительных данных и оценок. Общеизвестно, что область применения ГН для питьевой воды распространяется на выход из системы водоподготовки в распределительную сеть. Поэтому негативный вклад последней в свойства воды на фоне доброкачественной подаваемой как раз и является одним из таких мотиваторов. Доступность в сети методических материалов по оценке риска здоровью может побудить потребителей питьевой воды на самостоятельные оценки риска своему здоровью, что при недостатке соответствующего опыта может привести к неадекватным итоговым оценкам и решениям.

Список литературы:

1. Законопроект №11010-8 https://sozd.duma.gov.ru/bill/11010-8
2. Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения российской федерации.
3. Паспорт Федерального проекта «Чистая вода» https://img-cdn.tinkoffjournal.ru/-/chistaia-voda.pdf
4. Исследовательское агентство «Zoom Market» https://www.mazm.ru/article/a-2206.php
5. Государственная статистика (ЕМИСС) https://www.fedstat.ru/indicator/59116
6. Санитарных правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»
7. МР 2.1.4.0032—11 «Интегральная оценка питьевой воды централизованных систем водоснабжения по показателям химической безвредности» https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=4631
8. ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» http://www.vodokanal.spb.ru/vodosnabzhenie/kachestvo_vody/
9. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-клинический центр токсикологии имени академика С.Н. Голикова Федерального медико-биологического агентства» (ФГБУ НКЦТ им. С.Н. Голикова ФМБА России) http://www.toxicology.ru/news/sample.php?id_news=426

Ковалёв Е.В., Конченко А.В., Калинина М.В., Бондарев А.В.

Динамика медицинского облучения населения Ростовской области в условиях эпидемического распространения COVID-19

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Ростовской области, г. Ростов-на-Дону

Широкое внедрение современных методов и технологий лучевой диагностики на современном этапе определяет до 20% коллективной дозовой нагрузки населения Российской Федерации за счёт медицинского облучения, что подтверждают данные радиационно-гигиенической паспортизации в субъектах Российской Федерации [1].

На фоне осложнившейся санитарно-эпидемической ситуации в условиях эпидемического распространения COVID-19, а также с учётом особенностей оказания медицинской помощи пациентам с COVID-19, характеризующихся использованием (с определённой периодичностью) компьютерной томографии в качестве основного метода контроля качества проводимого лечения, отмечается изменение как объёма выполненных рентгенорадиологических процедур

(РРП) и их структуры, так и коллективной дозы медицинского облучения населения [2].

В Ростовской области медицинские РРП выполняют свыше 400-т (494) медицинских организаций (МО), из них государственные МО (городские поликлиники и больницы, центральные районные больницы, подведомственные Министерству здравоохранения Ростовской области) (далее государственные МО) составляют 30,0%; частные МО — стоматологические клиники, медицинские клиники — 67,0%; остальные 3,0% — медицинские организации ведомств (МО, МВД, ФСИН, ФСБ, ФМБА, ОАО РЖД) (далее ведомственные МО). Основной объём (79,42%) РРП выполнен в государственных МО, количество РРП выполненных в ведомственных МО (8,57%) и частных МО (12,01%) составляет в сумме 20% [3].

Общее количества РРП, выполненных населению в 2020 г. (6 279 833 шт.) в сравнении с 2019 г. (7197479 шт.) уменьшилось на 12,74 %, что соответствует общей динамике, характерной для РФ (на 11,2% меньше чем в 2019 г.).

Также наблюдается изменение структуры (%) выполненных РРП в МО области, в частности, на фоне снижения (–1,5%) выполненных рентгенографий (2019 г. — 63,34; 2020 г. — 62,14), флюорографий (2019 г. — 31,20; 2020 г. — 30,44) рост компьютерной томографии составил 2,3% (2019 г. — 4,23; 2020 г. — 6,51). Динамика изменения структуры (%) выполненных РРП (рост компьютерной томографии на фоне снижения рутинных РРП). характерна как в государственных МО, так и в ведомственных МО и частных МО. Динамика структуры (%) РРП, выполняемых в МО области за период 2019–2020 г. представлена в ***таблице 1***.

На фоне снижения общего количества РРП, выполненных в МО области в 2020 г. на 12,74%, коллективная доза (чел.*Зв/год) медицинского облучения населения в сравнении с 2019 г. увеличилась на 3,73% (2020 г. — 2147,42; 2019 г.

Таблица 1

Структура (%) рентгенологических процедур, выполненных в медицинских организациях Ростовской области (с учётом форм собственности и ведомственной принадлежности) по итогам РГП и ЕСКИД 2019–2020 гг.

Виды процедур	Всего по РО		Государственные МО		Ведомственные МО		Частные МО	
	2019г.	2020г.	2019г.	2020г.	2019г.	2020г.	2019г.	2020г.
Флюорографические	31,20	30,44	30,03	27,18	54,51	49,81	20,18	38,17
Рентгенографические	63,34	62,14	64,41	65,41	42,37	42,71	73,05	54,35
Рентгеноскопические	0,30	0,19	0,29	0,20	0,71	0,38	0,02	0,01
Компьютерная томография	4,23	6,51	4,25	6,40	2,41	7,10	5,92	6,87
Радионуклидные исследования	0,15	0,18	0,09	0,14	нет	нет	0,83	0,58
Специальные исследования	0,78	0,53	0,93	0,67	нет	нет	нет	0,03
ВСЕГО	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

— 2067,22) и составляет 2147,42 чел.-Зв/год, что соответствует вкладу медицинского облучения в коллективную дозу облучения населения 14,78% соответственно.

Структура коллективной дозы медицинского облучения формируется на 81% РРП, выполненными в государственных МО, вклад РРП, выполненных в ведомственных МО (8,3%) и в частных МО (10,7%) в сумме 19,0% составляет соответственно.

Наблюдаются изменения структуры коллективной дозы медицинского облучения населения за счёт резкого роста (+14%) вклада компьютерной в 2020 г. (69,28) в сравнении с 2019 г. (54,65) и снижение вклада остальных видов РРП: флюорография (2020 г. — 4,8, 2019 г. — 8,14); рентгенография (2020 г. — 10,24, 2019 г. — 16,43), рентгеноскопия (2020 г. — 2,18, 2019 г. — 3,63), специальные (прочие) исследования (2020 г. — 7,37, 2019 г. — 10,10) и радионуклидные исследования (2020 г. — 5,56; 2019 г. — 5.79) в условиях эпидемического распространения COVID-19.

Рост вклада компьютерной томографии в коллективную дозу медицинского облучения отмечается как в государственных МО (2020 г. — 72,53; 2019 г. — 58,97), так и в ведомственных (2020 г. — 73,22; 2019 г. — 37,57) и в частных МО (2020 г. — 41,59; 2019 г. — 26,93) соответственно. Характеристика структуры коллективной дозы в РО и РФ приведена в ***таблице 2***.

Если рассматривать характеристику структуры (%) коллективной дозы медицинского облучения в МО с учётом форм собственности и ведомственной принадлежности, то в государственных МО структура соответствует средним значениям, характерным для РО, за исключением радионуклидных исследований, вклад которых составляет менее 1% (0,54) на фоне среднеобластного показателя — 5,67.

Таблица 2

Структура коллективной дозы медицинского облучения (чел.*Зв/год) населения за счёт РРП, выполненных в МО Ростовской области (с учётом форм собственности и ведомственной принадлежности) по итогам РГП и ЕСКИД 2019–2020 гг.

Виды процедур	Всего по РО		Государственные МО		Ведомственные МО		Частные МО	
	2019г.	2020г.	2019г.	2020г.	2019г.	2020г.	2019г.	2020г.
Флюорографические	7,65	4,88	5,46	3,58	36,37	12,44	3,95	8,84
Рентгенографические	17,07	10,75	18,42	11,91	17,89	10,36	2,95	2,30
Рентгеноскопические	3,27	2,11	3,16	2,19	8,17	3,99	0,01	0,01
Компьютерная томография	54,65	69,28	58,97	72,53	37,57	73,22	26,93	41,59
Радионуклидные исследования	6,05	5,67	0,54	0,84	0,00	0,00	66,16	46,63
Специальные исследования	11,31	7,31	13,45	8,95	0,00	0,00	0,00	0,64
ВСЕГО	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

В ведомственных МО отмечается наибольший вклад (73,22) компьютерной томографии в коллективную дозу медицинского облучения, а также флюорографии (12,44) на фоне средних значений (69,28 и 4,88), характерных для РО при заданном виде процедур. В частных МО особенность структура (%) коллективной дозы характеризуется вкладом радионуклидных исследования (46,63) значительно превышающим среднеобластной показатель — 5,67, что объясняется внедрением методик ядерной медицины, сопровождающихся как внутренним облучением за счёт введения радиофармпрепарата (РФП), так и внешним облучением при выполнении компьютерной томографии с целью визуализации.

Таким образом, в Ростовской области структура (%) РРП, более чем на 90% представлена рентгенографическими, флюорографическими процедурами, а их доля в формировании коллективной дозы медицинского облучения находится на уровне 15%. Широкое внедрение компьютерной томографии в практику как в государственных МО, так и в ведомственных МО Ростовской области формирует 70% коллективной дозы медицинского облучения на фоне 7% вклада данного вида процедур в общее количество выполненных РРП. Внедрение методик ядерной медицины (ПЭТ/КТ) в практику частных МО Ростовской области формирует 5,67% коллективной дозы медицинского облучения на фоне общего количества данного вида процедур менее 0,2% (0,18%).

Дальнейшее внедрения высокоинформативных методов лучевой диагностики как в практику государственных МО, так и ведомственных МО и частных МО, будет оказывать влияние на динамику изменения (увеличения) вклада медицинского облучения в общую коллективную дозовую нагрузку населения и как следствие росту коллективного риска появления стохастических эффектов за счёт медицинского облучения населения.

С целью обеспечения радиационной безопасности и оптимизации медицинского облучения населения Управлением Роспотребнадзора по Ростовской области с участием Ростовского государственного медицинского университета в 2020г. разработана и утверждена Региональная программа «Обеспечение радиационной безопасности при медицинском рентгенодиагностическом облучении населения Ростовской области на период 2020–2022 годы и на перспективу до 2024 года», мероприятия которой направлены в том числе на реализацию принципа радиационной безопасности «оптимизация» на примере разработки референтных диагностических уровней (контрольных диагностических уровней) облучения пациентов при выполнении медицинских рентгенологических исследований на примере медицинской организации.

Список литературы:

1. Результаты радиационно-гигиенической паспортизации в субъектах Российской Федерации за 2020 год: радиационно-гигиенический паспорт Российской Федерации. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. – 135 с.

2. Информационный бюллетень «Характеристика показателей радиационной безопасности объектов окружающей среды и доз облучения граждан Ростовской области по результатам радиационно-гигиенической паспортизации на административных территориях области по итогам 2020г.» Управление Роспотребнадзора по Ростовской области, г. Ростов-на-Дону, 2021, с.88.

3. Результаты радиационно-гигиенической паспортизации в Ростовской области за 2020 год: радиационно-гигиенический паспорт Ростовской области. – Ростов-на-Дону: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2020. – 17 с.

Ковалёв Е.В., Конченко А.В., Калинина М.В., Павлова Н.В.

Динамика острых отравлений химической этиологии в Ростовской области за период 2019–2021 годы

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия че ловека по Ростовской области, г. Ростов-на-Дону

Широкое использование новых химических синтезированных средств, употребление спиртной и наркотической продукции, слабо контролируемая продажа рецептурных лекарственных средств, употребление некачественных пищевых продуктов и напитков все это увеличивает риск возникновения на производстве и быту химических отравлений.

Особое место занимают отравления у детей, рост которых связан с выпуском большого количества новых лекарственных веществ и хранением их в доступных местах, употреблением препаратов, обладающих антихолинергическим действием и вызывающих галлюцинации, антигистаминных, противопаркинсонических препаратов. Несовершенство защиты населения от токсических веществ, зачастую игнорирование правил безопасности на производстве приводят к опасным последствиям [1].

В 2021 году в Ростовской области зарегистрировано 1635 случаев острых отравлений веществами химической этиологии, показатель составил 39,1 на 100 тыс. населения (в 2020 г. — 48,3 на 100 тыс. населения, в 2019 г. — 60,6 на 100 тыс. населения). Смертность от всех случаев острых отравлений составляет 2,3% — 95 случаев, 2020 г. — 3,8% (78 сл.), 2019 г. — 5,1% (131 сл.). [2]. В ***таблице*** представлена структура причин острых отравлений в динамике за 3 года (2019–2021).

Таблица

Структура причин острых отравлений химической этиологии

Показатель	2019				2020				2021			
	всего	уд. вес, %	лет исх.	уд. вес, %	всего	уд. вес, %	лет исх.	уд. вес, %	всего	уд. вес, %	лет исх.	уд. вес, %
ООХЭ (из них):	2545	100	131	100	2027	100	78	100	1635	100	95	100
Спиртосодержащей продукцией	1060	41,7	86	65,6	918	45,3	56	71,8	700	42,8	76	80
Наркотическими веществами	206	8,1	6	4,6	138	6,8	2	2,56	180	11,0	9	9,5
Лекарственными препаратами	761	29,9	7	5,3	579	28,6	4	5,12	466	28,5	1	1,0
Пищевыми продук-тами	23	0,9	0	0	16	0,8	0	0	28	1,7	0	0
Другими монито-рируемыми видами	495	19,4	32	24,5	376	18,5	16	20,5	261	16,0	9	9,5

Снижение общего количества отравлений на территории области за период с 2019 года на 33,1% произошло за счет снижения всей структуры отравлений: отравлениями спиртсодержащей продукцией на 33,9%, отравлениями наркотическими веществами на 12,6%, отравлениями лекарственными препаратами на 38,8%, другими мониторируемыми видами на 47,3%, кроме отравлений пищевыми продуктами, которые выросли в 2021 году на 21,7%.

Подавляющее большинство острых отравлений химической этиологии приходится на взрослое население — 77,3% от общего количества отравлений. В структуре пострадавших наибольший удельный вес отравлений отмечается среди мужского населения — 70,9%. Наибольшее количество случаев отравлений по социальному положению пострадавших зарегистрировано среди безработных, на втором месте неорганизованные дети и пенсионеры.

Среди острых отравлений химической этиологии отравления, связанные со случайными обстоятельствами приема составляют — 63,4%, преднамеренный прием — 23,4%, неопределенные обстоятельства — 13,3%.

В структуре этиологических факторов острых отравлений преобладают отравления спиртосодержащей продукцией — 42,8%, отравления лекарственными препаратами — 28,4%, другие мониторируемые виды — 15,9%, отравления наркотическими веществами — 11,0%; отравления пищевыми продуктами — 1,7%.

По причинам отравлений со смертельным исходом на первом месте отравления спиртосодержащей продукцией — 71,8%, на втором месте отравления другими мониторируемыми видами — 20,5%, на третьем месте — лекарственными препаратами — 5,1%, на четвертом месте — наркотическими веществами — 2,6%.

Основными причинами острых отравлений спиртсодержащей продукцией являются: токсическое действие этанола, спирт неуточненного характера, суррогаты алкоголя. Всего в 2021 году зарегистрировано 700 случаев отравлений спиртосодержащей продукцией, из которых 76 случаев с летальным исходом.

Возрастная структура отравлений спиртосодержащей продукцией — взрослое население. Среди детей до 14 лет зарегистрировано 19 случаев, что составляет — 2,7% от общего количества отравлений спиртосодержащей продукцией, среди подростков — 22 случая или 3,1%.

Социальная структура пострадавших показывает, что случаи отравления спиртосодержащей продукцией чаще встречаются среди неработающих трудоспособного возраста. Неумеренное потребление алкоголя наиболее очевидным образом связано с высокой смертностью от внешних причин, однако связь прослеживается также, когда речь идет о преждевременной смертности от многих заболеваний, в этиологии которых искусственно усиливается экзогенная составляющая [3].

В структуре отравлений лекарственными препаратами ведущие места занимают отравления седативными и противосудорожными препаратами, отравления психотропными препаратами, другими неуточненными веществами.

Показатель острых отравлений лекарственными препаратами в Ростовской области в 2021 году составил 11,1 случаев на 100 тыс. населения (466 случаев), занимая в структуре всех отравлений второе ранговое место. В 2019 году показатель составил 18,1 (761 случай) отравлений медикаментами, в 2020 году показатель 13,8 — 579 случаев.

В возрастной структуре наибольшее количество отравлений медикаментами регистрировались среди взрослого населения — 60,5%, на детей в возрасте до 14 лет приходится — 30,7% от общего количества отравлений.

Уровень числа отравлений лекарственными препаратами в последние годы постепенно снижается, в том числе и острые отравления со смертельным исходом. Отравления среди детей чаще возникают при недосмотре родителей, ошибочном приеме лекарственных препаратов, как правило, среди детей дошкольного возраста.

В 2021 году зарегистрировано 180 случаев острых отравлений наркотическими веществами, против 138 в 2020 году, 9 случаев отравления наркотиками закончились летальным исходом (2020 г. — 2 случая). Три случая отравления зафиксированы у детского населения (0–14) и 2 среди подростков.

Таким образом, в Ростовской области в динамике с 2019–2021 годы отмечается тенденция к снижению уровня острых отравлений химической этиологии среди населения на 33,1% (показатель на 100 тыс. населения в 2021 году — 39,1, в 2019 — 60,6):

– структура острых отравлений химической этиологии по возрасту представлена: 77,3% — взрослое население, 22,7% — дети и подростки;

– наибольший удельный вес в структуре острых отравлений отмечен среди мужчин — 70,9%;

– по причинам острых отравлений химической этиологии со смертельным исходом на первом месте отравления спиртосодержащей продукцией — 80%.

Проблема острых отравлений химической этиологии остается актуальной, т. к. обуславливает ухудшение количественных и качественных показателей здоровья населения и влечет за собой потерю трудоспособности и увеличивает риск преждевременной смертности.

С целью предупреждения возникновения случаев острых отравлений химической этиологии Управлением Роспотребнадзора по Ростовской области проводится мониторинг сети сайтов «Интернет» по выявлению незаконной реализации алкогольной продукции, при обнаружении которых информация направляется в Роскомнадзор. По итогам 2021 года доступ к информации, размещенной на 50 сайтах, был заблокирован Роскомнадзором.

В соответствии с приказом Управления Роспотребнадзора по Ростовской области от 17.07.2020 г. № 404 «О внедрении обучающих (просветительских программ)» в деятельность ФБУЗ «ЦГиЭ в РО» в 2021 году было проинформировано с помощью обучающих программ 1 034 451 человек, в т. ч. 255 642 ребенка дошкольного и школьного возраста по вопросам здорового питания и здорового образа жизни.

При правительстве Ростовской области действует антинаркотическая комиссия, в состав которой входят представители территориальных органов федеральных органов исполнительной власти, органов местного самоуправления, обеспечивающая единый комплексный и системный подход к реализации государственной антинаркотической политики в Ростовской области.

Список литературы:

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году». Государственный доклад. М. Федеральная службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. 2020 - 299 с.

2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Ростовской области в 2021 году». Государственный доклад. Управление Федеральной службы

по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Ростовской области, Ростов-на-Дону. 2021. 198 с.

3. Информационный бюллетень «Аналитический обзор об отравлениях химической этиологии населения Ростовской области за 2021 год», Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Ростовской области, Ростов-на-Дону. 2021. 19 с.

Ковшов А.А.[1,2], Федоров В.Н.[1], Тихонова Н.А.[1], Новикова Ю.А.[1]

Анализ заболеваемости алкоголизмом и алкогольными психозами в Чукотском автономном округе

[1]ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», Санкт-Петербург, Россия;

[2]ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия.

Ключевые слова: *алкоголизм; заболеваемость; Чукотский автономный округ*

Введение. На территории Чукотского автономного округа (ЧАО) в начале 2000-х годов смертность, связанная со злоупотреблением алкоголем, составляла более 30% от общей смертности, и её уровень был один из самых высоких в Российской Федерации (РФ) [1]. В настоящее время в ЧАО сформировалась обнадёживающая тенденция к уменьшению последствий алкоголизма. Тем не менее, заболеваемость синдромом зависимости от алкоголя и алкогольными психозами всё ещё существенно превышает аналогичные показатели в среднем по России, и ситуация со злоупотреблением алкоголем в районах проживания коренных малочисленных народов остаётся крайне напряжённой [2].

Цель исследования — изучить заболеваемость населения Чукотского автономного округа алкоголизмом и алкогольными психозами и выявить территории неблагополучия, характеризующиеся существенным превышением окружного уровня заболеваемости.

Материалы и методы. За период с 2005 по 2021 гг. изучалась численность (на 100 тыс. населения всех возрастов) взятых под наблюдение пациентов с впервые в жизни установленными диагнозами алкоголизм и алкогольные психозы в ЧАО и РФ, а с 2016 по 2020 гг. также и численность пациентов, состоящих на учете в медицинских организациях с диагнозами алкоголизм и алкогольные психозы. Дополнительно анализировались показатели первичной заболеваемости населения ЧАО (в разрезе муниципальных районов) за 2007–2020 гг. синдромом зависимости от алкоголя (коды по МКБ-10 F10.2, 3, F10.70-72, 74, 82, 92), изучалась заболеваемость взрослого (18 лет и старше) населения. Рассчитана усредненная заболеваемость взрослого населения за 2007–2020 гг. и кратность ее превышения в муниципальных образованиях к окружному уровню. Определялись территории неблагополучия, характеризующиеся выраженным превышением окружного показателя заболеваемости (критерий неблагополучия — превышение окружного показателя более чем в 1,1 раза). С помощью Microsoft Office Excel 2013 выполнено построение диаграмм и рассчитан коэффициент достоверности аппроксимации (R^2, полиноминальный тренд n=2). Использовались материалы федерального информационного фонда данных социально-гигиенического мониторинга по разделам «Здоровье», Росстата [3, 4], портала fedstat.ru.

Результаты. Установлено, что в ЧАО, как и в РФ в целом, за период с 2005 по 2021 гг. отмечается устойчивая тенденция к снижению первичной заболеваемостью алкоголизмом и алкогольными психозами. Тем не менее, по состоянию на 2021 г. в ЧАО численность взятых под наблюдение пациентов с впервые в жизни установленным диагнозами алкоголизм и алкогольные психозы в 6,6 раза выше, чем в среднем по РФ.

Схожая ситуация наблюдается и в отношении численности пациентов, состоящих на учете в медицинских организациях с диагнозами алкоголизм и алкогольные психозы. Так, по данным на 2020 г. уровень распространённости алкоголизма и алкогольных психозов в ЧАО составил 3636,4 случая на 100 тыс. населения, в то время как в РФ в целом — 754,4 случая на 100 тыс. населения, причём в РФ за 2016–2020 гг. отмечалась устойчивая тенденция к снижению численности пациентов, состоящих на учёте с диагнозами алкоголизм и алкогольные психозы, тогда как в ЧАО численность таких пациентов практически не изменилась (3504,5 на 100 тыс. населения в 2016 г.).

Динамика первичной заболеваемости взрослого населения ЧАО синдромом зависимости от алкоголя в 2007–2020 гг. демонстрирует те же тенденции, что и динамика суммарной первичной заболеваемости алкоголизмом и алкогольными психозами: отмечается устойчивый тренд к снижению заболеваемости (R^2=0,613), однако её уровень по-прежнему высок (292,9 на 100 тыс. населения в 2020 г.).

Анализ первичной заболеваемости взрослого населения ЧАО в разрезе административных районов показал, что территориями неблагополучия являются Провиденский район (Провиденский городской округ), Анадырский район и Чукотский район, характеризующиеся превышением окружного уровня заболеваемости в 2,20, 1,18 и 1,12 раза соответственно. При этом статистически значимая тенденция к изменению уровня заболеваемости в 2007–2020 гг. в данных районах отсутствует.

Напряжённая ситуация со злоупотреблением алкоголем, особенно в сельских районах ЧАО, проявляется не только высокой заболеваемостью алкоголизмом и алкогольными психозами, но и косвенно, по данным портала fedstat.ru, повышенной в 2–3 раза (по сравнению с РФ) смертностью трудоспособного населения от внешних причин (237,78 случаев на 100 тыс. населения в ЧАО против 110,67 случаев на 100 тыс. населения в РФ в целом в 2019 г.), а также крайне низкой ожидаемой продолжительностью жизни мужчин, проживающих в сельской местности (ЧАО — 48,15 лет, РФ — 65,12 лет по данным на 2021 г.). Однако реальные цифры заболеваемости психическими и поведенческими расстройствами, вызванными употреблением алкоголя, скорее всего, ещё выше, поскольку лишь пациенты с алкогольными психозами полноценно выявляются наркологическими и психиатрическими отделениями окружной больницы, тогда как истинное число пациентов с синдромом зависимости от алкоголя, по-видимому, существенно выше из-за более лёгкого (по сравнению с алкогольными психозами) течения заболевания, не всегда требующего госпитализации [1].

Региональная программа «Снижение потребления алкоголя, профилактика алкоголизма и его последствий в Чукотском автономном округе на 2010–2014 годы» [1], несмотря на обилие пунктов, по сути, сводилась к двум положениям: пропаганда здорового образа жизни (ЗОЖ) и лечение больных хроническим алкоголизмом. Однако эффективность пропаганды ЗОЖ в ЧАО вызывает

сомнения, так как в сельской местности нередко наблюдается отсутствие чёткого подхода к профилактике алкоголизма среди населения. К тому же, в ЧАО отмечается низкая численность врачей психиатров-наркологов (3 чел. в 2020–21 гг.) и неравномерное распределение коек наркологического профиля (19 коек в целом по ЧАО на 2020 г.) между структурными подразделениями окружной больницы. Кроме того, упущена очень важная причина распространения алкоголизма — отсутствие занятости и мероприятий досуга. В сельских населённых пунктах зачастую отсутствуют центры культуры и досуга, высок уровень безработицы, крайне низок уровень денежных доходов [2].

Следует отметить, что на территории отдельных сельских поселений ЧАО введены ограничения по продаже алкоголя, вплоть до полного запрета. Однако эффективность подобных мер остаётся сомнительной, поскольку из-за высокой стоимости алкогольной продукции и упомянутых ограничений по её продаже, местное население массово изготавливает самогон и брагу «для личного потребления», а также осуществляет перепродажу алкогольных напитков заводского производства [2].

Заключение. Заболеваемость населения ЧАО алкоголизмом и алкогольными психозами, несмотря на выраженную тенденцию к снижению за последние 17 лет, по-прежнему характеризуется существенным превышением средних российских уровней заболеваемости (в 6,6 раза по данным на 2021 год). Территории неблагополучия в ЧАО, характеризующиеся превышением окружного уровня по показателям первичной заболеваемости синдромом зависимости от алкоголя — Провиденский (в 2,20 раза), Анадырский (в 1,18 раза) и Чукотский (в 1,12 раза) районы. Требуется проведение дополнительных мероприятий, направленных на устранение предпосылок к повышенной заболеваемости населения ЧАО алкоголизмом и алкогольными психозами.

Список литературы:

1. Об утверждении долгосрочной региональной целевой программы «Снижение потребления алкоголя, профилактика алкоголизма и его последствий в Чукотском автономном округе на 2010–2014 годы» [Электронный ресурс]: Постановление Правительства Чукотского автономного округа от 06.04.2010 № 100 (ред. от 17.09.2013). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

2. Чащин В. П., Ковшов А. А., Гудков А. Б., Моргунов Б. А. Социально-экономические и поведенческие факторы риска нарушений здоровья среди коренного населения Крайнего Севера // Экология человека. 2016. № 6. С. 3–8.

3. Чукотский автономный округ: Стат. сб. / Хабаровскстат. Хабаровск, 2021. 149 с.

4. Российский статистический ежегодник. 2021: Стат. сб. / Росстат. М., 2021. 692 с.

Кожанова О.И.[1], Истомин А.В.[2], Хан А.В.[2],
Елисеев Ю.Ю.[3], Луцевич И.Н.[3], Спирин В.Ф.[4]

Координация в принятии комплексных научно-практических решений по реализации региональных проблем, связанных с питанием населения

[1]Управление Роспотребнадзора по Саратовской области, г. Саратов, Россия;
[2]Федеральное бюджетное учреждение науки «Федеральный научный центр гигиены им Ф.Ф. Эрисмана «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, г. Москва, Россия;

[3]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России, г. Саратов, Россия;
[4]Саратовский медицинский научный центр гигиены Федерального бюджетного учреждения науки «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора, г. Саратов, Россия

Ключевые слова: *комплексная работа профилактических организаций; адекватное региональное питание*

Актуальность: основой формирования национальной системы управления качеством пищевой продукции является утвержденная распоряжением Правительства РФ за № 1364-р 28.06.2018 г. «Стратегия повышения качества пищевой продукции до 2030 г». В связи с этим фундаментом государственной политики в области здорового питания российского населения является обеспечение качества и безопасности пищевой продукции. Для решения этой важной задачи специалисты Управления Роспотребнадзора по Саратовской области в соответствии с законодательством РФ применяют меры административного пресечения и воздействия на всех этапах условий изготовления, оборота, использования пищевой продукции, а также при необходимости утилизации некачественной опасной продукции [1–3]. В целях дальнейшего улучшения санитарно-эпидемиологической обстановки в части государственного надзора и контроля в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов на территории Саратовской области осуществляется координация в принятии комплексных научно-практических решений по реализации региональных проблем, связанных с питанием населения.

Цель работы: показать методические подходы для принятия комплексных научно-практических решений, связанных с организацией решения проблемы полноценного питания населения на примере Саратовского региона.

Материалы и методы: проведен анализ оценки организации питания населения региона, позволяющий дать комплексные рекомендации по разработке адекватности пищевого статуса.

Результаты. Базовая информация по результатам проведения плановых и внеплановых проверок соблюдения требований санитарного законодательства в отношении объектов по производству, реализации пищевых продуктов, санитарно-гигиеническому состоянию предприятий общественного питания для обозрения в регионе была предоставлена Управлением Роспотребнадзора и ФБУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии». Данные организации являются ведущими в организации подходов по принятию решений осуществления полноценного питания и формируют первый этап — государственного контроля за качеством питания в осуществлении разработанного алгоритма.

Алгоритм подходов в принятии решений по организации полноценного питания населения на региональном уровне предполагает реализацию двух основных аспектов: комплексную координацию профилактических организаций и поэтапное выполнение сопряженной с поставленной целью различных разделов работы [14]. Разработанная нами региональная модель включает координацию 7 профилактических организаций, а также системный анализ разделов выполняемых работ, представленных 4 этапами.

В настоящее время в Саратовской области расположено 9374 объекта, на которых осуществляется деятельность по производству (изготовлению), реали-

зации пищевых продуктов. Согласно санитарно-гигиенической характеристике объектов по возможному потенциальному риску причинения вреда здоровью человека данные предприятия имеют следующую классификацию: 401 объект чрезвычайно высокого риска (1 класс); 1131 объект высокого риска (2 класс); 1595 объектов значительного риска (3 класс); 1710 объектов среднего риска (4 класс); 1659 объектов умеренного риска (5 класс) и 2878 объектов низкого риска (6 класс).

В целях дальнейшего улучшения санитарно-эпидемиологической обстановки в части государственного надзора и контроля в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов на территории Саратовской области осуществляется координация в принятии комплексных организационно-методических, научно-практических решений и экспериментальных работ по реализации региональных проблем, связанных с питанием населения. Данные виды работ лежат в основе формирования второго этапа реализации разработанного регионального алгоритма организации полноценного питания населения. Научно-методическая поддержка практической деятельности подведомственных органов и организаций службы является одним из приоритетных направлений работы научных организаций Роспотребнадзора. Такая работа, основанная на подготовке научно обоснованных материалов, подтверждающих современные принципы государственного санитарно-эпидемиологического нормирования и оценке рисков в принятии санитарных и противоэпидемических мер, сегодня осуществляется в тесном сотрудничестве Управления Роспотребнадзора и Саратовского медицинского научного центра гигиены медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения Роспотребнадзора. Так, совместными исследованиями ученых и практических санитарных врачей Роспотребнадзора было установлено, что комплексная оценка показателей суммарной химической нагрузки для городского и сельского населения Саратовского региона связанная с возможным совместным присутствием в продуктах нитратов, тяжелых металлов и пестицидов свидетельствует о допустимом уровне риска в медианной экспозиции контаминантов. Напротив, экспозиции поллютантов на уровне 90-го перцентиля в местных продуктов питания, выращенных на территориях ряда районов (Ершовского, Марксовского, Энгельсского и Федоровского) районов создавали настораживающие уровни рисков неканцерогенных эффектов.

Третий этап алгоритма подхода к принятию решений по региональной организации полноценного питания населения направлен на организацию и проведение общественно-просветительской работы.

Примером такой координации является проведение совместной работы между региональным Управлением Роспотребнадзора, ФБУЗ «Центром гигиены и эпидемиологии», Общественным советом, созданном при Управлении, научно-образовательными центрами и Саратовским обществом гигиенистов и санитарных врачей. Весьма существенный вклад в проведение учебно-образовательной работы на кафедрах медико-профилактического факультета Саратовского государственного медицинского университета, вносят врачи-специалисты Управления Роспотребнадзора и ФБУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии». Следует также отметить и определенные достижения от совместного проведения научно-исследовательской работы с Саратовский МНЦ Гигиены ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения" Роспотребнадзора, выражающееся в публикационной активности.

Одним из путей решения проблемы недостатка содержания витаминов, минеральных веществ и других нутриентов в питании населения является использование в рационе продуктов, обогащенных макро- и микронутриентами. Данное направление сформировало 4 этап реализации разработанного регионального алгоритма организации полноценного питания населения. В Саратовской области пищевую продукцию, обогащенную микронутриентами, бифидобактериями, пищевыми волокнами, на постоянной основе вырабатывают около 20 предприятий (хлебокомбинаты, пекарни, молокоперерабатывающие заводы, кондитерские фабрики). Среди них: ОАО «Молочный комбинат Энгельсский» и ООО «Комбинат детского питания», производящие 4 вида молока для питания детей дошкольного и школьного возраста, в том числе витаминизированное, обогащенное йодом. Хлебокомбинатами области производятся хлебобулочные изделия с добавлением пищевых волокон (отрубей), добавлением льняной муки, солода. За 2021 год произведено 623,8 тонны обогащенной хлебной продукции или 81,3% к уровню 2020 года. Предприятие ООО «БиоПром» производит различные виды растительных масел (льняное, арбузное, тыквенное, горчичное). В предприятии ИП Морозовой Н.А. изготавливают пастилу, фруктово-ягодные чипсы с использованием только натурального растительного сырья. В хозяйствах, осуществляющих выращивание плодовоягодной продукции (ИП глава КФХ Чикобава, АО «Волга», Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова) работают линии по производству соков и морсов прямого отжима. По данным министерства сельского хозяйства области в 2021 году рост промышленного производства пищевой продукции обеспечивался, в том числе за счет прироста производства сока яблочного — на 41%, масла сливочного — на 20%, сыров — на 35%, йогурта — на 18%, кисломолочных продуктов — на 5%, рыбы переработанной — на 3,0%.

Учитывая наличие йодной недостаточности на территории Саратовской области, весьма важным направлением является реализация йодированной соли, осуществляемая более чем 2,5 тысяч торговых предприятий области. В ходе контрольных мероприятий, при проведении лабораторных исследований в 2021г. было отобрано 662 пробы йодированной соли. С удовлетворением следует констатировать, что все исследуемые пробы, как и в предыдущие два года, по содержанию йода соответствовали гигиеническому нормативу.

Ежегодному росту производства местной обогащенной недостающими в рационе населения нутриентами пищевой продукции способствует скоординированная целенаправленная деятельность профилактической службы региона.

Заключение. Таким образом, можно констатировать, что положительный опыт координации усилий в принятии комплексных научно-практических решений, связанных с региональными проблемами питания населения направлен на оптимизацию реализации Федерального проекта «Укрепление общественного здоровья», цель которого обеспечить к 2024 году увеличения доли граждан, ведущих здоровый образ жизни. Дальнейшая объективная реализация комплексного взаимодействия профилактических службы, направленная на региональную организацию питания населения должна получить положительную оценку с учетом мониторинга демографических показателей, а проведение исследований в данной области должно быть направлено на отдельную более обстоятельную проработку каждого этапа настоящего методического подхода.

Список литературы:

1. Елисеева Ю.В., Истомин А.В., Елисеев Ю.Ю. и др. Проблемы обеспечения гигиенической безопасности питания населения в Саратовском регионе. – Саратов. - СГМУ.- 2014.- 136 с.

2. Истомин А.В., Елисеева Ю.В., Сергеева С.В. и др. Гигиенические аспекты йодного дефицита у детского населения Саратовской области //Вопросы питания, 2014. - Т.83.- №3.- С.63-68.

3. Кожанова О.И., Никонова Е.И., Урядова Л.П. Динамика качества и безопасности пищевых продуктов // Российская гигиена – развивая традиции, устремляемся в будущее: Материалы XII Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. - М.: И-т корпорация «Дашков и К0», 2017- Т.2 – С. 90-94.

Кожухова Н.А., Крупкин А.Б., Трофимчук С.Н., Арефьева Д.В., Морозов Д.Ю.

Гигиеническая оценка условий труда персонала предприятий, осуществляющих завершающий этап утилизации атомных подводных лодок и судов атомного технологического обслуживания

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Научно-исследовательский институт промышленной и морской медицины» Федерального медико-биологического агентства

Ключевые слова: *утилизация; персонал; атомные подводные лодки*

Предприятия, осуществляющие завершающий этап утилизации атомных подводных лодок (АПЛ) и судов атомного технологического обслуживания (суда АТО) решают проблему комплексного обращения с радиоактивными отходами (РАО) и обеспечивают ядерную и радиационную безопасность в Российской Федерации [1].

Технологии, применяемые на предприятиях, обуславливают специфические условия труда, которые могут оказывать неблагоприятное воздействие на состояние здоровья персонала и вызывать развитие заболеваний, в том числе с временной утратой трудоспособности. Работа в таких условиях требует реализации мероприятий, направленных на сохранение здоровья персонала, в частности, разработку рекомендаций, направленных на снижение уровней воздействия вредных и(или) опасных производственных факторов.

Цель работы: гигиеническая оценка состояния производственной среды предприятий, осуществляющих завершающий этап утилизации атомных подводных лодок и судов атомного технологического обслуживания.

Задачи:

1. Провести оценку состояния производственной среды цеха формирования и обслуживания блоков реакторных отсеков (ЦФиОБ РО) и регионального центра кондиционирования и долговременного хранения радиоактивных отходов (РЦКДХ РАО) отделения Сайда-Губа СЗЦ «СевРАО» (отделение Сайда-Губа) и основного цеха производства отделения Фокино ДВЦ «ДальРАО» (отделение Фокино) — филиалов Федерального государственного унитарного предприятия «Федеральный экологический оператор» (ФГУП «ФЭО»).

2. Разработать мероприятия, направленные на уменьшение вредного воздействия физических и химических факторов производственной среды изучаемых производственных участков.

Материал и методы. Объектами исследования являлись факторы производственной среды на рабочих местах в ЦФиОБ РО и РЦКДХ РАО отделения

Сайда-Губа и основного цеха производства отделения Фокино. Исследования проводились в период с 2015 по 2020 годы. Для получения сведений об уровнях воздействия вредных и(или) опасных производственных факторов использованы данные собственных измерений и данные, предоставленные предприятиями. Измерение вредных производственных факторов проводились поверенными приборами в соответствии с общепринятыми аттестованными методиками. Оценка условий труда персонала по степени вредности и опасности факторов производственной среды осуществлена в соответствии с Р 2.2.2006-05 «Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» [2].

Результаты и их обсуждение. Применяемая технология утилизации АПЛ, судов АТО предполагает следующие этапы работ: прием предварительно сформированных на судоремонтных заводах трехотсечных блоков реакторных отсеков (РО) АПЛ, крупногабаритных фрагментов судов АТО; формирование одноотсечных блоков РО АПЛ и блок-упаковок утилизируемых судов АТО; подготовка одноотсечных блоков РО, блок-упаковок судов АТО к длительному хранению; наземное хранение одноотсечных блоков РО АПЛ, блок-упаковок судов АТО [3].

Технологические операции проводятся как в закрытых помещениях, так и на открытых производственных площадках предприятий.

Первый этап проводится, в основном, с применением огневых методов (газорезка, газосварка, воздушно-дуговая и плазменная резка) и зачистных работ с использованием углошлифовальных машин. При этом на персонал воздействуют сварочный аэрозоль, аэрозоли преимущественно фиброгенного действия, шум и вибрация, ионизирующее излучение, а при выполнении работ на открытых участках — неблагоприятные метеорологические факторы [4].

Второй этап включает в себя работы по очистке и окраске вышеуказанных блоков. Работы выполняются малярами и дробеструйщиками, при этом на работников воздействуют шум, ионизирующее излучение, а также краски и органические растворители.

Третий этап представлен операциями по проведению радиационного и визуального контроля на площадке долговременного хранения.

Ревизия общеобменных систем вентиляции (на некоторых производственных участках, комбинированных с местной системой вентиляции), показала, что они не в полном объеме обеспечивают качество воздуха рабочей зоны соответствующим требованиям СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [5]. Это подтверждается, в том числе, зарегистрированными превышениями предельно-допустимых концентраций (ПДК) вредных химических веществ (ВХВ) твердой составляющей сварочного аэрозоля (в основном, соединения марганца, никеля, хрома), а также диоксида азота и оксида углерода на рабочих местах газорезчиков, электросварщиков ручной сварки; ксилола, толуола и уайт-спирита на рабочих местах маляров отделения Сайда-Губа. В отделении Фокино было отмечено превышение ПДК ВХВ в точках отбора проб воздуха только для сварщиков [3, 4]. Для указанных специалистов установлены классы условий труда по химическому фактору 3.1–3.3.

Основной вклад в шумовую нагрузку и воздействие локальной вибрации на работников вносит использование механизированного и немеханизированного

инструмента. Установлено, что класс условий труда различных специалистов по шуму и вибрации: 3.1–3.4.

В результате проведенных исследований на рабочих местах персонала установлено, что радиационная обстановка на рабочих местах персонала пунктов долговременного хранения радиоактивным отходов значительно различается в зависимости от специфики выполняемых работ. Для различных специалистов установлен класс условий труда 3.1–4.

На основании результатов исследований рекомендовано:

– провести ревизию и ремонт существующей системы вентиляции с целью обеспечения поддержания нормируемых микроклиматических параметров и концентрации ВХВ в воздухе рабочей зоны; оборудовать рабочие места, в том числе непостоянные, дополнительными передвижными системами местной вытяжной вентиляции;

– организовать выдачу и обеспечить применение работниками соответствующих средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД): СИЗОД типа РУ-60М с патроном типа «А» — персоналу, выполняющему операции по приготовлению краски и окраске блоков РО; СИЗОД изолирующего типа с принудительной подачей воздуха в подшлемное пространство — персоналу, выполняющим дробеструйную очистку блоков РО; СИЗОД типа Лепесток 200 — остальному персоналу, участвующему в формировании и подготовке блоков к долговременному хранению;

– выполнить мероприятия, по обеспечению вибробезопасности при работе с виброинструментом, рекомендуемые нормативными документами (своевременное изъятие виброопасного инструмента из эксплуатации, обеспечение его ремонта, обеспечение рабочих виброзащитными перчатками).

– разработать инструкции для персонала по порядку применения рабочей одежды, в зависимости от климатических условий, с возможностью ее комбинирования;

– внедрение в практику работы референтных уровней индивидуальных эффективных доз облучения персонала с целью оптимизации радиационной защиты и постепенного снижения индивидуальных и коллективных доз облучения персонала [6].

Выводы:

1. Класс условий труда отдельных специалистов относится к вредному (3.1–3.4), по радиационному фактору при выполнении некоторых радиационно опасных работ к опасному. Это требует принятия мер для улучшения условий труда и сохранения здоровья персонала.

2. По результатам проведенных исследований разработаны рекомендации, направленные на снижение уровней воздействия вредных и(или) опасных производственных факторов.

Список литературы:

1. Официальный Интернет-ресурс: «Федеральный экологический оператор» // https://www.rosfeo.ru (дата обращения 28.06.2022);

2. Р 2.2.2006-05. «Гигиена труда. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 29.07.2005;

3. Разработка санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий, направленных на уменьшение вредного воздействия на персонал центра по обращению с радиоактивными отходами – отделение Сайда-Губы Северо-Западного центра по об-

ращению с радиоактивными отходами «СевРАО» - Филиала Федерального государственного унитарного предприятия «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами «РосРАО» физических и химических факторов производственной среды, предотвращение возникновения профессиональных и производственно обусловленных заболеваний: отчет о МГМ (промежут.): ФГУП НИИ ПММ; рук. Иванченко А.В.; исполн.: Степанов В.В. [и др.]. – СПб., 2018. – 62 с;

4. Гигиенические аспекты условий труда персонала предприятий, выполняющих работы по утилизации атомных подводных лодок и судов атомного технологического обслуживания / В. В. Степанов, А. Б. Крупкин, А. В. Иванченко [и др.] // Medline.ru. Российский биомедицинский журнал. – 2019. – Т. 20. – С. 307-321

5. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [Электронный ресурс]: https://docs.cntd.ru/document/573500115 (дата обращения 08.06.2022);

6. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2020621729 Российская Федерация. База данных: Референтные уровни индивидуальных эффективных доз облучения персонала Регионального центра кондиционирования и долговременного хранения радиоактивных отходов Центра по обращению с радиоактивными отходами - отделение Сайда-Губа Северо-Западного центра по обращению с радиоактивными отходами «СевРАО» : № 2020621387 : заявл. 13.08.2020 : опубл. 22.09.2020 / Д. В. Арефьева, А. В. Петушок, А. А. Шаяхметова; заявитель Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский институт промышленной и морской медицины» Федерального медико-биологического агентства (ФГУП НИИ ПММ). – EDN NDWWPO.

Козырева О.Н., Пивнева О.С., Ряшенцева Т.М., Кириллова Е.А.

Сравнительный анализ влияния пестицидов на органолептические показатели воды и общесанитарный режим водоемов в форме действующего вещества и препарата

ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, г. Мытищи, Россия

Введение. Пестициды относятся к приоритетным веществам, подлежащим государственному контролю в окружающей среде [1]. В тоже время, особенность действия пестицидов на показатели воды заключается в том, что пестициды представляют собой в большинстве случаев комплексное вещество, состоящее из собственно действующего вещества (далее — ДВ) и разного рода добавок, необходимых для обеспечения наилучшего эффекта его применения, и также, как и само действующее вещество, способных оказывать негативное влияние на органолептические показатели воды и общесанитарный режим водного объекта.

В связи с изложенным, цель настоящего исследования заключалась в сравнительной оценке эффектов действия на органолептические показатели воды и общесанитарный режим водного объекта пестицидов в виде действующего вещества и препаративной формы.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования служили 185 пестицидов, из которых 96 гербицидов, 41 инсектицид и 48 фунгицидов, включая Дивикстон 25 НЕО (гербицид, ДВ — флорпирауксифен), Сиванто (инсектицид, ДВ — флупирадифурон) и Тивиант (фунгицид, ДВ — изотианил). Исследование влияния пестицидов на органолептические показатели воды и санитарный режим водных объектов проводили в соответствии с требованиями методических документов [2–8].

Результаты исследований. Анализ влияния изученных 185 пестицидов на органолептический показатель вредности показал, что пороговые концентрации (ПК) чаще всего установлены по влиянию на пенообразование — 59% препаратов. В структуре общесанитарного показателя вредности во всех случаях наименьшее значение ПК свойственно влиянию на биохимическое потребление кислорода в течение 20 суток (БПК20). Отмечено, что вне зависимости от назначения пестицида (гербицид, фунгицид, инсектицид) чаще всего лимитирующим признаком органолептического показателя вредности служило пенообразование (в 69% случаев среди гербицидов, у 55% фунгицидов и в 44% случаев у инсектицидов). На втором месте по частоте встречаемости лимитирующего признака среди гербицидов и фунгицидов находилась «мутность», соответственно 15% и 23% препаратов, а у инсектицидов — «запах» — 27%. На третьем месте по частоте встречаемости у гербицидов находился «запах» (14%), у фунгицидов — «окраска» (20%), инсектицидов — «мутность» (14%). Отсутствие влияния пестицида на органолептический показатель воды установлен у гербицидов в 2% случаев и у инсектицидов — в 5% случаев. Таким образом, в качестве лимитирующих признаков органолептического показателя среди всех классов пестицидов отмечены – пенообразование, мутность и запах. «Окраска» в качестве лимитирующего признака органолептического показателя присутствует только среди фунгицидов и инсектицидов.

Для выявления различий влияния пестицидов на органолептический и общесанитарный показатель вредности воды водного объекта в виде ДВ и его препаративной формы (в пересчете на ДВ) проведён сравнительный анализ соответствующих ПК. Установлено, что по влиянию на органолептические показатели качества воды вне зависимости от класса пестицида наименьшим значением ПК характеризовался показатель «пенообразование при 20°С». При этом влияние пестицидов на пенообразование в испытуемых пробах при нагревании до 60°С по сравнению с температурой воды 20°С уменьшалось в 2 раза, как у препаративной формы, так и у ДВ, что может быть связано с присутствием пеногасителей, проявляющих большую активность при нагревании. Превышения ПК пестицидов в препаративной форме (в расчете на ДВ) над ПК соответствующего ДВ по влиянию на пенообразование составили: в 40 раз для Дивикстона 250 и флорпирауксифена (0,8 мг/дм^3 и 0,02 мг/дм^3), в 5 раз для Сиванто и флупирадифурона (0,05 мг/дм^3 и 0,01 мг/дм^3), почти в 13 раз для Тивианта и изотианила (0,5 мг/дм^3 и 0,04 мг/дм^3).

Влияния пестицидов на запах, мутность и окраску воды в концентрациях, значительно превышающих установленные пороговые значения для показателя «пенообразование» установлено не было. Таким образом, ПК по данным показателям находятся за пределами исследованных диапазонов. Лишь для Дивикстона 250 и флорпирауксифена установлены ПК по влиянию на мутность воды: 6,2 мг/дм^3 и 0,16 мг/дм^3, соответственно, или для ДВ в 38,75 раз меньше, чем для препаративной формы.

Испытания влияния пестицидов на общесанитарный режим водоемов по показателям аммонификации и нитрификации, содержанию растворенного кислорода, перманганатной окисляемости в концентрация, более высоких, чем по влиянию на БПК20, не установили эффектов действия и значений ПК. ПК по влиянию ДВ на БПК20 по сравнению с ПК соответствующих препаративных форм также, как и по влиянию на органолептический показатель вредности, оказались меньше в 5–33 раз.

Заключение. Среди 185 изученных пестицидов частота установления ПК по признакам органолептического показателя вредности составила: запах — 14%, пенообразование — 60%, мутность — 17%, окраска — 7%. У всех пестицидов лимитирующим признаком общесанитарного показателя вредности являлось влияние на БПК20 при отсутствии действия на процессы аммонификации и нитрификации. Влияние пестицида на органолептический и общесанитарный показатели вредности в препаративной формы в 5–40 раз менее выражено по сравнению с изолированным действием ДВ.

С увеличением температуры воды от 20 до 60 градусов Цельсия ПК пестицида по органолептическому показателю вредности увеличивается в 2 раза.

Из общего количества изученных пестицидов чаще встречается общесанитарный лимитирующий показатель вредности в соотношении 58,9% против 41,1% органолептического (***таблица)***, при этом у инсектицидов и гербицидов 1,5 раза чаще превалирует общесанитарный показатель.

Таблица

Соотношение лимитирующих показателей вредности в различных классах пестицидов

Лимитирующие показатели вредности	**Всего**	**Фунгициды**	**Инсектициды**	**Гербициды**
Органолептический	41,1%	47,9%	36,6%	39,6%
Общесанитарный	58,9%	52,1%	63,4%	60,4%

Сравнительная оценка эффектов действия на органолептические показатели воды и общесанитарный режим водного объекта пестицидов в виде ДВ и препаративной формы показала, что добавляемые в препаративную форму дополнительные вещества, направленные на повышение эффективности применения пестицида, приводят и к увеличению ПК, т. е. к нивелированию негативного влияния ДВ на эстетические свойства воды и самоочищающуюся способность водных объектов.

Список литературы:

1. Распоряжение Правительства РФ от 08.07.2015 N 1316-р (ред. от 10.05.2019) «Об утверждении перечня загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды»

2. Обоснование гигиенических нормативов химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования: Методические указания (МУ 2.1.5.720-98). – М.: Федеральный центр Минздрава РФ, 1998. - 53 с.

3. Методические указания по гигиенической оценке новых пестицидов № 4263-87.

4. ГОСТ Р 57164-2016 Вода питьевая. Методы определения запаха, вкуса и мутности

5. Методические указания по разработке и научному обоснованию предельно допустимых концентраций вредных веществ в воде водоемов (№ 1296-75). – М, 1976.

6. Методические указания по изучению стабильности и трансформации химических соединений (№ 2173-80). – М., 1980.

7. РД52.24.420-2006. Биохимическое потребление кислорода в водах. Методика выполнения измерений скляночным методом

8. ПНД Ф 14.1:2.4.154-99 Методика измерений перманганатной окисляемости в пробах питьевых, природных и сточных вод титриметрическим методом.

Кононенко Д.В., Кормановская Т.А.

О возможных защитных мероприятиях при превышении в зданиях норматива мощности дозы гамма-излучения

Федеральное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Ключевые слова: *природные радионуклиды; гамма-излучение; здания; защитные мероприятия; экранирование*

Действующими санитарными правилами в области обеспечения радиационной безопасности населения предписывается осуществлять защитные мероприятия в зданиях в случае превышения в них нормативов как среднегодовой эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) изотопов радона в воздухе, так и мощности дозы гамма-излучения. Это относится ко всем типам зданий (жилым, общественным, производственным), как эксплуатируемым[10,11,12] так и сдаваемым в эксплуатацию[13,14]. Опыт показывает, что нарушения в подавляющем числе случаев связаны с превышением норматива среднегодовой ЭРОА изотопов радона. Руководство по проектированию радонозащитных мероприятий, направленных на нормализацию в зданиях радиационной обстановки, обусловленной повышенным содержанием радона в воздухе, было введено в действие с 06.06.2018 г. в виде Свода правил СП 321.1325800.2017 «Здания жилые и общественные. Правила проектирования противорадоновой защиты». Что касается менее распространенной проблемы с превышением норматива мощности дозы гамма-излучения в помещениях, то какие-либо инструктивно-методические документы, описывающие возможные защитные мероприятия, после утверждения упомянутых санитарных правил так и не были разработаны.

Защита от проникающего гамма-излучения природных радионуклидов (ПРН) из цепочек распада ^{238}U, ^{232}Th, а также ^{40}K, присутствующих в материалах строительных конструкций зданий, является более сложной в строительном отношении задачей по сравнению с защитой от радона. Количество доступных вариантов реализации такой защиты весьма ограничено, и, по сути, они сводятся к следующим четырем подходам:

1. Экранирование источника (т. е. элемента строительных конструкций, который создает мощность дозы гамма-излучения, превышающую установленный норматив, за счет повышенного содержания ПРН в материале) с помощью слоя материала высокой плотности (бетон, свинец, железо, некоторые виды кирпича). При этом ключевым требованием к экранирующим материалам является максимально низкое содержание в них ПРН. В этом случае половинное ослабление мощности дозы гамма-излучения может обеспечить, например, слой бетона толщиной около 10 см или слой свинца толщиной около 1 см (***см. таблицу*** [1, 2]).

2. Демонтаж элемента строительных конструкций, являющегося источником. Данный вариант возможен только в том случае, когда его реализация не будет

[10] Пункт 5.3.3 СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)».
[11] Пункт 5.2.2 СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010)».
[12] Пункты 3.2.3, 4.2.7 СанПиН 2.6.1.2800-10 «Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счет природных источников ионизирующего излучения».
[13] Пункты 5.1.3, 5.1.4 ОСПОРБ 99/2010.
[14] Пункт 4.2.6 СанПиН 2.6.1.2800-10.

Таблица

Параметры экранирующих слоев из различных материалов

Экранирующий материал (плотность ρ, кг/м^3)	Толщина экранирующего материала (мм), необходимая для достижения коэффициента ослабления в диапазоне от 0,9 до 0,1								
	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
Свинец (ρ=11300)	0,9	2,3	4,0	6,3	9,3	13	18	26	38
Железо (ρ=7800)	6,1	11	17	23	29	37	46	59	81
Барит (ρ=3300)	12	24	37	50	65	83	100	130	180
Барит (ρ=2800)	18	34	50	66	84	100	130	160	220
Бетон (ρ=2300)	30	50	69	89	110	130	160	200	270
Полнотелый кирпич (ρ=1800)	46	72	100	130	160	190	230	280	370

противоречить требованиям п. 5.1.4 ОСПОРБ 99/2010, т. е. не приведет к нарушению целостности жилого или общественного здания.

3. Перепрофилирование здания (или части его помещений). Жилое или общественное здание, для которых гигиенический норматив мощности дозы гамма-излучения в помещениях составляет 0,3 мкЗв/ч, может быть перепрофилировано в производственное (в соответствии с п. 5.1.4 ОСПОРБ 99/2010, пп. 4.2.6 и 4.2.7 СанПиН 2.6.1.2800-10), если мощность дозы гамма-излучения в помещениях здания не превышает норматив, установленный для производственных зданий (0,6 мкЗв/ч). Что касается производственных зданий, то формально (в соответствии с п. 5.2.2 ОСПОРБ 99/2010 и п. 3.2.3 СанПиН 2.6.1.2800-10) допускается их перепрофилирование, однако фактически это невозможно, т. к. в санитарном законодательстве Российской Федерации ни для одной категории зданий и сооружений не допускается превышение значения 0,6 мкЗв/ч по мощности дозы гамма-излучения.

4. Снос здания. Данный подход, как и предыдущий, согласуется с требованиями нормативных документов (для жилых и общественных зданий), однако должен рассматриваться только в том случае, когда иные экономически обоснованные защитные мероприятия не смогут привести мощность дозы гамма-излучения в помещениях к нормативному уровню. Этот вариант используется крайне редко, однако, существуют примеры его реализации. Так, в 1991–1992 гг. в г. Балей Забайкальского края были выявлены 22 жилых и общественных здания, в помещениях которых мощность дозы гамма-излучения достигала значений 1,3–7,9 мкЗв/ч; постепенно здания были расселены и снесены [3].

Применение всех перечисленных подходов так или иначе требует четкого обоснования и согласования с органами строительного надзора. Третий и четвертый из упомянутых подходов, являющиеся наиболее экономически затратными и несущими определенные социальные последствия (например, при переселении жильцов), в особенности требуют применения концепций оптимизации и взвешивания вреда и пользы. В рамках обоснования конкретных мероприятий рекомендуется проводить оценку доз облучения жильцов в домах, работников в производственных зданиях или сотрудников, работающих в общественных зданиях, за счет всех природных источников излучения, что позволит определить спектр возможных альтернативных применений здания в случае его перепрофилирования. В соответствии с требованиями нормативных документов (п. 5.1.2

ОСПОРБ 99/2010 и п. 4.1.3 СанПиН 2.6.1.2800-10), мероприятия по снижению уровней облучения природными источниками излучения должны осуществляться в первоочередном порядке для групп населения, подвергающихся облучению в дозах более 10 мЗв/год. При этом, по мнению МАГАТЭ [1] и МКРЗ [4], при дозах свыше 100 мЗв/год такие мероприятия практически всегда являются обоснованными и должны быть обязательными для жилых домов и общественных зданий с высокой посещаемостью населением.

Список литературы:

1. Protection against exposure due to radon indoors and gamma radiation from construction materials – Methods of prevention and mitigation. IAEA-TECDOC-1951. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2021. – 53 p.

2. Protection of the public against exposure indoors due to radon and other natural sources of radiation. IAEA Safety Standards Series No. SSG-32. – Vienna: International Atomic Energy Agency, 2015. – 90 p.

3. Стамат, И.П. К вопросу о состоянии радиационной обстановки в г. Балей Читинской области / И.П. Стамат, В.А. Венков, В.И. Игнатьев, В.В. Головин, И.А. Гевейлер // Радиационная гигиена : сборник научных трудов. – СПб., 2004. – С. 78–82.

4. Protection of the public in situations of prolonged radiation exposure. ICRP Publication 82. Ann. ICRP 29 (1-2). – 1999. – 109 p.

Кордюкова Л.В., Толкачева А.Н.

Характеристика фактического питания, особенностей пищевого поведения, оценка пищевого статуса учителей средней школы

ФГБОУ ВО «Северо-западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» МЗ РФ

Ключевые слова: *питание; пищевое поведение; пищевой статус*

Актуальность. В настоящее время проблема сохранения здоровья педагогов стала особенной актуальной, повышаются требования со стороны общества к личности учителя. Педагог является ключевой фигурой учебно-воспитательного процесса, эффективность которого определяется как профессиональной компетентностью учителя, так и его здоровьем. В то же время установлено, что для учителей характерны крайне низкие показатели физического и психического здоровья [1, 2, 3, 4]. Проблема здоровья педагогов обусловлена не только особенностями их трудовой деятельности, но и недостаточно сформированным здоровьеохранительным поведением учителей. Серьезный вклад в ухудшение здоровья учителей вносит нерациональное питание. В структуре заболеваемости учителей расстройства питания и нарушения обмена веществ занимают значительный удельный вес [2, 3].

Целью настоящего исследования являлась характеристика фактического питания, особенностей пищевого поведения, оценка пищевого статуса учителей средней школы.

Материалы и методы. В исследованиях участвовали учителя старших классов одной из средних школ города Ялты. Выборочную совокупность составили 35 педагогов — женщин, большинство респондентов относилось к возрастной группе 40–59 лет. С помощью анкетно-опросного метода были собраны данные о состоянии фактического питания, режиме питания, пищевом поведении учителей, оценивали информированность педагогов в вопросах здорового питания и самооценку своего питания. По антропометрическим показателям (массе тела,

росту, индексу массы тела (ИМТ) судили о пищевом статусе, проводили сравнительную оценку объективных данных пищевого статуса и субъективную его оценку самими респондентами. Материала статистически обработан.

Результаты. Респонденты оценивают уровень материального благосостояния в большинстве своем (70,0%) как «средний», 20,0% педагогов считают свою материальную обеспеченность «выше средней» и «высокой», а 10,0% — «низкой». 20,0% учителей заявили о наличии у них заболеваний органов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), причем, 32,5% из них страдают гастритом и язвой желудка. Более половины педагогов уверены в большой роли питания в сохранении здоровья, единодушны были педагоги (94,3%) в том, что для профилактики заболеваний ЖКТ особенно важно соблюдать режим питания. Поскольку все респонденты — женщины, и по характеру своей деятельности постоянно находятся «на виду», не удивительно, что большинство из них (85,7%) заявляли, что питание значительно влияет на внешний вид. 91,4% опрошенных указали, что знакомы с принципами рационального питания, а 85,4% респондентов уверены, что хорошо ориентируются в требованиях здорового питания. В то же время при объективной оценке знаний педагогов в этом вопросе установлено, что большинство респондентов либо недостаточно ориентируется в ряде требований здорового питания, либо неправильно их интерпретирует. Последнее проявилось, в частности, в оценке педагогами значимости различных групп продуктов в питании. 65,0% педагогов совершенно не знают о реальной роли в питании зерновых продуктов и ставят их на предпоследнее место среди других групп продуктов. Педагоги уверены, что основу рациона питания должны составлять овощи, фрукты — 47,5%, или мясо, рыба, яйца — 42,5%. Молочные продукты 55,0% респондентов помещают на третье место по значимости в питании. Только в отношении группы «жиры, сладости» у респондентов единодушное правильное мнение, что эта группа продуктов должна находиться на последнем месте, и эти продукты должны ограничиваться в питании населения. По мнению респондентов, основными требованиями здорового питания являются контроль за качеством продуктов, режим питания и удовлетворение потребностей человека в определенном количестве и соотношении пищевых веществ. Разнообразие питания, а также баланс энергии и потребление овощей и фруктов, не являются, с их точки зрения, приоритетными. Почти треть педагогов не уверены, что хорошо знают, какие продукты являются источниками полноценных белков, биологически ценных жиров, углеводов, пищевых волокон. Респонденты не ориентируются в рекомендуемых нормах суточного потребления фруктов и овощей, на эти вопросы были получены разнообразные ответы: от 200 г до 600 г. Большинство респондентов не знали, что такое «обогащенные продукты». Небольшой удельный вес респондентов считают «вредными» для здоровья продуктами: сладкие газированные напитки — 24,8%, попкорн, чипсы, сухарики — 23,7%, майонез, кетчуп — 12,4%. 8,6–9,5% респондентов считают «вредными» продуктами шоколадные батончики и пр., а также колбасу и консервы. Задача проанализировать источники информации о здоровом питании и отношении к ним респондентов не ставилась, однако в анкете были вопросы типа: «смотрят ли педагоги телепередачи на тему здорового питания» и «как они к ним относятся», на которые были получены противоречивые ответы. Почти все респонденты (91,4%) ответили, что вообще не смотрят эти передачи или смотрят иногда. В то же время многие респонденты заявляли, что относятся к таким передачам «положительно» (32,9%) и «скорее положительно» (42,8%). Такие

противоречивые данные, возможно, свидетельствуют о том, что среди педагогов имеется большая потребность в таких передачах, однако качество существующих программ их не устраивает. Мотивирует педагогов правильно питаться желание сохранить здоровье (60,5%) и стремление хорошо достойно выглядеть (39,5%). 82,9% педагогов ответили, что стараются правильно питаться, 68,6% утверждали, что следят за своим питанием. В то же время 34,3% респондентов полагают, что их фактическое питание не соответствует требованиям рационального питания, а 28,6% опрошенных уверены, что питание у них «нездоровое», 20,0% респондентов заявляли, что их питание не отличается разнообразием. Причем, недостатки питания, по мнению 51,4% педагогов, уже негативно сказываются на их самочувствии, и на внешнем виде (57,1%). Причинами, мешающими респондентам заниматься улучшением своего питания, 37,1% педагогов называют «нехватку времени» и 42,9% —«лень». 45,7% педагогов «часто» и «иногда» используют в питании различные «диеты», не объясняя причин такого поведения. 74,3% респондентов придерживаются 3–4 разового питания, 11,4% принимают пищу более 4 раз в день, а 14,3% — 1–2 раза. 88,7% респондентов не пропускают утренний прием пищи, а не завтракают 11,3%. Продуктовый набор завтрака у 67,5% педагогов полноценный, это каши, фрукты, яичница, творог, сыр. 22,5% респондентов в завтрак предпочитают бутерброды, чай, кофе, а у 10,0% завтрак состоит из чашки чая или кофе. 60,0% педагогов обедают в школьной столовой, а 34,3% опрошенных заявили, что берут продукты из дома, и используют в обеденный перерыв в качестве «перекуса», некоторые обедают дома. «Перекусы» характерны для пищевого поведения 94,3% респондентов. Большинство педагогов (76,9%) используют в «перекусы» фрукты, молочнокислые напитки, орехи, сухофрукты. Неблагоприятные продуктовые наборы «перекусов», включающие пирожки, шаверму, шоколад, конфеты, сладкие газированные напитки, установлены у 23,1% педагогов. 74,3% респондентов всегда ужинают, 17,1% отвечали, что чаще всего ужинают. Следует подчеркнуть, что 60% опрошенных учителей ужинают — за 3–4 часа до сна, 34,2% — примерно за час до сна. И непосредственно перед сном принимают пищу 5,8% опрошенных. Овощи потребляют каждый день 82,9% учителей, а 14,3% — несколько раз в неделю. Фрукты входят в ежедневный рацион у 51,4% педагогов, 40,0% потребляют фрукты несколько раз в неделю. Питьевой режим опрошенных неадекватный, только 25,7% потребляют достаточное количество жидкости. Для пищевого поведения 88,6% респондентов характерно «переедание», «частое» потребление жирной пищи — 22,9%, мучного — 37,2%, сладкого — 37,1%. Только 8,6% — 11,4% опрошенных ответили, что такие продукты и блюда не потребляют, а 11,4% — что «не переедают». 51,5% педагогов потребляют алкоголь: 22,8% потребляют «редко», 25,7% — «очень редко», 2,9% — «часто». На содержание витаминов в продуктах 45,7% опрошенных не обращают внимания, 80,0% не принимают витаминные комплексы и не знают, что такое обогащенные продукты. 85,7% респондентов ответили, что следят за «безопасностью» питания, однако состав продуктов при покупке анализируют 71,4%. Контролируют калорийность рациона 25,7% педагогов, и 42,9% из них уверены, что их питание по калорийности достаточное, в то же время указывая неадекватные цифры калорийности рациона: от 500 до 1500 ккал. 48,5% респондентов считают, что их масса тела нормальная, 48,6% — «выше нормы» и «избыточная». При объективной оценке пищевого статуса установлено, что у 51,4 педагогов пищевой статус «обычный», у 25,7% «избыточный», ожирение у 17,2%, причем, ожирение 1 степени установлено

у 11,4% педагогов, ожирение 2, 3 степени — у 5,8%. У 5,7% педагогов выявлен «недостаточный» пищевой статус. Результаты сравнения субъективных данных оценки пищевого статуса респондентами с объективными свидетельствуют о том, что, в основном, респонденты достаточно точно оценивают свою массу тела, несколько преувеличивая в отношении наличия у себя избытка массы тела.

Заключение. Здоровьесберегающее поведение педагогов в отношении питания не сформировано. Информированность учителей в требованиях здорового питания недостаточная, поверхностная, вследствие этого, а также из-за недостатка времени и, как признают респонденты, из-за «лени», при достаточно высокой мотивации педагогов к улучшению своего питания фактическое питание учителей характеризуется нарушениями режима питания, недостаточным потреблением фруктов и овощей, пищевое поведение характеризуется стойкими негативными привычками. Выявленные нарушения питания сказываются на состоянии здоровья педагогов и на их пищевом статусе.

Список литературы:

1. Гелачев М.Г. Анализ научных методов и результатов оценки здоровья преподавательского состава образовательных учреждений/М.Г. Гелачев, Р.Д. Девришов, О.Г. Юлчиев// Медицина труда и экология человека. – 2022. - № 1. – С. 86-98.

2. Гревцова Е.А. Труд учителя. Социально-медицинские и психолого-гигиенические аспекты: монография. /Е.А. Гревцова. Ряз. Гос. ун-т имени С.А. Есенина. – Рязань. – 2010. – 172 с.

3. Жуков О.Ф. /Профессиональное здоровье учителя// О.Ф. Жуков, Н.С. Россошанская. Научн. практ. журнал «Ученые записки». – 2011. - №3 (73). - С. 75-78.

4. Ильченко И.Н. Состояние здоровья, образ и качество жизни работников общеобразовательных школ Москвы /И.Н. Ильченко и др.//Здравоохранение Российской Федерации. – 2013. - № 3. - С.13-17.

Коротков В.В.[1], Додина Н.С.[2], Бондарев В.А.[3], Зубчонок Н.В.[1], Нахичеванская Н.В.[1], Шашина Т.А.[2], Кислицин В.А.[2], Ушаков С.А.[3]

Роль методологии оценки риска здоровью при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения г. Липецка

[1]ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Липецкой области», г. Липецк, Россия;
[2]ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Россия;
[3]Управление Роспотребнадзора по Липецкой области, г. Липецк, Россия

Ключевые слова: *риск; оценка; управление риском; среда обитания; обоснование мероприятий; здоровье*

Актуальность. В настоящее время методология оценки риска является основополагающим механизмом для определения негативного влияния приоритетных факторов среды обитания на здоровье населения при осуществлении санитарно-эпидемиологического надзора и принятии управленческих решений [1, 2]. Сложные и многообразные задачи решаются с применением методологии оценки риска и особая роль отводится данной методологии для обоснования региональных планов действий по улучшению санитарно-эпидемиологической обстановки [3]. Определение приоритетов в действиях с помощью методологии оценки риска позволяет выделить узкий спектр потенциальных рисков, на ко-

торых необходимо сосредоточиться лицам, принимающим решения, и выбрать наиболее эффективных профилактических мероприятий по минимизации воздействия неблагоприятных факторов среды обитания на здоровье населения. [4–5].

В силу того что «достижение эффективного управления параметрами качества среды возможно только в условиях четкого определения объекта приложения сил» методология оценки риска стала ключевым звеном в области управления влиянием загрязнения окружающей среды на здоровье населения в Липецкой области [6].

Цели и задачи. Оценка эффективности применения оценки риска здоровью при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения г. Липецка.

Материалы и методы. Ретроспективный анализ проведенных работ по оценке риска.

Результаты. Город Липецк является одним из крупных промышленных центров Черноземья. На его территории сосредоточены предприятия различных отраслей промышленности: металлургическая, обрабатывающая, химическая, производство строительных материалов, бытовой техники, пищевых продуктов, мебели, швейных изделий и др. [7]. Развитие производства города взаимосвязано с процессом расширения транспортной инфраструктуры и увеличением автотранспорта. Таким образом, окружающая среда индустриального центра области подвержена воздействию комплекса факторов, усиливающих атропотехнагенную нагрузку, что, в свою очередь, отражается на состоянии здоровья населения.

Необходимость определения приоритетных факторов среды обитания для изучения, разработки мероприятий по снижению их воздействия и обоснования управленческих решений в области сохранения здоровья потребовало использование в деятельности санитарно-эпидемиологической службы Липецкой области методологии оценки риска.

В современных условиях обеспечение населения качественной питьевой водой является одной из приоритетных государственных задач, поставленных перед Российской Федерацией [8].

С целью определения вклада водного фактора в развитие нарушений здоровья населения и разработки региональной модели обеспечения гигиенической безопасности питьевого водопользования г. Липецка, совместно с ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора (ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана) проведена научно-исследовательская работа. Данная работа включала в себя комплексную гигиеническую оценку всех факторов, формирующих санитарную надежность систем водоснабжения и расчет потенциального риска здоровью населения. Полученные результаты позволили обосновать управленческие решения по сохранению запасов качественной питьевой воды, установить границы зон санитарной охраны с мероприятиями по защите подземных вод для всех водозаборов Липецка, скорректировать программу регионального мониторинга.

Исходя из того, что в городах с высоким уровнем урбанизации существует проблема шумового загрязнения в 2016 г. проведена работа по изучению воздействия транспортного шума на население г. Липецка. Полученная характеристика риска здоровью от воздействия транспортного шума, использована при разработке предложений по обеспечению тишины, а также для обоснования постоянного мониторинга уровней шума на территории не только города, но и области.

Продовольственная безопасность, характеризуется не только достаточностью объёма производимых пищевых продуктов и их ценовой доступностью для населения, но также качество продукции. В соответствии с международными подходами меры по обеспечению безопасности пищевой продукции должны реализоваться с применением методологии анализа риска. Данный подход используется в ежегодном определении категории риска продукции г. Липецка и Липецкой области для совершенствования лабораторного контроля при проведении надзорных мероприятий (определение приоритетных показателей, частоты и объёма исследований).

Оценка риска здоровью от влияния химических веществ, загрязняющих окружающую среду, востребована при корректировке и установления санитарно-защитных зон (СЗЗ) предприятий, что связано с необходимостью рационального зонирования урбанизированных территорий и создания благоприятных условий проживания населения. В результате совместных работ с привлечением научных учреждений, таких как ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана, НИИ «Экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина», ФГУП «Научно-исследовательский институт гигиены, профпатологии и экологии человека» ФМБА России, ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», обоснованы размеры СЗЗ для пяти предприятий г. Липецка, в т. ч. для Новолипецкого металлургического комбината, цементного завода, городских очистных сооружений.

С целью снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха и минимизации его негативного воздействия на здоровье населения с 2019 г. реализуется Федеральный проект «Чистый воздух» (ФП «Чистый воздух»), участником которого является г. Липецк.

В ходе решения задач, предусмотренных ФП «Чистый воздух», совместно ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана проведена оценка риска здоровью населения по данным сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха города (по состоянию на 2017 г.), т. е. до начала проведения мероприятий по снижению выбросов.

Анализ распределения полученных значений рисков с использованием геоинформационных систем позволил выделить конкретные зоны и определить количество населения, проживающего в на территориях с неприемлемым риском здоровью. Это позволяет в перспективе разработать «адресные» мероприятия, направленные на снижение риска развития неблагоприятных эффектов для здоровья.

Проведенные исследования по расчету и оценке риска здоровью человека использованы для формирования перечня 22 веществ, которые требуется учесть при квотировании выбросов, исходя из их потенциального канцерогенного и неканцерогенного воздействия.

Результаты оценки риска также применены для обоснования программы наблюдения за качеством атмосферного воздуха в рамках социально-гигиенического мониторинга. Сопоставление результатов оценки пространственного распределения уровней риска здоровью с расположением постов ФБУЗ «Центра гигиены и эпидемиологии в Липецкой области» и Липецким ЦГМС — филиала ФГБУ «Центрально-Черноземное УГМС» показало, что места расположения постов мониторинга выбраны оптимально и характеризуют территории с высокими уровнями экспозиции и рисков.

Заключение. Применение методологии оценки риска в обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия помогает не только разработать ме-

роприятия и стратегию действий по изменению факторов риска за счет уменьшения воздействия источников загрязнения, но и определить приоритетные направления деятельности по сохранению и укреплению здоровья на региональном уровне.

В настоящее время оценка риска является перспективным направлением в деятельности санитарно-эпидемиологической службы, особенно в части определения эффективности профилактических мероприятий или их целесообразности.

Однако имеются методические проблемы, которые привносят ряд неопределенностей и снижают достоверность результатов при проведении работ по оценке риска и принятии управленческих решений, а также мешают оперативному реагированию службы на изменение санитарно-эпидемиологической обстановки на территории:

1. Ряд применяемых методик контроля качества атмосферного воздуха не соответствуют требованиям к исходным данным с позиции достоверности получаемых результатов для последующей оценки рисков здоровью, в том числе в рамках ФП «Чистый воздух». Существующая чувствительность методов исследования зачастую завышает результаты оценки риска хронического воздействия, или не могут использоваться для последующих расчетов среднегодовых концентраций, так как нижний предел количественного определения значительно превышает как ПДКс.г., так и референтную концентрацию для хронического воздействия;

2. Требуется межведомственная гармонизация методического обеспечения, так как отсутствие преемственности методик между взаимодействующими ведомствами вызывает затруднение в оценке полученных результатов и влечёт за собой получение некорректных значений. Применение единых подходов позволит уменьшить объемы проводимых исследований различными ведомствами и снизить затраты федеральных, региональных бюджетов при решении вопросов, стоящих между ведомствами, выполняющими задачи по улучшению окружающей среды в рамках своих полномочий.

3. Необходимо законодательно обеспечить между задействованными ведомствами оперативную передачу информации о результатах выполняемых работ, проводимых исследований для решения задач по оценке существующих рисков и корректировке проводимых мероприятий для улучшения среды обитания и состояния здоровья населения с последующим заключением соответствующих соглашений по взаимодействию.

Список литературы:

1. Рахманин Ю.А., Зайцева Н.В., Шур П.З. и др. Научно-методические и экономические аспекты решения региональных проблем в области медицины окружающей среды. *Гигиена и санитария.* 2005; 6: 84–6.

2. Ракитский В.Н., Авалиани С.Л., Шашина Т.А., Додина Н.С. Актуальные проблемы управления рисками здоровью населения в России. *Гигиена и санитария.* 2018; 97(6): 572–57

3. Попова А.Ю., Зайцева Н.В. Научно-методические аспекты оценки риска здоровью при реализации функций и полномочий Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. В кн.: *Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы анализа риска при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей»:* Пермь, 2018: 607–9.

4. Арутюнян Р.В., Воробьёва Л.М., Панченко С.В., Печкурова К.А., Новиков С.М., Шашина Т.А., Додина Н.С. и др. Оценка экологической безопасности Красноярского

края на основе анализа риска для здоровья населения. *Атомная энергия.* 2015; 118(2): 117–113.

5. ООН. Руководящие принципы разработки национальных стратегий использования мониторинга качества воздуха и воды как средства экологической политики. Нью-Йорк, Женева:, 2012.

6. Попова А.Ю., Зайцева Н.В., Май И.В. К вопросу об имплементации оценки качества жизни Населения в систему социально-гигиенического мониторинга. *Анализ риска здоровью.* 2018; 3: 164–4. https://doi.org/10.21668/health.risk/2018.3.01

7. Нахичеванская Н.В., Коротков В.В., Трухина Г.М., Савельев С.И. Изучение специфики влияния развитой металлургической промышленности в индустриальном центре на здоровье населения. *Здравоохранение Российской Федерации.* 2022; 66(2): 175–152. https://doi.org/10.47470/0044-197X-2022-66-2-152-159

8. Зайцева Н.В., Сбоев А.С., Клейн С.В., Вековшинина С.А., Качество питьевой воды: факторы риска для здоровья населения и эффективность контрольно-надзорной деятельности Роспотребнадзора. *Анализ риска здоровью.* 2019; 2: 186–44. https://doi.org/10.21668/helth.risk/2019.2.05

Коротков В.В.[1], Кулешова А.М.[1], Ушаков С.А.[2], Савельев С.И.[1], Зубчонок Н.В.[1]

Геоинформационная региональная система как эффективное средство обоснования управленческих решений и организации надзора в сфере санитарно-эпидемиологической ситуации

[1]*Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Липецкой области», г. Липецк, Россия;*
[2]*Управление Роспотребнадзора по Липецкой области, г. Липецк, Россия*

Ключевые слова: *геоинформационные системы; санитарно-эпидемиологическая обстановка; карты; информационно-аналитические материалы*

Актуальность. В условиях совершенствования подходов в контрольно-надзорной деятельности перед Управлением Роспотребнадзора по Липецкой области (Управление) и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Липецкой области» (Центр гигиены и эпидемиологии) поставлена задача по реализации мероприятий, направленных на предупреждение нарушений обязательных требований. К одним из главных инструментов, позволяющие ее решить, относится система информирования предпринимателей, органов государственной власти и населения о требованиях законодательства применительно к различным отраслям деятельности.

Основным источником сведений о соблюдении обязательных требований санитарно-эпидемиологического законодательства, состоянии среды обитания, здоровья населения для определения причинно-следственных связей между ними является контрольные (надзорные) мероприятия и социально-гигиенический мониторинг (как государственная система анализа, оценки и прогноза) [1].

За десятилетия накоплена большая база данных, требующая эффективного использования не только в качестве информационно-аналитических материалов (справки, доклады, бюллетени, статьи и прочее), но в виде графических изображений на картах.

Наглядная иллюстрация характеристик окружающей среды и медико-демографических показателей (в т. ч. в динамике), дает объективное представление о значительных различиях их параметров, как на региональном, так и муниципальном уровнях, и помогает в принятие управленческих решений, направлен-

ных на улучшение санитарно-эпидемиологической обстановки и социального самочувствия населения.

Цели и задачи. Оценить эффективность применения геоинформационных систем (ГИС) в системе государственного санитарно-эпидемиологического надзора для обоснования управленческих решений и предложить возможные перспективы их дальнейшего использования в деятельности службы.

Материалы и методы. Ретроспективный анализ ранее проведенных работ, посвященных вопросам улучшения санитарно-эпидемиологической обстановки в Липецкой области.

Результаты. Окружающая среда характеризуется огромным разнообразием и состоит из множества динамичных во времени и пространстве элементов, явлений, условий [2]. Важным моментом в оценке влияния различных неблагоприятных факторов окружающей среды является эффективность применяемой для этих целей информационной технологии, позволяющей манипулировать обширной информационной базой. В качестве стандартного программного средства при анализе пространственно распределенных данных нами применяется программа «Экограф» и ГИС ОА КБ «Панорама», которая наилучшим образом подходит для сбора и обработки информационных материалов в целях комплексного мониторинга.

Важную роль в комплексе организационных, профилактических и санитарно-противоэпидемических мероприятий, проводимых Управлением и Центром гигиены и эпидемиологии, играет подготовка аналитических материалов по результатам проводимого надзора (контроля) и мониторинга. За пять лет специалистами подготовлено более 200 тематических информационных бюллетеней и аналитических справок, в каждом из которых использована ГИС для наглядного отображения результатов проведенного анализа и прогноза. В основном в подготавливаемых информационных материалах используются следующие виды карт:

1. Карты, отражающие состояние среды обитания на территории Липецкой области (питьевая вода, почва, атмосферный воздух), производственные условия, состояние дошкольных и школьных учреждений влияющие на здоровье населения;

2. Нозогеографические карты, характеризующие распространение болезней и их связь с условиями географической среды, степень риска заражения инфекциями.

3. Карты состояния здоровья населения, отражающие распространенность неинфекционных заболеваний в области по разным возрастным группам;

4. Карты медико-демографической ситуации, которые показывают изменение численности, рождаемости, смертности населения региона.

Наиболее полную и разностороннюю системную характеристику объектам картографирования удается реализовать в атласах разного назначения и территориального охвата [8]. По содержанию и структуре атласы разделяются на две основные группы:

– комплексные, отражающие в целом санитарно-эпидемиологическую обстановку по Липецкой области, и сочетающие характеристику среды обитания, демографическую ситуацию, состояние здоровья населения (атласы, посвященные вопросам «Санитарно-эпидемиологической обстановки в Липецкой области»);

– специальные, в которых показаны результаты изучения гигиенических, эпидемиологических проблем и заболеваемости отдельными нозологиями на

региональном уровне (атласы «Электромагнитная и акустическая обстановка окружающей среды г. Липецка», «Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом в Липецкой области», «Аллергическая заболеваемость Липецкой области в условиях изменяющихся факторов среды обитания», «Заболеваемость органов пищеварения населения Липецкой области в условиях изменяющихся факторов среды обитания»).

За период с 2017 г. по 2021 г. по результатам аналитической информации с использованием ГИС принято свыше 150 управленческих решений, направленных на улучшение качества среды обитания [3–7]. Ежегодно данные материалы становятся основой для обоснования нормативных актов областного и муниципального уровней, направленных на снижение неблагоприятного влияния факторов среды обитания на здоровья населения региона.

Картографирование с использованием ГИС применяется не только в практике подготовки информационно-аналитических материалов, но и для формирования:

– заключений (отчетов) по оценке риска здоровью населения;

– отчетов по результатам проводимых работ в рамках реализации мероприятий федеральных проектов «Чистый воздух», «Чистая вода».

Например, в системе ГИС подготовлены карты г. Липецка с выделением приоритетных промышленных предприятий, селитебной территории, зон рекреации, а также нанесением постов мониторинга за состоянием атмосферного воздуха в г. Липецке.

Проводимые мероприятия Управлением, Центром гигиены и эпидемиологии и принимаемые управленческие решения, в основе которых лежат информационно-аналитические материалы с ГИС, позволили улучшить санитарно-эпидемиологическую обстановку в регионе, например:

– качество воды из водопроводов Липецкой области в 2021 г. характеризовалась отсутствием превышений по микробиологическим показателям;

– 99% городского населения Липецкой области потребляет качественную питьевую воду из систем централизованного водоснабжения;

– уменьшается доля нестандартных проб воды поверхностных водоемов по микробиологическим и паразитологическим показателям;

– уменьшается удельный вес проб почвы, не отвечающих гигиеническим нормативам по микробиологическим и паразитологическим показателям;

– увеличивается охват населения области регулярным вывозом твердых коммунальных отходов;

– снижается удельный вес проб продовольственного сырья и пищевых продуктов, не соответствующих требованиям гигиенических нормативов по микробиологическим показателям;

– улучшилось качество готовой продукции в образовательных организациях по микробиологическим показателям и по калорийности;

– высокая эффективность оздоровления детей в летних оздоровительных учреждениях (95% — доля детей с выраженным оздоровительным эффектом);

– устойчивая тенденция снижения уровня профессиональной заболеваемости на территории Липецкой области;

– снижена заболеваемость по 24 инфекционным нозологиями и групповой заболеваемости;

– 98,3% предприятий разработали и согласовали проекты организации санитарно-защитных зон и др.

Заключение. ГИС показали высокую эффективность в системе информирования о состоянии и воздействии факторов окружающей среды на здоровье населения Липецкой области. Они используются при выполнении эколого-гигиенических исследований состояния здоровья населения и уровней загрязнения факторов среды обитания с целью выявления связей между показателями заболеваемости населения и этими факторами. Картографирование с использованием ГИС дает возможность местным органам власти не только увидеть проблему в конкретной административной территории региона, но и помогает определить первоочередные задачи для разработки мероприятий, направленных на сохранение здоровья населения.

Развитие информационных технологий позволяет решать вопросы по обмену большими геоданными, анализу данных в прошлом и настоящем и прогнозу будущего, поиску информации в других источниках информации (базах данных).

Исходя из опыта применения ГИС области можно прогнозировать их дальнейшее применение в двух основных направлениях:

– в санитарно-эпидемиологическом надзоре для формирования наглядной доказательной базы или в качестве дополнения к обоснованию проведения надзорных мероприятий и их эффективности;

– в социально-гигиеническом мониторинге для визуализации баз данных, накопленных в Единой информационной аналитической системе Роспотребнадзора, а также в информационной системе «Интерактивная карта контроля качества питьевой воды в Российской Федерации» (ИКК «Чистая вода») и автоматизированной информационной системе расчета рисков для здоровья населения, связанных с качеством атмосферного воздуха (АИС «КАВ Риски»).

Список литературы:

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 02.02.2006 г № 60 «Об утверждении Положения о поведении социально-гигиенического мониторинга»

2. Антонов Ю.П., Заугольников С.Д, Мусийчук Ю.И., Нагорный С.Д. Принципы системного подходя к оценке опасности для человека вредных факторов среды. Гигиена и санитария. 1979; № 9: 63-5.

3. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Липецкой области в 2021 году». Липецк; 2022.

4. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Липецкой области в 2020 году». Липецк; 2021.

5. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Липецкой области в 2019 году». Липецк; 2020.

6. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Липецкой области в 2018 году». Липецк; 2019.

7. Доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Липецкой области в 2017 году». Липецк; 2018.

8. Коптюга В.А., В.М. Матросова, В.К. Левашов, ред. Новая парадигма развития России. Иркутск: Издательство «Academia»; РИЦ ГП «Облинформпечать»; 2000.

Коротков В.В.[1], Савельев С.И.[1], Зубчонок Н.В.[1], Нахичеванская Н.В.[1], Виноградова Л.В.[1], Додина Н.С.[2], Шашина Т.А.[2]

Лабораторное обеспечение системы мониторинга для оценки эффективности мероприятий Федерального проекта «Чистый воздух» в г. Липецке

[1]*ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Липецкой области», г. Липецк, Россия;*
[2]*ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Россия*

Ключевые слова: *мониторинг; атмосферный воздух; оценка; исследования*

Актуальность: Липецкая область относится к индустриально развитым территориям, где расположено одно из крупнейших в стране предприятий черной металлургии. Ранжирование территорий области по количеству выбрасываемых загрязняющих веществ показывает, что основной объем валовых выбросов в атмосферный воздух приходится на г. Липецк, где сосредоточено основное металлургическое производство. Учитывая данное обстоятельство г. Липецк вошел в перечень территорий-участниц федерального проекта «Чистый воздух», в рамках которого сформирован «Комплексный план по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в городе Липецке».

Оценка достаточности, принимаемых предприятиями города мер, включая определение риска здоровью населения и расчет экономической эффективности, невозможна без достоверных и объективных сведений о качестве атмосферного воздуха [1]. В связи с чем, в оценке достижения социально значимых результатов мониторинг загрязнения воздушной среды имеет ключевое значение как при верификации модели расчета рисков здоровью, так и при анализе изменения концентраций загрязняющих веществ в воздухе [2].

Цель. Провести анализ выполненных мероприятий по совершенствованию лабораторного обеспечения системы наблюдения за качеством атмосферного воздуха в г. Липецке.

Материалы и методы. Анализ сведений, характеризующих возможности лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Липецкой области» (далее Центр гигиены и эпидемиологии) за 2017–2020 гг. (область аккредитации, сведения об оборудовании и др.), а также данных мониторинга атмосферного воздуха г. Липецка, выполненных Центром гигиены и эпидемиологии и Липецким ЦГМС — филиала ФГБУ «Центрально-Черноземное УГМС» (далее Липецкий филиал Росгидромета).

Результаты. В самом начале реализации федерального проекта важно получить максимально объективную информацию о рисках здоровью населения от загрязнения атмосферного воздуха с использованием не только сводных расчетов, но и результатов натурных исследований качества атмосферного воздуха, полученных из правильно организованной сети наблюдения, нацеленной на определение приоритетных по влиянию на здоровье («рисковых») примесей [3–4].

На первом этапе совместно с ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора определены приоритетные вещества, подлежащие мониторингу и измен подход к системе наблюдения на полную программу, позволяющую определять максимально-разовые, среднесуточные и среднегодовые концентрации. Для этого проведен комплексный анализ: сведений о веществах, содержащихся в выбросах промышленных предприятий города; результатов исследований атмосферного воздуха за 2015–2018 гг.; возможностей лаборатории Центра гигиены и эпидемиологии с учетом ее совершенствования; сведений о перспективном развитии города (новые жилые микрорайоны и ме-

ста застройки многоэтажными домами); результатов оценки расположения существующих и планируемых постов наблюдения Липецкого ЦГМС — филиала ФГБУ «Центрально-Черноземное УГМС» (далее Липецкий филиал Росгидромета) и сроков их модернизации; результатов оценки материально-технической и логистической возможности обслуживания постов Центра гигиены и эпидемиологии.

На втором этапе апробированы МР 2.1.6.0157-19 «Формирование программ наблюдения за качеством атмосферного воздуха и количественная оценка экспозиции населения для задач социально-гигиенического мониторинга», содержащие подходы формирования программ наблюдения за атмосферным воздухом для СГМ при отсутствии сводных баз данных о параметрах источников выбросов загрязняющих веществ (сводного тома ПДВ).

В результате проведенной работы определены 28 приоритетных веществ и подготовлены предложения по изменению системы мониторинга атмосферного воздуха г. Липецка.

Предложения реализованы в «Комплексной программе мониторинга атмосферного воздуха в г. Липецке», которая принята на период 2019–2024 гг. и согласована с заинтересованными региональными и федеральными ведомствами, участвующими в проекте «Чистый воздух». В соответствии с данной программой:

– в 2019 г. исследования поводились на 5 стационарах постах Липецкого филиала Росгидромета (со среднесуточным отбором), на 3 подфакельных постах Центра гигиены и эпидемиологии (максимально-разовые исследования);

– в 2020–2021 гг. исследования проводились на 7 постах (из них 5 — Липецкий филиал Росгидромета и 2 — Центр гигиены и эпидемиологии);

– в 2022 г. исследования проводятся на 9 постах (из них 7 — Липецкий филиал Росгидромета и 2 — Центр гигиены и эпидемиологии).

В соответствии с программой для Центра гигиены и эпидемиологии объем исследований увеличился в 10 раз (с 1633 до 16 800). Программа исследования качества атмосферного воздуха позволяет проводить оценку на соответствие максимально-разовым, среднесуточным и среднегодовым гигиеническим нормативам.

С целью совершенствования лабораторного обеспечения и проведения натурных исследований на высоком методическом уровне разработаны технические задания и в 2019 г. закуплено современное оборудование в количестве 15 единиц (атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно-связанной плазмой, газовый хроматограф с масс-спектрометрическим детектором, ионный хроматограф и др.).

Использование данного оборудования позволило расширить область аккредитации в части исследований атмосферного воздуха на 24 показателя, в том числе на 7 новых (частицы PM_{10} и $PM_{2,5}$, алюминий, озон, акролеин, гидроцианид (цианистый водород), дивинил (бутадиен) для исследований, проводимых в рамках федерального проекта «Чистый воздух».

Впервые в постоянную систему лабораторного контроля включены мелкодисперсные фракции взвешенных веществ PM_{10} и $PM_{2,5}$. Длительное воздействие $PM_{2,5}$ достоверно увеличивает заболеваемость населения раком легких на 8% на каждые 10 мкг/м^3 прирост дополнительной суточной смертности при воздействии PM_{10} составляет 0,7% на каждые 10 мкг/м^3 [5].

Особенную актуальность определения данных частиц в атмосферном воздухе приобретает проведение мониторинга в период пандемии COVID-19. При

длительном воздействии высоких концентраций $PM_{2,5}$, происходит увеличение смертности от болезней органов дыхания и сердечно-сосудистых заболеваний (инфаркта миокарда, инсульта, ишемической болезни сердца и других заболеваний). Это показали пилотные исследования по оценке смертности от COVID-19 в населенных пунктах США, где установлена зависимость между повышением смертности от COVID-19 (до 15%) и концентрацией $PM_{2,5}$ в атмосферном воздухе [6–7].

Для верификации фактических результатов исследования с результатами сводных расчетов, дальнейшей оценке риска и эффективности от реализации воздухоохранных мероприятий формируется база данных, в которую внесено свыше 39 тысяч результатов исследований Центра гигиены и эпидемиологии и 10 тысяч среднесуточных концентраций.

Заключение. Внедрение «Комплексной программы мониторинга атмосферного воздуха в г. Липецке», включающей посты наблюдения Центра гигиены и эпидемиологии и Липецкого филиала Росгидромета, обеспечило увеличение показателя охвата населения лабораторными исследованиями в рамках социально-гигиенического мониторинга с 20,75 до 53,00 на 1000 населения (зона охвата постов распространяется на селитебную территорию, в которой проживает 96% населения г. Липецка), с одновременным исключением дублирования зон наблюдения между постами.

Использование общей сети наблюдения позволяет оптимизировать финансовые затраты на проведение лабораторных исследований, и дает возможность формировать банк данных, характеризующий качество атмосферного воздуха, для оценки результативности мероприятий в рамках федерального проекта «Чистый воздух». При этом сохраняется проблема межведомственного взаимодействия, проявляющаяся в отсутствии возможности получать ежедневные сведения о результатах исследований качества атмосферного воздуха на стационарных постах Росгидромета. Это, в свою очередь, сужает возможности по полноценной оценке изменения качества атмосферного воздуха, корректировке перечня приоритетных соединений, расчету рисков здоровью. В связи с этим требуется актуализация межведомственного соглашения об обмене сведениями, которое учитывает цели и задачи, решаемые в рамках ФП «Чистый воздух».

В настоящее время работа продолжается, совместно с ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора планируется провести оценку полученных результатов лабораторных исследований для принятия решения о корректировке перечня приоритетных химических веществ, программы и постов наблюдения.

Список литературы:

1. Ракитский В.Н., Авалиани С.Л., Новиков С.М., Шашина Т.А., Додина Н.С., Кислицин В.А. Анализ риска здоровью при воздействии атмосферных загрязнений как составная часть стратегии уменьшения глобальной эпидемии неинфекционных заболеваний. *Анализ риска здоровью.* 2019; 4: 30–36. http://doi.org/10.21668/health.risk/2019.4.031

2. Гурвич В.Б., Козловских Д.Н., Власов А.И, Чистякова И.В., Ярушин С.В., Корнилков А.С. и др. Методические подходы к оптимизации программ мониторинга загрязнения атмосферного воздуха в рамках реализации федерального проекта «Чистый воздух» (на примере города Нижнего Тагила). *Здоровье населения и среда обитания.* 2020; 9(330): 38–10. https://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-330-9-38-47

3. Крига А.С., Никитин С.В., Овчинникова Е.Л., Плотникова О.В., Колчин А.С., Черкашина М.Н. и др. О ходе реализации федерального проекта «Чистый воздух» на терри-

тории города Омска. *Анализ риска здоровью.* 2020; 4: 31–12. https://doi.org/10.21668/health.risk/2020.4.04

4. Клейн С.В., Зайцева Н.В., Май И.В., Балашов С.Ю., Загороднов С.Ю. и др. Формирование программ наблюдения за качеством атмосферного воздуха для задач социально-гигиенического мониторинга: практических опыт реализации мероприятий федерального проекта «Чистый воздух». *Гигиена и санитария.* 2020; 11(99): 1196–9. https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-11-1196-1202

5. Елисеева Г.И., Кундина Н.Ю., Кузь Н.В. Влияние загрязнения атмосферного воздуха при неблагоприятных экологических ситуациях на здоровье населения. В кн.: *Материалы XII Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей «Российская гигиена – развивая традиции, устремляемся в будущее». Том1.* Москва; 2017: 252–5.

6. Ревич Б.А., Харькова Т.Л., Кваша Е.А. Некоторые показатели здоровья жителей городов федерального проекта «Чистый воздух». *Анализ риска здоровью.* 2020; 2: 16–9. https://doi.org/10.21668/health.risk/2020.2.02

7. Wu X., Nethery R.C., Sabath D.V., Braun D., Dominici F. Exposure to air pollution and COVID-19 mortality in the United States: A nationwide cross-sectional study Available at: https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.05.20054502v2 (Дата обращения: 19.07.2022).

Короткова А.И.[1,2], Соколов И.Е.[2], Багрянцева О.В.[2]

Необходимость контроля тропановых алкалоидов в БАД к пище на растительной основе

[1]*Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве», Москва, Россия;*
[2]*Федеральное государственное бюджетное учреждение наук «Федеральный исследовательский цента питания, биотехнологии и безопасности пищи», Москва, Россия*

Ключевые слова: *тропановые алкалоиды; токсичность; БАД к пище на растительной основе; ВЭЖХ-МС/МС*

Актуальность. В настоящее время вопросы безопасного использования БАД к пище на растительной основе приобретают особую актуальность, так как имеются сообщения о загрязнении данного вида продукции тропановыми алкалоидами (ТА) — вторичными метаболитами, продуцируемыми растениями, принадлежащим семействам *Brassicaceae* (Капустные), *Solanaceae* (Пасленовые), *Erythroxylaceae* (Эритроксиловые), *Convolvulaceae* (Вьюнковые) и *Proteaceae* (Протейные) [1–6]. Растения, содержащие ТА, могут загрязнять травы во время их ненадлежащего сбора и/или переработки. Использование травяных сборов, содержащих высокие концентрации ТА, в составе БАД, может вызвать антихолинергический синдром и тяжелую интоксикацию [7–9].

Цель. Обоснование необходимости контроля тропановых алкалоидов в БАД к пище на растительной основе, травяных сборах, настоях.

Материалы и методы исследования. Использованы гигиенические, информационно-аналитические методы, методы экспертной оценки на основе обобщения и анализа современных научных исследований, опубликованных в реферативных базах данных Scopus, Web of Science, PubMed, РИНЦ. Разработан метод определения тропановых алкалоидов (атропина) в БАД к пище на растительной основе с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии в сочетании с масс-спектрометрическим анализом (ВЭЖХ-МС/МС).

Результаты. Зарегистрированы случаи отравления ТА, связанные с загрязнением нетоксичных трав и травяных сборов. В отчетах, полученных из США, Великобритании, Австрии, Канады, Франции, Нидерландов и Испании, сообщалось о загрязнении ТА травяных чаев, изготавливаемых с использованием мяты *(Mentha piperita),* корня лопуха *(Arctium lappa),* окопника *(Symphytum officinale),* мальвы обыкновенной *(Malva sylvestris),* медуницы *(Pulmonaria officinalis),* корня алтея лекарственного *(Althaea officinalis),* крапивы двудомной *(Urtica dioica)* и парагвайского чая *(Ilex paraguariensis)*. В Италии зарегистрированы случаи отравления ТА при приеме БАД к пище для похудения на основе форсколина *(Coleus forskohlii).* Отчеты из Китая содержали информацию о фактах обнаружения ТА в корневищах атрактилодеса большеголового *(Rhizoma atractylodis),* корнях аукландии *(Radix Aucklandiae)* и стробилантиса форрестии *(Radix strobilanthis Forrestii),* корневищах и корнях нотоптеригии *(Rhizoma et radix Notopterygii)* [2, 7, 10].

Анализ поступления ТА со всеми видами пищевой продукции, проведенный Европейским агентством по безопасности пищевых продуктов (EFSA), показал, что их поступление в составе рационов различных групп населения может превышать установленный уровень разового безопасного поступления (ARfD) 0,016 мкг/кг массы тела примерно на 11–18%, а для детей (в зависимости от возрастной категории) — на 5–25% [9, 11].

На сегодняшний день идентифицировано около 200 видов ТА, из них наиболее изученными и чаще встречаемыми являются атропин и его производное — скополамин [12]. Постановлением ЕС 2021/1408 от 27.08.2021 установлен максимально допустимый уровень содержания ТА в БАД к пище на основе трав, травяных сборах и настоях [13]. На территории стран-членов Евразийского экономического союза данные требования не установлены.

В этой связи был разработан количественный метод определения ТА по уровню содержания атропина в БАД к пище на растительной основе, травяных сборах при помощи высокоэффективной жидкостной хроматографии в сочетании с масс-спектрометрическим анализом (ВЭЖХ-МС/МС), который отличается хорошей воспроизводимостью, селективностью, высокой чувствительностью и надежностью, а также отсутствием необходимости использования дериватизации образцов. Диапазон определения атропина составляет от 1 до 50 мкг/кг. С использованием разработанного метода проведены скрининговые исследования 15 образцов БАД к пище на растительной основе на содержание в них ТА по уровню содержания атропина. По результатам исследований, проведенных в двух повторах, в 1 образце БАД (фиточай для улучшения пищеварения), содержащем в своем составе мяту перечную, установлено содержание атропина в количестве 80 мкг/кг, что в значительной степени превышает установленный Постановлением ЕС 2021/1408 от 27.08.2021 безопасный уровень — 25 мкг/кг. Полученные результаты исследований содержания ТА (атропина) в БАД к пище на растительной основе говорят о необходимости проведения дальнейших исследований данной пищевой продукции в целях ее безопасного использования.

Заключение. Установленные риски здоровью при загрязнении БАД к пище на основе трав и травяных чаев тропановыми алкалоидами делают необходимым проведение мониторинга пищевой продукции на их наличие. Для проведения контроля пищевой продукции за содержанием тропановых алкалоидов разработан метод их определения в БАД к пище на растительной основе, травяных сборах, настоях с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии в сочетании с масс-спектрометрическим анализом (ВЭЖХ-МС/МС).

Выявленные высокие уровни содержания атропина в образце БАД на растительной основе (~ 80 мкг/кг) показывают необходимость проведения дальнейших исследований и установления максимально допустимых уровней содержания тропановых алкалоидов (атропина) в БАД к пище на основе трав, травяных сборах и настоях. Внесение данного требования в ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» позволит проводить мониторинг содержания этих загрязнителей в БАД к пище на основе трав и травяных сборах во всех странах-членах Евразийского экономического союза в процессе контроля качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов.

Список литературы:

1. Kim N., Estrada O., Chavez B., Stewart C., D'Auria J.C. Tropane and granatane alkaloid biosynthesis: A systematic analysis. Molecules. 2016;21(11):1510. https://doi.org/10.3390/molecules21111510

2. Stratton J., Clough J., Leon I., Sehlanova M., MacDonald S. Monitoring of Tropane Alkaloids in Food: Final Report. FS 102116. Fera Science Ltd.; 2017. Accessed April 25, 2022. https://www.food.gov.uk/sites/default/ files/media/document/fs102116finalreport.pdf

3. Philipov S., Doncheva T. Alkaloids derived from ornithine: Tropane alkaloids. In: Ramawat K, Mérillon JM, eds. Natural Products. Springer, Berlin, Heidelberg; 2013:343-358. https://doi.org/10.1007/978-3-642-22144-6_8

4. Cinelli M.A., Jones A.D. Alkaloids of the Genus Datura: Review of a rich resource for natural product discovery. Molecules. 2021;26(9):2629. https://doi.org/10.3390/molecules26092629

5. Головкин БН, Руденская РН, Трофимова ИА, Шретер АИ., Семихов В.Т. Биологически активные вещества растительного происхождения. В трех томах. Москва: Федеральное государственное унитарное предприятие «Академический научноиздательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр «Наука», 2001. Т. 1. 764 с

6. Compendium of botanicals reported to contain naturally occuring substances of possible concern for human health when used in food and food supplements. EFSA J. 2012;10(5):2663. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2012.2663

7. Chan T.Y.K. Worldwide occurrence and investigations of contamination of herbal medicines by tropane alkaloids. Toxins (Basel). 2017;9(9):284. https://doi.org/10.3390/toxins9090284

8. Soulaidopoulos S., Sinakos E., Dimopoulou D., Vettas C., Cholongitas E., Garyfallos A. Anticholinergic syndrome induced by toxic plants. World J Emerg Med. 2017;8(4):297- 301. https://doi.org/10.5847/wjem.j.1920-8642.2017.04.009

9. Mulder P., de Nijs M., Castellari M. et al. Occurrence of tropane alkaloids in food. EFSA Support Publ. 2016;13(12):1140E. https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2016.EN-1140

10. European Food Safety Authority (EFSA); Arcella D, Altieri A, Horváth Z. Human acute exposure assessment to tropane alkaloids. EFSA J. 2018;16(2):e05160. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5160

11. Багрянцева ОВ, Соколов ИЕ, Колобанов АИ, Елизарова ЕВ, Хотимченко СА. О регламентации тропановых алкалоидов в зерновых продуктах // Вопросы питания. 2020. Т. 89. № 3. С. 54–61: https://doi.org/10.24411/0042-8833-2020-10029

12. EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM). Scientific Opinion on Tropane alkaloids in food and feed. EFSA J. 2013;11(10):3386. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2013.3386

13. Commission Regulation (EU) 2021/1408 of August 27, 2021 amending Regulation (EC) No 1881/2006 as regards maximum levels of tropane alkaloids in certain foodstuffs. Official Journal of the European Union. L 304, 30.8.2021

Котова А.И., Майдан В.А.

Гигиеническая оценка нутритивной поддержки пациентов с ожогами и сочетанными травмами

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

Ключевые слова: *гигиена питания; нутрициология; энтеральное питание; нутритивная поддержка; вторичная профилактика заболеваний*

Актуальность. Ожоги и травмы остаются одной из важных проблем современной медицины. По данным Росстата за 2020 год, пострадавших от травм 20 700 человек, из них 910 летальных случаев. Ожоги занимают шестое место (2,4%) в общей структуре травматизма, составляя 2,1 случая на 1000 взрослого населения [5]. Системный подход оказания медицинской помощи при перечисленных заболеваниях предусматривает включение в схемы лечения нутритивной поддержки. Особенности патогенеза и течения этих нозологических форм являются основанием для научного анализа показаний к применению и выбора адекватных питательных смесей определённой направленности, соответствующей диагнозу. Ввиду продолжительного лечения ожогов и травм существует специфика дополнительного энтерального питания на этапах стационарного, амбулаторного лечения и реабилитации.

Цель исследования: на основе систематизации и анализа данных литературы обосновать целесообразность и эффективность перспективных схем дополнительного энтерального питания различными смесями.

Материалы и методы исследования. В данном исследовании проведен анализ и обобщение данных отечественной литературы в отношении нутритивной поддержки при травмах и ожогах. Рассматриваются особенности патогенеза ожоговой и травматической болезни, классификация питательных смесей, показания к применению на этапах лечения, эффективность их включения в интенсивную терапию. Материалом для статьи является отечественная литература. Исследовались статьи и протоколы нутритивной поддержки 138 больных с травмами, находившихся на лечении в отделении реанимации и интенсивной терапии ГВКГ имени Н.Н. Бурденко [4]. А также использовались данные ожогового центра Санкт-Петербургского НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе [1].

Метод исследования — системный анализ научных данных по проблеме «Лечебное питание в условиях реанимационного и хирургического отделения».

Результаты. В течение ожоговой и травматической болезни на фоне полученных повреждений развивается гиперметаболический гиперкатаболизм. Как результат, основные нарушения метаболизма связаны с энергетическим, белковым, витаминным, минеральным обменом. Это требует коррекции системы питания пациентов, повышающей эффективность лечения, реабилитации и вторичной профилактики осложнений и летальных исходов. Основным таким методом является нутритивная поддержка больного.

На основании анализа и обобщения данных получены следующие результаты. После получения термического повреждения активируются адаптационные механизмы, направленные на восстановление естественного барьера между организмом и окружающей средой. Наблюдается потеря массы тела, иммуносупрессия, снижение ОЦК, ионного состава крови, уменьшение количества висцерального белка. Снижение данных показателей обусловлено дезорганизацией деятельности пищеварительной системы. Развивается синдром гиперметаболического гиперкатаболизма, вторично развивающийся синдром кишечной недо-

статочности, формируется отрицательный азотистый баланс, результатом которого является использование белка мышечной ткани для компенсации дефицита протеинов. В составе белка содержится 16% азота, по его экскреции возможно косвенно судить о потребности организма в белке. Таким образом, при потере азота 30 г/сут, необходимое количество белка составляет 200 г/сут (равносильно распаду 0,8 кг мышечной ткани). Установлена прямая зависимость между трофической обеспеченностью и летальным исходом — чем менее насыщенно питание энергетическими компонентами, тем выше летальность, что доказывает необходимость коррекции питания с применением нутритивной поддержки[2].

Первый этап развития ожоговой болезни — шоковый период, во время которого проводят проверку работоспособности ЖКТ и при нарушениях восстанавливают его моторную и трофическую функции. Необходимо избрать технику энтерального питания — сипинг через зонд, либо самостоятельно внутрь мелкими глотками.

Второй этап начинается со вторых суток — ожоговая токсемия, характеризующаяся интоксикацией, усилением катаболизма с потерей массы. На данном этапе необходим комплекс с пребиотиками и пробиотиками для возвращения микрофлоры и функциональной способности ЖКТ в норму, нутритивная поддержка смесями высокоэнергетических комплексов с показателями, подходящими для следующей суточной потребности: энергия 30–40 ккал/кг, белок 1,5–2 г/кг, количества витаминов и минералов с коэффициентом 1,5 от среднесуточной нормы. Эффективными в этом случае являются смеси: «Фрезубин энергия, Нутризон энергия, Джевити 1.5, Берламинмодуляр и др.»

Следующий этап — активация репаративных процессов. Используют следующие показатели питательной смеси: 35–45 ккал/кг, белок 2 г/кг, витамины и минералы с коэффициентом 2,0 от суточной потребности. Пример добавки — «Ресурс 2.0 + Файбер». Питание содержит пищевые волокна, помогающие ускорить восстановление перистальтики.

Завершением болезни является стабилизация всех процессов, поддержание анаболизма и полное восстановление трофической функции кишечника. Рекомендуемые характеристики нутритивной поддержки: энергия 40 ккал/кг, белок 2 г/кг, витамины и минералы с коэффициентом 1,5 от суточной потребности.

После нутритивной поддержки выздоровление происходит на 4–5 дней быстрее, ускоряется отторжение струпа и формирование грануляций, наблюдается более ранняя готовность к пластическому восстановлению кожного покрова и лучшее приживление кожных лоскутов.

Основная сложность сочетанных травм формируется из синдрома взаимного отягощения с изменением адаптационных механизмов, что приводит к дополнительным инфекционным заболеваниям, нарушениям метаболизма, полиорганной недостаточности с возможной летальностью.

При повреждениях лёгкой и средней степени тяжести больной находится в сознании. В первые сутки рекомендуется обильное питье. Начиная со 2-х, подключается нутритивная поддержка — полимерные смеси «нутридринк, нутризон», в энергетической ценности 20 ккал/кг, белок 2 г/кг.

При затруднениях самостоятельного приема пищи используется назогастральный зонд, выбирают пищевые смеси с параметрами: энергия 25–35 ккал/кг, белок 1,0–1,5 г/кг. При полном переходе на сипинг, используют смесям с пищевыми волокнами для имитации здоровой диеты — «Нутризон энергия с ПВ, Фортикер, Джевити».

При тяжелых сочетанных повреждениях больной находится без сознания. Пищеварительные функции нарушены, возникает постагрессивный синдром кишечной недостаточности, приводящий к гиперметаболическому гиперкатаболизму. Проводится тест-проба моторно-эвакуационной функции желудка: через назогастральный зонд производят промывание кипяченой водой, затем заливают 200 мл изотонического раствора и через час проверяют объем оставшейся жидкости (менее 50% — проба положительна). При таком варианте используется назогастральный зонд. В случае отрицательной пробы тест повторяют следующие сутки каждые 3 часа, стимулируя моторику ЖКТ холодным гипертоническим раствором. Если проба отрицательна — вводят назоинтестинальный зонд. Энтеральное питание, назначаемое не позднее 2-х суток, направлено на обеспечение контакта пищи с эпителием кишки, что способствует восстановлению повреждений за счет непосредственного взаимодействия питательных веществ с клетками пищеварительной системы. Начинают питание с 300 мл/сутки смесями «Нутризон, Клинутрен» и доводят до 2000 мл/сутки со скоростью не более 120 мл/час и перерывами на 30 минут каждые 5 часов [3].

При длительном зондовом питании более 8 суток больного переводят на гиперкалорические гипернитрогенные питательные смеси с пищевыми волокнами: «Нутризон энергия с ПВ, Фортикер, Джевити».

При переходе на самостоятельный прием пищи естественным способом продолжают оказывать нутритивную поддержку энтеральными смесями в пределах основного обмена 20–25 ккал/кг смесями «Нутридринк, Фортикер, Прошур, Эншур-2».

В период реабилитации наилучшее питание — иммунные смеси «Импакт орал, Импактэнтерал, Нутриком иммунный, Нутриениммун».

Больные часто истощены и находятся в состоянии гиповитаминоза.

Витамин D необходим для фосфорно-кальциевого обмена и реконструкции костной ткани. При травмах потребность в нем возрастает, используют готовые смеси «Нутрикомдринк плюс, Ресурс 2.0 + Файбер, Эншур-2».

Витамин С — антиоксидант, необходим для синтеза коллагена на месте травмы и ожога. Содержится в достаточном количестве в большинстве энтеральных смесей.

Кальций используется для построения костей, работы мышц и правильного свёртывания крови. Лучшие смеси — «Ресурс 2.0 + Файбер, Эншур-2».

Фосфор входит в состав ферментов и участвует в образовании энергетических молекул. Наибольшее его содержание отмечается в «Ресурс 2.0 + Файбер, Эншур-2, Нутридринк».

Сравнивая ожоги и сочетанные травмы, можно идентифицировать некоторое сходство в оказываемой нутритивной поддержке и использовать эти данные для построения лучшей диеты больным.

Заключение. Использование современных схем дополнительного энтерального питания, основанной на характеристиках: энергия 40 ккал/кг, белок 2 г/кг, витамины и минералы с коэффициентом 1,5 от суточной потребности, способствует ускоренной (до 4–7 суток) стабилизация состояния, поддержанию анаболических процессов и полному восстановлению трофической функции кишечника. Эффективность подтверждается более быстрым отторжением струпа и формированием грануляций, более ранней готовностью ран к пластическому восстановлению кожного покрова и эффективному приживлению пересажен-

ных кожных лоскутов. Нутритивная поддержка при ожогах и сочетанной травме предусматривает определённый алгоритм назначения энтерального питания и последовательной смены смесей в соответствии с продолжительностью лечения и динамикой состояния организма.

Список литературы:

1. Луфт В.М. Протоколы нутриционной поддержки больных (пострадавших) в интенсивной медицине / В.М. Луфт, А.В. Лапицкий // Стикс. – 2014. – №2. – С. 44.

2. Струков Е.Ю. Нутриционная поддержка как составляющая интенсивной терапии в вооруженных силах Российской Федерации/ Е.Ю. Струков, А.В. Щеголев, А.В. Суховецкий [и др.] // Вестник Российской Военно-медицинской академии. – 2016. – №1. – С. 207-2011.

3. Хорошилов И.Е.Клиническая нутрициология / И.Е. Хорошилов, П.Б. Панов // ЭЛБИ-СПб. – 2009. – С. 279.

4. Шестопалов А.Е. Нутритивная поддержка у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой / А.Е. Шестопалов, В.Г. Пасько, В.В. Стец // Медицинский алфавит. Неотложная медицина. – 2011. – №4. – С. 40.

5. Ожоги термические и химические. Ожоги солнечные. Ожоги дыхательных путей: клинические рекомендации / Министерство Здравоохранения Российской Федерации; разраб. Общероссийская общественная организация «Объединение комбустиологов «Мир без ожогов». – 2021. – URL: https://legalacts.ru/doc/klinicheskie-recomendatsii-ozhogi-termicheskie-i-khimicheskie-ozhogi-solnechnye-ozhogi/ (дата обращения: 08.06.2022).

Кочетова О.А., Малькова Н.Ю., Андреенко О.Н.

Низкоинтенсивное лазерное излучение — эффективный и безопасный способ лечения пациентов с профессиональными полиневропатиями верхних конечностей

ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация.

Ключевые слова: *низкоинтенсивное лазерное излучение; профессиональные полиневропатии*

Введение. На долю лазерной терапии приходится по разным данным от 10 до 50% всех физиотерапевтических методик, которые используются в лечении пациентов с самыми разными заболеваниями и патологическими состояниями [1]. Причиной столь активного её применения является неразрушающее воздействие лазерного излучения на биологические системы, вызывающее при этом заметные функционально-физиологические изменения в процессах их жизнедеятельности [2]. Низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ) во многих случаях рассматривается как метод, усиливающий терапевтические эффекты без увеличения дозы лекарственных препаратов и соответственно без появления или усугубления побочных эффектов. Существует множество исследований, посвященных изучению влияния НИЛИ при лечении различных заболеваний [3–7], но работ, в которых оценивалась бы эффективность и безопасность действия НИЛИ при профессиональных заболеваниях нервной системы, крайне мало.

Цель исследования: оценить эффектиность и безопасного разработанного способа лечения профессиональной полиневропатии верхних конечностей.

Материалы и методы. Исследование эффективности и безопасности проводилось на базе отделения профпатологии ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья». В исследование вошли 236 человек с установленным диагнозом профессиональной полиневропатии верхних конечностей. Всем пациентам про-

водилась традиционная медикаментозная нейрометаболическая терапия, включающая применение сосудистых препаратов, антиагрегантов, антиоксидантов, витаминов группы В. Лечение пациентов основной группы 116 человек (из них 60 мужчин, 56 женщин) отличалось от лечения пациентов из группы сравнения (120 человек — 63 мужчин, 57 женщин) тем, что им были дополнительно проведены лечебные мероприятия с использованием низкоинтенсивного лазерного излучения прибора АЛП-01-Латон.

Результаты и их обсуждение. Разработанный способ лечения НИЛИ [8], заключающийся в воздействии на ладонную поверхность кисти в области проекции выхода срединного нерва из запястного канала диффузно рассеянным лазерным излучением красной области спектра энергетической освещенностью 0,7–1,1 мВт/см^2 в течение 5–10 минут, является эффективным, безопасным и удобным для использования в клинической практике как в условиях стационара, так и в амбулаторно. Положительный эффект от лечения по предложенному методу сохраняется в течение 3–6 месяцев, что позволяет рекомендовать подобные курсы лечения больных в амбулаторных условиях с периодичностью 2–3 раза в год.

Эффективность проведенной терапии оценивалась путем изучения динамики болевого синдрома в руках с помощью визуальной ранговой шкалы боли, СПИ по сенсорным волокнам срединного и локтевого нервов. При этом изменения каждого из этих параметров в подгруппах оценивались на разных этапах наблюдения (до и сразу после лечения, через 3 и через 6 месяцев) [9].

После лечения у пациентов из основной группы в отличие от группы сравнения отмечалось статистически значимое увеличение параметров СПИ по сенсорным волокнам срединного и локтевого нервов с одновременным уменьшением выраженности болевого синдрома (p<0,05). Эффект от терапии НИЛИ у пациентов из основной группы уменьшался через 6 месяцев, что позволяет рекомендовать проведение подобных курсов лечения НИЛИ 2 раза в год [10].

Для обеспечения лазерной безопасности лечение пациентов проводилось в специально оборудованном помещении, отвечающего требованиям СП 2.2.3670-20, с использованием средств индивидуальной защиты (защитных очков). Аппарат АЛП-01-«Латон» относится к лазерам 2 класса опасности, которые могут быть опасны при облучении глаз прямым пучком, но при этом их диффузно отраженное излучение безопасно для кожи и для глаз. При эксплуатации прибора строго соблюдались правила техники безопасности, поэтому на пациентов и на медицинский персонал действовало лишь диффузно отраженное лазерное излучение красной области спектра, энергетические экспозиции которого не превышали предельно допустимых уровней согласно СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах», действовавших на момент проведения исследований.

За время лечения у 116 пациентов из основной группы, получавших лечение НИЛИ, не отмечалось выраженных побочных эффектов. У ряда пациентов появлялись кратковременные жалобы, связанные с местными реакциями ***(таблица)***.

Все зафиксированные местные эффекты возникали непосредственно во время проведения процедур НИЛИ и полностью купировались через 1-5 минут после их завершения. В целом воздействие НИЛИ не вызывало побочных эффектов и хорошо переносилось пациентами. При этом 13,5% больных (16 человек) отмечали уменьшение болей в руках уже непосредственно во время проведения процедур лечения НИЛИ.

Таблица

Жалобы пациентов во время проведения лечения НИЛИ

Жалобы	Количество наблюдений	
	абс.	%
Покалывание и «бегание мурашек» в руках	26	22,4
Кратковременное ощущение пульсации	9	7,8
Легкое кратковременное усиление онемения во время процедуры (связанное с необходимостью сохранять определенную позу во время лечения)	8	6,9
Ощущение тепла	10	8,6
Ощущение давления (сжатия) в области запястий	2	1,7
Кратковременное легкое ощущение жжения в руках	3	2,6

Заключение. Разработанный способ лечения профессиональных ПНП верхних конечностей с помощью НИЛИ является простым и удобным для использования в клинической практике: он применим как в стационаре, так и в амбулаторных условиях. Лечение НИЛИ имеет ограниченный список противопоказаний, в целом хорошо переносится пациентами при минимальных местных побочных эффектах.

Список литературы:

1. Илларионов В.Е. Теория и практика лазерной терапии: учебное руководство / В.Е. Илларионов. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. – 149 с.

2. Москвин, С.В. Основы лазерной терапии. Серия «Эффективная лазерная терапия» / С.В. Москвин. – М. - Тверь: ООО «Триада», 2016. – Т.1. – 896 с.

3. Cotler H.B. The Use of Low Level Laser Therapy (LLLT) For Musculoskeletal Pain / H.B. Cotler, R.T. Chow, M.R. Hamblin, J. Carroll // MOJ orthopedics and rheumatology. – 2015. – Vol. 2, Issue 5. – 00068. – doi: 10.15406/mojor.2015.02.00068 (дата обращения 30.08.2020).

4. Clijsen R. Effects of low-level laser therapy on pain in patients with musculoskeletal disorders: a systematic review and meta-analysis / R. Clijsen, A. Brunner, M. Barbero, P. Clarys, J. Taeymans // European journal of physical and rehabilitation medicine. – 2017. – Vol. 3, Issue 4. – P. 603–610.

5. Lopes-Martins, R.A.B. Low-Level Laser Therapy and World Association for Laser Therapy Dosage Recommendations in Musculoskeletal Disorders and Injuries / R.A.B. Lopes-Martins, R.L. Marcos, E.C.P. Leal-Junior, J.M. Bjordal // Photomedicine and laser surgery. – 2018. Vol. 36, Issue 9. – P. 457–459.

6. Chang W.D. Carpal tunnel syndrome treated with a diode laser: a controlled treatment of the transverse carpal ligament / W. D. Chang, J.H. Wu, J.A. Jiang, C.Y. Yeh, C.T. Tsai // Photomedicine and laser surgery. – 2008. – Vol. 26, Issue 6. – P. 551–557.

7. Bartkowiak Z. The Effects of Nerve and Tendon Gliding Exercises Combined with Low-level Laser or Ultrasound Therapy in Carpal Tunnel Syndrome / Z. Bartkowiak, M. Eliks, M. Zgorzalewicz-Stachowiak, L. Romanowski // Indian journal of orthopaedics. – 2019. – Vol. 53, Issue 2. – P. 347–352.

8. Патент 2585411 Российская Федерация, МПК A 61 N 5/067 (2006.01). Способ лечения профессиональной полиневропатии верхних конечностей / Н.Ю. Малькова, И.Н. Ушкова, О.А. Кочетова // ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – 2015124281/14; заявл. 22.06.2015; опубл. 27.05.2016, Бюл. № 15.

9. Кочетова О.А. Результаты применения низкоинтенсивного лазерного излучения при лечении профессиональных полиневропатий верхних конечностей / О.А. Кочетова // Медицина труда и промышленная экология. – 2021. – Т. 61.– № 4. – С. 238-242.

10. Применение низкоинтенсивного лазерного излучения в лечении профессиональных полиневропатий верхних конечностей: методические рекомендации / О.А. Кочетова, Н.Ю. Малькова, С.В Гребеньков, Е.В. Милутка // Чехов.: Изд-во ЦОиНК, 2021. – 24 с. ISBN: 978-5-6047318-0-2.

Красавина Е.К., Яцына И.В., Крючкова Е.Н.

Современные аспекты профилактики профессиональных заболеваний кожи

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора

Ключевые слова: *профессиональные заболевания кожи; профилактика*

Введение. Важным звеном в решении актуальных задач сохранения трудовых резервов и увеличения профессионального долголетия на предприятиях по производству и применению синтетических смол является предупреждение профессиональных аллергических заболеваний кожи, обусловленных воздействием химических соединений. Для этого необходимо внедрение в производство научно-обоснованных мер системы оптимизации условий труда, способствующих снижению заболеваемости кожи. Успешное решение этих вопросов достигается при комплексном и совместном подходе медицинских работников, специалистов по технике безопасности, с инженерами, технологами на всех этапах производства и, особенно на стадии проектирования новых предприятий и внедрения новых технологических линий. Для обеспечения соблюдения санитарных норм проектирования предприятий на этапах строительства, оптимизации технологического процесса, улучшения санитарно-технических условий труда, механизации и автоматизации производственных операций.

Кроме того, существенное значение имеет система мер немедицинского государственного, общественного, экономического характера, направленных на предупреждение развития заболеваний на производстве, замедление прогрессирования заболеваний, уменьшение неблагоприятных последствий профессиональной патологии. [1]

Помимо этого, профилактика профессиональных заболеваний подразумевает санаторно-курортную реабилитацию работников, подверженных вредному влиянию производственных факторов, проведение предварительных и периодических медицинских осмотров, механизация и автоматизация производства, общеоздоровительные и общеукрепляющих мероприятия, пропаганда здорового образа жизни и соблюдения требований личной гигиены работников, обеспечение лечебно-профилактическим питанием и обслуживания работников [2, 3].

Цель исследования — обоснование и разработка комплекса гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий по снижению риска развития заболеваний кожи у рабочих производства феноло-формальдегидных смол.

Материалы и методы. Обследовано 440 работников предприятия по производству синтетических смол, со стажем работы от 2-х до 25 лет. Контрольная группа сформирована из 37 работников, не контактирующих с вредными факторами производства.

Приоритетными производственными факторами, воздействующими на работников, являются фенол и формальдегид, которые приводят к развитию сен-

сибилизации организма, изменению иммунологического статуса, снижению барьерно-защитных функций кожного покрова, что обусловливает наличие патологического кожного процесса.

Оценка состояния здоровья была проведена по показателям заболеваемости с ВУТ и данным периодических медицинских осмотров за период 2014–2019 гг. Структурный анализ заболеваемости выполнен согласно с «Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем» десятого пересмотра и приказом Минздравсоцразвития РФ № 417н от 27.04.2012 г.

Лабораторная диагностика включала исследование состояния иммунологического статуса, окислительно-антиоксидантных процессов. Подсчет субпопуляций лимфоцитов (СД3+, СД4+, СД8+, СД20+) осуществляли флюоресцентным методом с моноклональными антителами, содержание в сыворотке крови иммуноглобулинов (A, M, G) определяли турбидиметрическим методом, общего иммуноглобулина Е — иммуноферментным методом (ИФА).

Статистическая обработка результатов выполнена с помощью пакета программ «Statistica 8.0».

Результаты. При анализе дерматологической заболеваемости на данном предприятии были выявлены работники с различными поражениями кожи. Наибольший удельный вес (первое ранговое место) принадлежит эпидермозу 20,9%, который характеризуется четко выраженной клинической картиной и стойкими нарушениями барьерно-защитной функции кожи, чаще в сочетании с сенсибилизацией. На втором месте по частоте выявляемости находится аллергический дерматит 9,8%, на третьем — экзема 6,6% на четвертом — прочие кожные заболевания 5,8% (грибковые заболевания кожи и придатков, витилиго и другие). Анализируя заболеваемость экземой в зависимости от стажа работы необходимо отметить, что экзема в основном развивается у мужчин со стажем работы 5–10 лет и 11–20 лет. У женщин показатель заболеваемости экземой выше в возрасте до 29 лет и 50 лет и выше со стажем работы 5–10 лет, чем аналогичные показатели у мужчин.

Для более эффективной борьбы с большой концентрацией с фенола и формальдегида, особенно на участках пропитки и прессования, рекомендуется дополнительное вентилирование около пропиточных ванн, в сочетании с герметизацией оборудования. Необходимо совершенствование методов очистки выбросов, особенно специфических. Важным мероприятием на указанных предприятиях может стать замена сырья на аналогичное, с меньшим содержанием свободных мономеров.

Санитарно-технические мероприятия должны быть направлены в первую очередь на борьбу с пыле- и газовыделениями. При проектировании вентиляции следует правильно выбрать места подачи и удаления воздуха, с учетом направления ветра, санитарно-защитной зоны и зоны жилой застройки, а также необходимо осуществлять постоянный контроль, за содержанием фенола и формальдегида в перечисленных зонах.

Необходимы планировочные мероприятия по организации санитарно-защитных зон с расселением жителей. Оба предприятия находятся в зонах жилых массовых застроек, поэтому такие мероприятия позволят снизить заболеваемость. Необходимо озеленять санитарно-защитные зоны предприятий.

Для предотвращения вредного воздействия фенолформальдегидной и карбамидоформальдегидной смолы на рабочих местах необходимы мероприятия для

исключения ручного труда, совершенствование механизма пропитки слоистых пластиков и древесностружечных плит синтетическими смолами. На начальных этапах технологического процесса, при варке смол необходимо полностью исключить ручную загрузку компонентов смолы. Снижение запыленности рабочей зоны цехов, варки смол и прессования до предельно допустимых концентраций (по фенолу ПДК 0,3 мг/м^3, для формальдегида 0,5 мг/м^3). На данных этапах необходима автоматизация технологического процесса, с целью исключения ручного труда.

Наряду с совершенствованием технологии, механизации и автоматизации производственных процессов, санитарно-гигиеническими мероприятиями, в комплексной профилактике профессиональных заболеваний кожи аллергического характера важное место уделено индивидуальным защитным средствам.

При профессиональных аллергических дерматозах нарушения со стороны иммунной системы являются вторичными. При эпидермозе и аллергическом дерматите эти изменения не столь выражены, по сравнению с экземой, при которой определяются значительные иммунологические отклонения. Наблюдаются функционально-регуляторные сдвиги в количестве основных иммунокомпетентных клеток. Снижение относительного количества Т-лимфоцитов (CD3+), Т-хелперов (СД4+) и повышение Т-супрессоров (СД8+) и В-лимфоцитов (СД20+). Иммунорегуляторный индекс (ИРИ) понижен при всех формах аллергодерматозов в 2,0-2,7 раз относительно лиц контрольной группы. Отмечен также дисбаланс сывороточных иммуноглобулинов: низкие значения показателей IgA, IgM и высокие — IgG и IgE.

Лечебно-профилактические мероприятия, направлены на восстановление функциональных способностей иммунной системы, проявляющихся в нормализации иммунологических параметров и направленных на выздоровление больного или достижения стойкой ремиссии, снижении частоты рецидивов.

Лечение больных профессиональными аллергическими дерматозами носит комплексный характер, включающий этиотропные, патогенетические и симптоматические средства, все эти мероприятия направлены на элиминацию аллергена.

При применении комплексного подхода к лечению профессиональных аллергических дерматозов после лечения отмечалось разрешение клинических проявлений, которые сопровождались нормализацией показателей, характеризующих состояние гуморального звена иммунитета и неспецифических факторов защиты у 86% больных.

Индивидуальные защитные средства включены в комплекс профилактических мероприятий с учетом этиологии, особенностей патогенеза профессиональных аллергических дерматозов от воздействия синтетических смол.

Существенное значение в профилактике дерматозов имеет проведение предварительных и периодических профилактических рабочих, которые позволяют выявить как профессиональные, так и общие заболевания кожи, способные прогрессировать под влиянием неблагоприятных факторов производственной среды, а также проведение диагностических методов, позволяющих выявить начальные стадии профессиональных аллергических дерматозов.

Заключение. Таким образом, только комплексный подход к профилактике профессиональной патологии кожи может быть эффективным и перспективным направлением на современном этапе развития профилактической медицины.

Список литературы:

1. Якушев Я.А. Профилактика возникновения профессиональных заболеваний / Я.А. Якушев // В сборнике: СОЦИУМ. НАУКА. ОБРАЗОВАНИЕ. Материалы VI Региональной молодежной научно-практической конференции. Иваново - 2021. - С. 234-240.

2. Ермакова Е.Г. Профилактика профессиональных заболеваний / Е.Г. Ермакова. // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2018. – №4. – С. 28-30.

3. Масленникова Г.Я. Выбор оптимальных подходов к профилактике неинфекционных заболеваний в рамках международного сотрудничества / Г.Я. Масленникова, Р.Г. Оганов // Кардиоваскуляр. терапия и профилактика. – 2018. – № 1. – С. 4-9. 9.

Креймер М.А.

Актуальность гигиены в современных условиях экономического и территориального планирования

ФБУН «Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены» Роспотребнадзора, Новосибирск, Россия

Ключевые слова: *санитарно-эпидемиологические требования; санитарно-эпидемиологические территории; функциональное и территориальное зонирование; метаданные; метаязык*

Актуальность гигиены в истории страны формируется экономическим и территориальным планированием по законам биогеохимической деятельности (БГХД) [1, 2] и в пределах санитарно-эпидемиологических требований (СЭТ). За 100 прошедших лет гигиеническая наука создала нормы и правила хозяйствования с циклическими химическими элементами и соединениями, финансово исполнимые экономикой страны. По оценкам правоведов санитарное законодательство (СЗ) образует 13 000 СЭТ, которое можно интегрировать в гигиенический и санитарный кодексы, а также свод СЭТ в части циклических элементов БГХД.

В XXI веке для снижения размерности СЗ оно сведено в следующие санитарные правила и нормы: СанПиН 2.3/2.4.3590-20, 50 стр.; СП 2.3.6.3668-20, 18 стр.; СП 2.4.3648-20, 54 стр.; СП 2.5.3650-20, 101 стр.; СП 2.2.3670-20, 49 стр.; СП 2.1.3678-20, 79 стр.; СанПиН 2.1.3684-21, 75 стр.; СанПиН 1.2.3685-21, 469 стр.; СанПиН 3.3686-21, 1092 стр. [3]

Для природопользования и охраны окружающей среды используются семь категорий землепользования, которые были приняты по сложившимся обстоятельствам в государстве и по убеждению, что экология дарит нам методы упаковки биологического многообразия, включая человека с его культурологическим величием над природой, в различных природно-климатических зонах.

Разработка Схем территориального планирования (СТП) по такой глубоко эшелонированной системе управления затруднено потому, что нет цивилизационных критериев предельного использования материальных благ БГХД различными поколениями. Семь категорий землепользования не ориентированы на природный потенциал самоочищения с учетом разрешенных видов землепользования. Так как материальное производство и потребление замкнуты по площадям СТП, то неизбежно образование зон экологического бедствия и риска. Поэтому, неуправляемое постоянство биосферы Земли и необходимость сохранять здоровье человека в его биологической сущности выводят на первое место гигиену и санитарию.

В настоящее время предупредительный санитарный надзор государственного масштаба обеспечивается при каркасном проектировании Российской Федерации. Для следующего технологического уклада, после циклического и основанного на рассеянных, редких земель и радиоактивных элементов, необходимы свои новые принципы санитарной стандартизации и гигиенического нормирования. В каждом субъекте федерации изучаются и формируются три каркаса: социальный, для достижения СЭТ; экономический, для достижения паритета между экономическим ущербом и выгодой; и экологический — для объединения всех интересов биосферы, из чего они бы не состояли и в границах каких субъектах преимущественно располагались.

К этой каркасной модели в градостроительстве добавлены разрешенные виды землепользовании, а на основании СанПиН 2.1.3684-21 — двенадцать «санитарно-эпидемиологических» территорий. Свод Р 1.1.002-96 также необходимо считать правилами раскрытия СЭТ по разделам, группам и подгруппам. Историческим достижением гигиены является создание методологии об общих вопросах, коммунальной гигиене, гигиене труда, гигиене питания, гигиене детей и подростков, гигиене и эпидемиологии на транспорте, радиационной гигиене и эпидемиологии.

Урбанизация и создание агломераций в России привели к необходимости двух кратного увеличения текста СанПиН о профилактике инфекционных болезней (1092 стр.) по сравнению с СанПиН по гигиеническим нормативам (469 стр.) и содержанию среды обитания человека (75 стр.) [4, 5]. В градостроительном кодексе усиливается роль территориального и функционального зонирования [6] по сравнению с СТП.

Во исполнение СЭТ предлагается следующая классификация среды обитания человека. Функциональные зоны объединяют участки пространства, на которых продолжается действие блага или негативного фактора, оцениваемые как носители количественных физико-химических факторов градостроительства по СанПиН 2.1.3684-21; выделенные санитарно-эпидемиологические территории №№ 3–7 и 13. Здесь доступны расчеты ПДВ и создание санитарно-защитных зон.

Территориальные зоны выделяют актуальные обособленности изоляции населения по условиям блага и негативным факторам и являются носителями качественных (преимущественно инфекционных) факторов градостроительства по СанПиН 2.1.3684-21; выделенные санитарно-эпидемиологические территории №№ 2, 8–12. Здесь необходимо проектирование зон санитарной охраны в виде трех поясов.

Градостроительная деятельность может быть одним из доминирующих факторов создания устойчивых симбиотических систем [7]. Для выполнения требований СанПиН необходимо учитывать искусственные очаги (резервуары, экологические ниши и пр.) влияющие на контагиозность и вирулентность. Однако, в градостроительном регламенте, устанавливающем в пределах границ соответствующей территориальной зоны параметры их насыщения элементами существования, сапронозы, зоонозы и антропонозы не рассматриваются. Необходимо оценить наличие или отсутствие закономерностей: чем больше парков, тем больше будет зоонозов? Чем больше будет общественно-деловых зон, тем больше будет антропонозов? Чем больше будет высотных зданий, тем больше будет сапронозов?

Для «надежного» применения СанПиН 2.1.3684-21 по двенадцати санитарно-эпидемиологическим территориям необходима гармонизация определений

ПДК, созданных за прошедший полувековой период. Рассмотрим на примере атмосферного воздуха и воды питьевой.

Санитарно-эпидемиологические требования к качеству атмосферного воздуха (раздел III) должны быть универсальными относительно их создания и практики применения в функциональной зоне и санитарного оборудования для сохранения качества атмосферного воздуха. Здесь применяются положения раздела III СанПиН 2.1.3684-21, а также п. 2.1.6. Р 1.1.002-1996 и статьи 20, 52-ФЗ. Нормативы и правила достижения качества были заложены в Указаниях № 4681-88 и № 2630-82.

Сравнение целей эксперимента с практикой применения на основе СанПиН 2.1.6.1032-01; ГН 2.1.6.695-98; в РД 52.04.186-89; в РД 52.04.667-2005 свидетельствует о неполном использовании методологии пороговости, лимитирующих признаков вредности, климатических условий рассеивания.

Принципы санитарной стандартизации и гигиенического нормирования должны включать особенности соблюдения СЭТ при неблагоприятных метеоусловиях рассеивания, требования градостроительных регламентов.

Регулирование применения СЭТ в III зоне отражает аксиологию [8] должного через применение РД 52.04.186-89, РД 52.04.667-2005, СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03, СанПиН 2.1.3684-21, и СанПиН 1.2.3685-21 и аксиологию сущего через № 4681-88, № 2630-82, ГН 2.1.6.695-98 и ГН 2.1.6.3492-17. Развернутый анализ по различным измерениям и шкалам приводит к необъяснимой смещенной оценке.

Санитарно-эпидемиологические требования к качеству воды питьевого и хозяйственно-бытового водопользования (раздел IV) должны быть универсальными относительно их создания и практики применения. Общее положение приведено в статьях 18 и 19, 52-ФЗ.

Функциональная зона и санитарное оборудование конкретизируют состав объектов для разработки Схемы комплексного использования и охраны водных объектов (Статья 33, 190-ФЗ) с учетом гигиенических требований к охране поверхностных вод (СанПиН 2.1.5.980-00), гигиенических требований к охране подземных вод от загрязнений (СП 2.1.5.1059-01), к качеству воды нецентрализованного водоснабжения (СанПиН 2.1.4.1175-02), к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения (СанПиН 2.1.4.1074-01), к качеству воды расфасованной в емкости (СанПиН 2.1.4.1116-02).

Принципы санитарной стандартизации и гигиенического нормирования должны включать особенности соблюдения СЭТ при неблагоприятных условиях выпуска сточных вод, использовании комплексного экологического разрешения и положений СТП.

Регулирование в IV зоне отражает аксиологию должного через применение СанПиН 2.1.4.1110-02 и СанПиН 2.1.5.980-00 и аксиологию сущего в № 1296-75, № 1296-75, ГН 2.1.5.1315-03.

Для здравоохранения и СГМ необходимо совершенствование науки о метаданных и метаязыке. Метаданные могут быть в виде 5-ти уровней цифрового мышления: *(α)* предельным отражением изучаемой действительности, что является размерностью; *(β)* 10-ти арифметических цифр; *(γ)* 4-х семейств чисел; *(δ)* статистических сборов, образующих количества с единицами измерения предметной сущности для составления статистических таблиц и *(ε)* статистических наблюдений в эксперименте, непосредственно измеряемых абсолютных признаков, на основании которых рассчитываются коэффициенты, доли и удельные

показатели (концентрации). Метаданные [9] — это раздел отраслевой науки по установлению математических и статистических свойств данных, имеющих единицы измерения. Математические свойства — это тип числа, а статистические — это типичное среднее, диапазон среднего в показателях линейного отклонения.

Метаданные не содержат биологической сущности, а носят оценки статистических моментов в виде дисперсии, асимметрии и эксцесса. Они важны для сопряжения вещественно-энергетических явлений в построении системных причинно-следственных закономерностей.

Для перехода от метаданных к метаязыку необходимо использовать четыре метафизики соответственно: для натуральных чисел N — бифуркацию; для целых чисел Z — фрактал; для рациональных чисел Q — синергетику и для вещественных (действительных) чисел R — аттрактор.

Метаязык [10] — это описание рода, полученного по данным индивидов. Чем больше линейное отклонение, так называемая ошибка средней, тем однороднее популяция, или каждый вид тождественен роду. Значение дисперсии свидетельствует о сущности сродства, как приращения признака во второй степени. Статистическая асимметрия — тоже приращение, но в третьей степени, отражающее наличие биологической асимметрии в начале или конце периода. Статистический эксцесс — тоже приращение, но в четвертой степени, отражающее поведение центрального ядра выборки.

Семейство чисел устанавливает области раскрытия метафизики как психологические функции (по Юнгу) и функции мышления (по Канту). Для метаязыка важен структурализм (по Фуко) и акты полагания (по Лосеву). Основу языка составляют виды сказываемого (по Аристотелю), логика высказываний, служебные части речи.

Заключение. Существует различие между биосферой и техносферой за счет использования в начале антропологии химических соединений первого рода [11]. Закончилось использование, по классификации В.И. Вернадского, химических элементов второго рода. Имеются ли у гигиены научные возможности ставить токсические эксперименты и доказывать безопасность новых хозяйственных укладов при использовании химических элементов третьего рода? Создаваемые категории землепользования, СЭТ, санитарно-эпидемиологические территории и зоны (охранные, отчуждения, разрыва и т. д.) будут спутниками БГХД человека.

Список литературы:

1. Креймер М.А. Экономические и территориальное планирование по законам биогеохимической деятельности и в пределах санитарно-эпидемиологических требований // Вестник СГГА. – 2014. – № 2 (26). – С. 77-93.

2. Креймер М.А. Экономические и территориальное планирование по законам биогеохимической деятельности и в пределах санитарно-эпидемиологических требований // Вестник СГГА. – 2014. – № 3 (27). – С. 146-163.

3. Креймер, М. А. Совершенствование методологии гигиены в интересах экономического и территориального планирования / М. А. Креймер // Медицина труда и экология человека. – 2017. – № 3(11). – С. 30-36.

4. Креймер М.А., Михеев В.Н., Трофимович Е.М. Оценка взаимосвязи градостроительной практики с развитием эпидемии COVID-19 в России // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2021. Т. 4. № 2. С. 88-97.

5. Креймер М.А. Биометрика эпидемий // СБОРНИК ТЕЗИСОВ. Материалы II Национального конгресса с международным участием по экологии человека, гигиене и

медицине окружающей среды «СЫСИНСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2021», 17-19 ноября 2021 г. – Москва: ФГБУ «ЦСП» ФМБА России, 2021. – с. 236 – 241.

6. Креймер М.А. Санитарно-эпидемиологическое регулирование территориального и функционального зонирования в градостроительстве // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2022. Т. 4. С. 175-183.

7. Бухарин О. В. Инфекционная симбиология // Журнал микробиологии. 2015. – №4. – С. 4 – 9.

8. Креймер М.А. Логика и аксиология риска в гигиене окружающей среды В книге: Современные проблемы оценки, прогноза и управления экологическими рисками здоровью населения и окружающей среды, пути их рационального решения. Материалы III Международного форума Научного совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды. 2018. С. 190-193.

9. Креймер М.А. Правдоподобные рассуждения в экологии и природопользовании как паритет традиционного и цифрового образования // Актуальные вопросы образования. 2022. № 2. С. 190-197.

10. Креймер М.А. Построение методологии научного познания // Вестник СГГА. – 2013. – № 1(21). – С. 88 – 104.

11. Креймер М.А. Биогеохимическое различие биосферы и техногенеза как основа экономики природопользования / Гео-Сибирь. 2009. Т. 3. № 1. С. 188-192.

Кривакcина Е.Ю., Агеева О.Т., Борисова И.А., Беличенко Н.С.

Анализ напряженности коллективного иммунитета к полиомиелиту в Воронежской области за 2017–2021 гг.

Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», г. Воронеж, Россия.

Аннотация. В данной статье приводятся данные о напряженности коллективного иммунитета к полиомиелиту в Воронежской области за период с 2017 по 2021 г.

Ключевые слова: *полиовирус 1 типа; полиовирус 3 типа; иммунитет; средний геометрический титр; серопозитивные лица*

После успешной ликвидации натуральной оспы путем вакцинации на глобальном уровне Всемирная организация здравоохранения в 1988 году объявила программу ликвидации полиомиелита. В 2002 году Европейский регион, в т. ч. Российская Федерация, был объявлен свободным от полиомиелита. Однако глобальная ликвидация этого заболевания откладывается, что связано с наличием эндемичных по полиомиелиту стран (2 страны — Афганистан, Пакистан) и стран, в которые полиовирус был завезен (2021 год — в 26 стран, 2022 год — в 29). В связи с этим для стран свободных от полиомиелита очень важно быть готовыми к возникновению завозов, для этого необходимо поддерживать чувствительный эпиднадзор и высокий уровень популяционного иммунитета к полиомиелиту не менее 95% и прежде всего в группе детей первого года жизни.

В России прививки против полиомиелита обязательны и входят в Национальный календарь профилактических прививок, утвержденный приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 6 декабря 2021 года № 1122н., согласно которому всем детям первого года жизни необходимо сделать три прививки от полиомиелита. Детей начинают вакцинировать с 3-х месяцев с интервалом в 6 недель (далее в 4,5 и 6 месяцев)[1].

Дикий полиовирус (ДПВ) 2 типа не выделялся в мире с 1999 года, в связи с чем, 20 сентября 2015 года Глобальная комиссия по сертификации ликвидации

полиомиелита объявила о его ликвидации. В ноябре 2015 года был введен в действие «Национальный план мероприятий по переходу с тОПВ на бОПВ в связи с глобальным изъятием из обращения трехвалентной оральной полиомиелитной вакцины», в соответствии с которым с апреля 2016 года население Российской Федерации стали прививать бивалентной вакциной. В соответствии с вышеуказанными данными напряженность иммунитета в Российской Федерации определяется к 1 и 3 типу [2]. Лабораторное обеспечение эпиднадзора за полиомиелитом следует считать ключевым элементом в системе мероприятий по поддержанию свободного от полиомиелита статуса Воронежской области. Одним из приоритетных направлений является изучение коллективного иммунитета к полиомиелиту, что позволяет обеспечить непрерывный процесс объективной оценки состояния специфического поствакцинального иммунитета. В данном анализе представлены результаты серомониторинга напряженности иммунитета к полиомиелиту за 2017–2021 гг. Исследования проводились в соответствии с МУ 3.1.2943-11 «Организация и проведение серологического мониторинга состояния коллективного иммунитета к инфекциям, управляемым средствами специфической профилактики (дифтерия, столбняк, коклюш, корь, краснуха, эпидемический паротит, полиомиелит, гепатит В)». Проводились мероприятия по: подбору «индикаторных групп» населения, организации и проведению серологических исследований сывороток крови привитых людей, оценке эффективности проведенной иммунизации.

Серологический мониторинг ежегодно включается в годовой план работы вирусологической лаборатории. Отделом эпиднадзора Управления Роспотребнадзора и эпидемиологическим отделом ФБУЗ составляются графики доставки проб. В «индикаторные группы» входят дети в возрасте 1–2 г., 3–4 г., 16–17лет и взрослые 20–29 лет. В каждой такой группе должно быть не менее 100 человек с документально подтвержденным прививочным анамнезом. При этом срок, прошедший от последней прививки до обследования должен составлять не менее 3 месяцев. Материалом для исследования служит сыворотка крови, выявленные антитела в которой являются источником информации об уровне иммунитета. Для проведения серологических исследований сывороток крови применяется реакция нейтрализации цитопатического действия вируса в культуре клеток для выявления антител к вирусам полиомиелита (микрометод). Состояние иммунитета к полиовирусам оценивается по способности сыворотки крови нейтрализовать 100 $ТЦД_{50}$/0,025 мл каждого из двух типов вирусов полиомиелита и средняя геометрическая величина титра антител. Критерий — не более 10% лиц, серонегативных к каждому серотипу вируса полиомиелита[3].

Уровень состояния иммунного статуса к полиовирусу 1 типа в анализируемый период по всем возрастным группам находится на высоком уровне и составляет 99,4%, а средний геометрический титр равен 5,9 log2 ***(таблица 1)***. Исключением является 2018 год, когда уровень серопозитивных лиц снизился до 98,8%. Такое снижение отмечается за счет увеличения серонегативных лиц среди населения в двух возрастных группах 16–17 и 20–29 лет. В свою очередь средний геометрический титр антител находится на достаточно высоком уровне и составляет 6,4 log2. Его снижение отмечается в 2020 году и составляет 5,2 log2 при доле серопозитивных лиц в 99,3%. Это говорит о малом количестве высоких титров антител в данном году среди анализируемых групп населения. Максимальный средний геометрический титр фиксируется среди детского населения, в возрастной группе 1–2 года и составляет 6,3 log2, что говорит о высоком уровне и своевременном проведении вакцинации.

Таблица 1

Коллективный иммунитет к 1 типу полиовируса

Возрастные группы/Год		2017	2018	2019	2020	2021	Всего
1–2 г.	Кол-во лиц	100	100	100	100	100	500
	% серопозитивных лиц	99	100	100	100	100	99,8
	СГТ	7,1	6,7	5,9	5,8	5,8	6,3
3–4 г.	Кол-во лиц	100	100	100	100	100	500
	% серопозитивных лиц	99	99	98	100	100	99,2
	СГТ	7,1	6,8	5,9	5,6	4,5	6,0
16–17 л.	Кол-во лиц	100	100	100	100	100	500
	% серопозитивных лиц	100	98	99	100	100	99,4
	СГТ	5,7	6,4	6,1	5,5	5,6	5,9
20–29 л.	Кол-во лиц	100	100	100	100	100	500
	% серопозитивных лиц	100	98	100	99	98	99,0
	СГТ	6,0	5,6	5,7	3,9	5,2	5,3
ВСЕГО	Кол-во лиц	400	400	400	400	400	2000
	% серопозитивных лиц	99,5	98,8	99,3	99,8	99,5	99,4
	СГТ	6,5	6,4	5,9	5,2	5,3	5,9

Таблица 2

Коллективный иммунитет к 3 типу полиовируса

Возрастные группы/Год		2017	2018	2019	2020	2021	Всего
1–2 г.	Кол-во лиц	100	100	100	100	100	500
	% серопозитивных лиц	99	99	100	100	99	99,4
	СГТ	6,4	6,0	4,8	5,0	5,2	5,5
3–4 г.	Кол-во лиц	100	100	100	100	100	500
	% серопозитивных лиц	98	99	99	98	98	98,4
	СГТ	6,2	5,9	5,1	4,6	4,9	5,3
16–17 л.	Кол-во лиц	100	100	100	100	100	500
	% серопозитивных лиц	98	97	99	100	99	98,6
	СГТ	4,0	4,7	4,8	4,5	4,9	4,6
20–29 л.	Кол-во лиц	100	100	100	100	100	500
	% серопозитивных лиц	97	96	93	93	98	95,4
	СГТ	4,7	4,3	4,0	4,4	4,4	4,4
ВСЕГО	Кол-во лиц	400	400	400	400	400	2000
	% серопозитивных лиц	98,0	97,8	97,8	97,8	98,5	98,0
	СГТ	5,3	5,2	4,7	4,6	4,9	4,9

Проводя анализ коллективного иммунитета к вирусу полиомиелита 3 типа, нужно отметить, что уровень серопозитивных лиц за анализируемый период так же высок и составляет в среднем 98% при среднем геометрическом титре антител в 4,9 log2. Однако следует отметить снижение уровня серопозитивных лиц до 93% в возрастной группе 20–29 лет в 2019 и 2020 годах, при средних геометрических титрах 4 log2 и 4,4 log2 соответственно. Максимальный уровень средних геометрических наблюдается в возрастной группе 1–2 года и составляет 5,5 log2, при проценте серопозитивных 99,4%.

При сравнении средних геометрических антител по отношению к 1 (5,9 log2) и 3(4,9 log2) типам полиовируса следует отметить, что титры антител к полиовирусу 1 типа выше, чем титры антител к 3 типу на всем протяжении анализируемого периода.

Обобщая полученные данные, можно сделать следующие выводы:

1. Уровень серопозитивных лиц к полиовирусу 1 и 3 типов находится на высоком уровне и составляет 95,4–100%, что подтверждает достоверность и качество проведенной вакцинации.

2. У лиц в возрасте 20-29 лет наблюдается снижение средних геометрических антител по сравнению с детским населением.

3. Полученные данные свидетельствуют о высоком уровне вакцинации в регионе и соответствуют критерию — не более 10% лиц, серонегативных к каждому серотипу вируса полиомиелита.

Список литературы:

1. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 6 декабря 2021 года №1122н, «Об утверждении национального календаря профилактических прививок, календаря профилактических прививок по эпидемическим показаниям и порядка проведения профилактических прививок».

2. «Национальный план мероприятий по переходу с тОПВ на бОПВ в связи с глобальным изъятием из обращения трехвалентной оральной полиомиелитной вакцины», 2015г.

3. МУ 3.1.2943-11 Организация и проведение серологического мониторинга состояния коллективного иммунитета к инфекциям, управляемым средствами специфической профилактики (дифтерия, столбняк, коклюш, корь, краснуха, эпидемический паротит, полиомиелит, гепатит В).

Кривонос К.С., Лопатина Ю.В., Еремина О.Ю., Олифер В.В.

Резистентность синантропных насекомых и разработка новых средств борьбы с ними

Институт Дезинфектологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора

Ключевые слова: *резистентность; тараканы; клопы; вши; мухи*

Введение. Проблема резистентности синантропных насекомых в настоящее время является глобальной в медицинской дезинсекции. Головной педикулез продолжает оставаться одним из наиболее распространенных паразитарных заболеваний в мире. С эпидемиологической точки зрения наиболее опасна платяная вошь, которая является переносчиком возбудителей опасных антропонозных заболеваний человека — *Rickettsia prowazekii* (возбудитель вшивого эпидемического тифа), Borrelia recurrentis (возбудитель возвратного тифа) и Bartonella quintana (возбудитель окопной (траншейной, пятидневной) лихорадки). Факто-

ром, способствующим росту заболеваемости педикулезом, является резистентность вшей к инсектицидам, в первую очередь к пиретроидам. В 2008 г. в России стали впервые появляться первые сообщения о снижении эффективности педикулицидных средств, содержащих в качестве действующего вещества пиретроид перметрин.

Комнатная муха имеет большое эпидемиологическое и санитарно-гигиеническое значение, это синантропный вид, ареал которого тесно связан с жизнедеятельностью человека, что способствует механическому переносу возбудителей инфекционных заболеваний. В конце 20 века в Москве, Московской и Псковской обл. установлена резистентность к пиретроидам 400× и ФОС 48× (Вавилова, 1999, Полякова, 1998, Рославцева, 2006). В 2015–2020 гг. в Тюменской области показана высокая резистентность мух к ацетамиприду (57×) (Левченко с соавт., 2020). Поскольку большинство инсектицидных средств борьбы с комнатными мухами содержат пиретроиды, к которым мухи высоко резистентны, встает вопрос о разработке новых препаратов и применении иных химических веществ.

Синантропные тараканы, в том числе рыжий таракан являются механическими переносчиками возбудителей болезней человека. Эпидемиологическая значимость рыжих тараканов возрастает в связи с их повсеместной резистентностью к инсектицидам и с устойчивостью возбудителей к антибиотикам (Nasirian, 2019).

Рост численности постельных клопов в конце 20 века в мире был вызван формированием популяций резистентных к инсектицидам, широко применяемым для борьбы с ними (Кривонос, 2019). Для успешной борьбы с постельными клопами необходимо решить ряд задач по подбору эффективных инсектицидов и разработке новых средств, с учетом возможного формирования резистентных к инсектицидам популяций постельных клопов.

Цель исследования. Изучить формирование резистентности к инсектицидам вшей человека *Pediculus humanus L.* представленных двумя подвидами: *Pediculus humanus capitis De Geer* (головная вошь) и *P.h. humanus L.* (платяная вошь), комнатных мух *Musca domestica L.,* рыжих тараканов *Blattella germanica (L.),* постельных клопов *Cimex lectularius L.,* используя современные методы и подобрать эффективные средства для борьбы с ними.

Методы исследования. В ходе исследований использованы стандартные методы сбора и культивирования насекомых в лабораторных условиях, метод топикального нанесения инсектицидов, метод определения показателя резистентности и диагностических концентраций инсектицидов, полимеразная цепная реакция (ПЦР), ПЦР в режиме реального времени, метод определения эффективности средств дезинсекции, статистическую обработку данных проводили методом пробит-анализа.

Результаты. *Вши человека.* Мониторинг резистентности вшей *P.h. capitis* (более 30 микропопуляций) и *P.h. humanus* (более 1000 микропопуляций) к пиретроидам и ФОС проведен нами в 2010-2021 гг. токсикологическим методом на территории мегаполисов (Москва, Санкт-Петербург) и в ряде городов РФ. Установлено, что резистентность обоих подвидов вшей к перметрину в большинстве микропопуляций высокая — показатель резистентности (ПР) составляет более 30×. Максимальное значение ПР к перметрину составляет 520×. Доказано, что ведущим молекулярным механизмов устойчивости в популяциях двух подвидов вшей является kdr-фактор. У *P. humanus* устойчивость kdr-типа к пиретроидам

связана с тремя заменами аминокислотных остатков (T917I, L920F и M815I) во втором домене *α*-субъединицы белка потенциал-зависимого натриевого канала за счет мутаций гена vssc1. Из них ключевую роль в формировании резистентности к перметрину играет мутация T917I (Yoon et al., 2008). Выявленные нами в 2008–2018 гг. в г. Москве изменения генетической структуры популяции платяных вшей по гену vssc1 заключались в резком увеличении доли особей, гомозиготных по резистентному аллелю. В настоящее время насекомые сохраняют чувствительность к ФОС (малатион, фентион), а также к сложным эфирам (бензилбензоат). Бензилбензоат только в составе педикулицидных средств позволяет быстро элиминировать вшей. При этом средства для лечения чесотки не обладают достаточной инсектицидной активностью. Вши чувствительны к препаратам на основе полидиметилсилоксанов (диметиконов), минеральных масел, изопропилового эфира миристиновой кислоты (изпропилмиристата), спирта 1,2-октандиол и веществ растительного происхождения (эфирные масла — анисовое и гвоздичное; масло нима) (Heukelbach, 2010; Лопатина, Еремина, 2012). Постепенное вытеснение педикулицидов на основе перметрина альтернативными средствами, эффективными по отношению к резистентным насекомым, происходило постепенно в течение последних десятилетий. Начиная с 2008 г. доля содержащих перметрин препаратов (90%) для лечения головного педикулеза постепенно снижалась, достигнув к концу 2021 г. 28%. В свете проблемы импортозамещения важен факт, что среди педикулицидных средств, эффективных против резистентных к пиретроидам головных вшей, доля препаратов отечественного производства составляет около 65%. Для предотвращения формирования резистентности вшей к педикулицидам необходимо обеспечивать ротацию (чередование) педикулицидов с разным механизмом действия. Особенно это актуально при проведении регулярных обработок бездомных людей в санпропускниках мегаполисов.

Комнатные мухи. В 2020–2021 гг. проведен мониторинг чувствительности к инсектицидам 4 популяций комнатных мух из Московской и Калужской областей. При топикальном нанесении установлена высокая резистентность к пиретроидам (циперметрин) 75–900×, фенилпиразолам (фипронил) 5–75×, неоникотиноидам (тиаметоксам и клотианидин) 166–1666×. К ФОС (хлорпирифос) комнатные мухи чувствительны или слаботолерантны 0,6–3,6×. К оксадиазинам (индоксакарб) и пирролам (хлорфенапир) — насекомые чувствительны (<1,0×). Аналогичные показатели резистентности установлены и при кишечном поступлении в организм насекомого приманок в виде сахарного песка, обработанного инсектицидами: фипронил (6,3–76×), тиаметоксам (80–104×), клотианидин (79–92×), индоксакарб (0,1–1,4×), хлорфенапир (1,8–2,3×). Изучение промышленно выпускаемых приманок на основе оксадиазина индоксакарба (0,6% ДВ) и неоникотиноида динотефурана (2% ДВ) показало высокую эффективность этих средств. Следует отметить, что 3–9% мух резистентных рас выживали в течение 48 час. Таким образом, >94% смертности мух через 96 часов после воздействия, что указывает на то, что каждая из предложенных приманок может быть эффективной в программе борьбы с мухами.

Рыжие тараканы. В 2011–2021 гг. проведен мониторинг резистентности к инсектицидам 22 популяций рыжих тараканов Москвы, Московской (Дмитров, Красногорск) и Калужской обл. (Обнинск), Екатеринбурга, Магнитогорска и Благовещенска. Топикальным методом проведена оценка резистентности к применяемым в практике медицинской дезинсекции основным ДВ. Тараканы высокоустойчивы к пиретроидам (50–4000×), толерантны или резистентны к

фосфорорганическим соединениям (2–50×), фенилпиразолам (2–192×), неоникотиноидам (0,8-19×), толерантны к карбаматам (0,5–4×) К новым соединениям из химических групп оксадиазинов (индоксакарб) и пирролов (хлорфенапир) мультирезистентные расы рыжих тараканов проявили высокую резистентность (10–60×). При кишечном поступлении в организм мультирезистентных рыжих тараканов наблюдается замедление действия многих инсектицидных приманок: на основе хлорпирифоса, пропоксура, имидаклоприда. Выявлено, что в основном в экспериментальной популяции выживают самки. Приманки на основе фипронила в некоторых случаях также не обеспечивают полной гибели насекомых. Для борьбы с мультирезистентными популяциями в России предложено применение приманок на основе гидраметилнона (2%), индоксакарба (0,6%), динотефурана (2%), эмамектина бензоата (0,2%), абамектина (0,05%) и борной кислоты (5%). Для применения методом опрыскивания рекомендованы концентраты, содержащие смеси пиретроидов с неоникотиноидами или с пирролами. Эффективны порошки природного происхождения (диатомовый порошок и силикагель и их смеси с борной кислотой). Начато изучение возможности применения маршаллитов.

Постельные клопы. Мониторинг резистентности постельных клопов (24 популяции) на территории РФ проведен в 2014–2022 гг. В популяциях постельных клопов из Москвы доля резистентных особей к пиретроидам (лямбда-цигалотрин, цифлутрин), составляла 40–100%, к ФОС (малатион, фентион) — 90–100%, к карбаматам (бендиокарб, пропоксур) — 70–100%. Клопы в целом были чувствительными к неоникотиноидам (имидаклоприд, тиаметоксам, ацетамиприд и клотианидин). Популяции клопов в Астрахани резистентны к малатиону, циперметрину, эсфенвалерату, дельтаметрину, но чувствительной к фентиону, хлорпирифосу, альфациперметрину и тиаметоксаму. В Смоленске выявлена высокая резистентность к пиретроидам (доля резистентных особей составила 50–95%) и чувствительность к неоникотиноидам. Доля резистентных к циперметрину особей из Воронежа, Балашова, Архангельска, Иркутска составила 43–100%. Kdr-мутация L925I гена VSCC1 белков натриевого канала в мембранах нервных клеток *C. lectularius* ответственная за резистентность к пиретроидам была найдена в двух выборках из Смоленска из 9 изученных. Вторая известная Kdr-мутация L419I не выявлена.

Основным принципом борьбы с резистентными к инсектицидам популяциями членистоногих является ротация средств, имеющих альтернативные механизмы действия. Средства на основе порошков природного происхождения (диатомовый порошок, силикагель) необходимо использовать в качестве альтернативы для борьбы с постельными клопами и включать их в схемы ротации инсектицидов для преодоления сформировавшейся резистентности к пиретроидам, ФОС и карбаматам.

Список литературы:

1. Вавилова В.В. Эколого-физиологические параметры популяций комнатной мухи как индикатор различных уровней техногенного загрязнения. Автореф.дисс... к.с-х.н. – М.: МСХА им. К.А.Тимирязева. – 1999. – 15 с.

2. Кривонос К.С. Мониторинг резистентности к инсектицидам популяций постельных клопов России // Дезинфекционное дело. – 2019. – № 2. – С. 48-61.

3. Левченко М.А. Оценка эффективности фипронила и хлорфенапира против Musca domestica L. на объектах ветеринарного надзора // Вестник Красноярского Государственного Аграрного Университета. – 2020. – Т. 12. – С. 147–151.

4. Лопатина Ю.В., Ерёмина О.Ю. Проблема преодоления резистентности вшей к перметрину: полисилоксаны // Мед. алфавит. Сер. «Эпидемиология и гигиена». – 2012. – № 4 – С. 26 - 31.

5. Полякова Ю.Б. Результаты мониторинга чувствительности комнатной мухи к инсектицидам // РЭТ-инфо. – 1998. – №2. – С. 10–13.

6. Рославцева С.А. Резистентность к инсектоакарицидам членистоногих, имеющих эпидемиологическое и санитарно-гигиеническое значение. М.: Компания Спутник+, –2006. –130 с.

7. Heukelbach J. Management and control of head lice infestations. Bremen: UNI-MED, –2010. – 144 p.

8. Locke M. The Wigglesworth lecture: insects for studying fundamental problems in biology // J. Insect Physiol. – 2001. – Vol. 47, Iss. 4-5. – P. 495-507.

9. Nasirian H. Contamination of cockroaches (Insecta: Blattaria) by medically important bacteriae: a systematic review and meta-analysis // J. Med. Entomol. – 2019. – V. 56, № 6. – P. 1534-1554.

10. Yoon K.S., Symington S.B., Lee H.S., Soderlund D.M., Clark J.M. Three mutations identified in the voltage-sensitive sodium channel α-subunit gene of permethrin-resistant human head lice reduce the permethrin sensitivity of house fly Vssc1 sodium channels expressed in Xenopus oocytes // Insect Biochem. Mol. Biol. – 2008. – V. 38. – №3. – P.296–306.

Криворотова Е.А., Гаврилова Н.А., Зиганшина Д.Р., Иванова К.В.

Опыт работы с заявителями по принципу «одного окна» ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в республике Татарстан»

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)»

Ключевые слова: *"Одно окно"; "Реестр экспертных документов"*

Отдел экспертиз был создан в марте 2005 года. На отдел возложили функции консультирования заказчиков (физических лиц, индивидуальных предпринимателей, представителей юридических лиц) при их обращении на личном приёме и по телефону, приём заявлений на санитарно-эпидемиологическую экспертизу, обследования, лабораторно-инструментальные исследования. Кроме того, врачи отдела проводили санитарно-эпидемиологическую экспертизу проектной документации, продукции, а также осуществляли регистрацию, учёт и выдачу результатов экспертиз, проведённых специалистами других подразделений ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан».

К концу 2005 года работу в отделе построили по принципу «одного окна», который характеризуется тем, что оказание услуг, предоставляемых ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)» (далее — Центр) концентрируется в одном месте, начиная от подачи заявления, до выдачи результатов. С введением нового принципа стало возможным для заказчиков в одном помещении подать заявление с документами на проведение экспертизы, получить консультацию по возможности оказания услуг, ознакомиться с требованиями к составу предоставляемой документации, оформить договор, получить счёт и оплатить его в кассе. В этом же кабинете заказчик получает готовые документы (экспертные заключения, акты по санитарно-эпидемиологического обследования, протоколы испытаний). «Одно окно» улучшило взаимодействие всех структурных подразделений Центра, а также позволило оптимизировать работу с заказчиками.

В связи с увеличением объемов проводимых экспертиз, для оптимизации работы сотрудников и дальнейшей статистической работы было разработано

техническое задание, на основе которого создан программный продукт «Реестр экспертных документов». С сентября 2005 г. традиционный бумажный журнал регистрации результатов экспертиз и обследований был заменен электронным. К концу 2005 года автоматизированная система регистрации результатов санитарно-эпидемиологических экспертиз, обследований была установлена и внедрена и в филиалах Центра. Сведения о результатах проведенных экспертиз стали вносить по каждому району, филиалу, и далее сведения из реестра ежемесячно стали передавать по электронной почте в базу данных Центра для последующего обобщения, анализа и проведения корректирующих мероприятий, в том числе по улучшению взаимодействия с территориальными отделами Управления Роспотребнадзора по Республике Татарстан в части организации проведения и координации работ по санитарно-эпидемиологическим экспертизам. В 2021 году было разработано техническое задание по дополнению базы данных «Реестр экспертных документов» блоком по регистрации результатов измерений — протоколов инструментальных обследований, выполненных специалистами органа инспекции. На сегодняшний день единая база данных включает информацию о 277 133 экспертных документах.

В 2010 году под руководством заведующей отделом Криворотовой Е.А. было разработано техническое задание по расширению возможностей программы «1С бухгалтерия». Совместно разработанная с отделом юридического и документационного обеспечения типовая форма договора возмездного оказания услуг была внесена в «1С-бухгалтерию», что позволило формировать договор непосредственно в программе, создало единый реестр заключенных Центром договоров, позволило оперативно отслеживать исполнение оказываемых работ(услуг), факты оплаты.

В дальнейшем появилась возможность оказывать услуги и в электронном виде, новые технические решения позволили внедрить в работу электронный документооборот (приказ ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)» от 23.03.2010 г. № 166 в соответствии с Постановлением Кабинета Министров Республики Татарстан от 31.12.2009 г. № 920 «О единой межведомственной системе электронного документооборота Республики Татарстан»).

Дистанционный приём заявлений стал возможен как по системе межведомственного электронного документооборота (ЕМСЭД), так и посредством электронной почты.

Эти мероприятия позволили обеспечить оперативность и удобство подачи заявлений заказчиками, а также существенно сократить время движения документов, улучшили взаимодействие всех структурных подразделений Центра.

С 2017 году функции отдела расширили: передали полномочия по приему заявлений и заключению договоров на все платные услуги, включая долгосрочные договоры на проведение производственного контроля. Затем на отдел возложили контроль за исполнением заключенных государственных контрактов, в том числе направленных в филиалы и выписку по ним счетов.

Во исполнение поручения руководителя ФС Роспотребнадзора (письмо ФБУЗ главным врачам филиалов от 13.07.2015 г. № 03-02/8251 «О загрузке экспертных заключений через корпоративный портал») о загрузке экспертных заключений, являющихся необходимыми при предоставлении гос. услуги по выдаче санитарно-эпидемиологических заключений организована работа в Центре (включая филиалы) по ежедневной загрузке экспертных заключений в корпора-

тивный портал Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в целях оптимизации процесса оказания государственной услуги Управлением Роспотребнадзора по Республике Татарстан (Татарстан) по выдаче санитарно-эпидемиологического заключения.

В декабре 2021 года начата работа по введению в Федеральную государственную информационную систему (ФГИС) Росаккредитации документов (экспертных заключений, актов санитарно-эпидемиологического обследования, протоколов инструментальных обследований). На сегодняшний день в базу введено 2863 документа.

Таким образом за время существования отдела экспертиз его функции расширялись, работа, построенная по принципу «Одного окна» и современные электронные технологии, позволившие использовать информационные системы: «Реестр экспертных документов», ЕМСЭД, корпоративный портал Роспотребнадзора, ФГИС Росаккредитации, а также программа «1С-Предприятие», способствовали оптимизации работы Центра как по предоставлению платных услуг заказчикам, так и по созданию единых информационных баз по результатам инспекционных работ, в том числе и по заданиям Роспотребнадзора (гос. заданиям).

Крийт В.Е., Горбанев С.А., Сладкова Ю.Н., Волчкова О.В., Скляр Д.Н.

Совершенствование методов инструментального контроля физических факторов неионизирующей природы в условиях изменившегося гигиенического нормирования

Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Современные требования к инструментальному контролю физических факторов неразрывно связаны с такими понятиями как «регуляторная гильотина» и «гармонизация» российского законодательства. Механизм «регуляторной гильотины» был представлен в рамках Послания Президента Российской Федерации В.В. Путина Федеральному Собранию от 20 февраля 2019 года (№ Пр-294 от 27 февраля 2019 года). Председатель Правительства в ходе выступления на X Гайдаровском форуме в Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации в качестве обоснования данной работы сообщил: «До сих пор количество так называемых обязательных требований, которые у нас предъявляются к бизнесу при проверках, необоснованно завышено. Только устанавливающих их нормативных актов <…> более 9 тысяч. Многие эти требования, которые создавались еще в советские времена, устарели не только морально, но и технологически. <…> Если мы хотим решить задачу экономического рывка, мы должны снизить нагрузку на предпринимателей, пересмотреть систему требований, прежде всего в таких наиболее зарегулированных секторах, как транспорт, экология, промышленная безопасность, ветеринария, санитарно-эпидемиологический надзор. Эта задача может быть решена с помощью механизма так называемой регуляторной гильотины. <…> На выходе мы должны получить современные нормы, которые будут понятными как для бизнеса, так и для контрольно-надзорных органов» [1, 2]. Под гармонизацией российского законодательства понимается совершенствование законодательства и устранение противоречий между правовыми системами [3].

В целях выполнения Поручения Председателя Правительства Российской Федерации от 30.01.2019 г. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека был подготовлен перечень планируемых к разработке (пересмотру) документов, определены ответственные учреждения, созданы рабочие подгруппы по направлениям деятельности научных учреждений Роспотребнадзора. С привлечением научного и практического звена проведена работа по систематизации, кодификации и сокращению количества санитарных правил и гигиенических нормативов с более чем 400 документов до 10. Это позволило уйти от фрагментарности разрозненных актов по узким вопросам, а также сформировать научно обоснованные, гармонизированные с международным опытом санитарно-эпидемиологические требования [4].

Одним из результатов проведенной работы является утверждение санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и(или) безвредности для человека факторов среды обитания», в котором установлены новые требования к качественным и количественным характеристикам физических факторов неионизирующей природы. Проведенный анализ возможности выполнения лабораторно-инструментальных исследований на соответствие требованиям СанПиН 1.2.3685-21 определил необходимость совершенствования методического обеспечения контрольно-надзорной деятельности. По итогам проведенной работы был утвержден План разработки (пересмотра) методических документов (утвержден Приказом Роспотребнадзора от 30.12.2021 г. № 831), в котором были определены организации-разработчики, приоритетность разработки, а также сроки их представления. Наиболее актуальна разработка методических документов для проведения измерений физических факторов в помещениях жилых и общественных зданий, в которых до настоящего времени измерения в большинстве случаев проводятся по государственным стандартам, руководствам по эксплуатации средств измерений, либо по аттестованным методикам производителей средств измерения, которые предназначены только для проведения измерений приборами компании разработчика. Были определены основные задачи, требующие решения при разработке новых методик проведения измерений физических факторов: систематизировать требования действующих методических документов; устранить противоречия и неточности действующих методик, сохранить принципиальные требования к методам контроля, представленные в ранее действовавших санитарных правилах и нормативах; исключить практически невыполнимые требования к проведению измерений; конкретизировать выбор контролируемых показателей, контрольных точек и условий проведения измерений; определить минимально необходимый объем проводимых исследований, позволяющий получить объективную оценку обследуемого объекта; представить современные требования к оформлению и оценке полученных результатов; учесть возможности нового приборного оборудования и международный опыт оценки физических факторов.

В настоящее время уже утверждены следующие методические документы: МУК 4.3.3672-20 «Методика проведения измерений электрических и магнитных полей промышленной частоты 50 Гц в жилых и общественных зданиях» (введены впервые, 01.12.2020 г.), МР 4.3.0177-20 «Методика измерения электромагнитных полей промышленной частоты 50 Гц на селитебной территории» (введены взамен МУ № 4109-86 «Методических указаний по определению электромагнитного поля воздушных высоковольтных линий электропередачи и гигиенических требований к их размещению», 01.12.2020 г.), МУК 4.3.3722-21

«Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях» (взамен МУК 4.3.2194-07 с аналогичным названием, 01.02.2022 г.). В МУК 4.3.3722-21 подробно представлены алгоритмы проведения измерений в помещениях (от различного внутридомового оборудования), на территории жилой застройки (в том числе при измерении авиационного шума), при определении санитарно-защитных зон промышленных предприятий и др. Находятся на рассмотрении проекты методических указаний МУК «Определение плотности потока энергии электромагнитного поля в местах размещения радиоэлектронных средств, работающих в диапазоне частот 300 МГЦ – 300 ГГЦ» (взамен МУК 4.3.1167-02); МУК «Определение уровней электромагнитного поля, создаваемого излучающими техническими средствами телевидения, ЧМ-радиовещания и базовых станций сухопутной подвижной радиосвязи» (взамен МУК 4.3.1677-03). Также подготовлены и проходят рецензирование проекты методических указаний МУК «Инструментальный контроль и оценка вибрации в жилых и общественных зданиях» (взамен МУК 4.3.3221-14 «Инструментальный контроль и оценка вибрации в жилых и общественных зданиях» и МР «Методические рекомендации по измерению и гигиенической оценке вибрации в жилых помещениях»), в которых предложен алгоритм выбора контрольных точек измерения, позволяющий снизить влияние субъективных ощущений оператора, а также представлена процедура применения пик фактора для оценки достаточности времени проведения измерений при переходных процессах короткой длительности и случайных ударах; МУК «Методические указания по проведению измерений и оценке микроклимата в помещениях жилых и общественных зданий» (данный документ будет введен впервые), в которых разработаны и обоснованы требования к условиям проведения измерений показателей микроклимата в помещениях жилых и общественных зданий на различных этапах их эксплуатации с учетом климатических особенностей территорий, а также требования к организации, порядку и условиям проведения измерений температуры наружного воздуха. Кроме того, согласно указанному выше Плану разработки (пересмотра) методических документов, в третьем квартале текущего года в комиссию по государственному санитарно-эпидемиологическому нормированию будут представлены проекты МУК «Методика измерений инфразвука на территории жилой застройки и в помещениях жилых и общественных зданий» (документ будет введен впервые); МУК «Методика измерения ультразвука на рабочих местах, в жилых помещениях» (документ будет введен впервые); МУК «Методические указания по проведению измерений и оценке освещения в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» (документ будет введен впервые, в нем будут определены методические подходы к организации и проведению измерений показателей освещения, конкретизирован выбор контролируемых показателей, контрольных точек и условий проведения измерений); МР «Методические подходы к обоснованию предельно допустимых уровней диффузно отраженного лазерного излучения» (документ будет введен впервые).

Необходимо также отметить, что в настоящее время значительное внимание уделяется проблемам шумового загрязнения городских и сельских поселений, что связано с развитием городской инфраструктуры, увеличением транспортной нагрузки и, как следствие, с негативным воздействием шума на организм человека, специфика негативного влияния которого на здоровье населения связана не только с уровнем его воздействия, но и с частотной характеристикой [5]. Для оп-

тимизации трудовых затрат и получения объективной информации об акустическом загрязнении территории жилой застройки, а также с целью совершенствования социально-гигиенического мониторинга, разрабатываются методические рекомендации «Организация территориальными органами Роспотребнадзора мониторинга акустического воздействия на население», в которых будут сформированы критерии группировки объектов надзора и определены параметры, вносящие наибольший вклад в шумовую картину.

Таким образом, реализация механизмов «регуляторной гильотины» привела не только к масштабному пересмотру нормативных документов, но и повлекла за собой разработку (пересмотр) методических документов. И если изменение законодательства в рамках «регуляторной гильотины» было официально завершено, то работа по методическому обеспечению будет продолжена до 2025 года.

Список литературы:

1. Мартынов А.В. Перспективы применения механизма «регуляторной гильотины» при реформировании контрольно-надзорной деятельности // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2019. - № 5. – С. 143-165.

2. http://government.ru/news/35366/ (дата обращения: 29.07.2022).

3. Колесник И.В. К вопросу о принципах технологии гармонизации российского законодательства (правоприменительный аспект) // Вестник Нижегородской академии МВД России. – 2012. - № 20. – С. 34-38.

4. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году». URL: https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=18266 (дата обращения: 29.07.2022).

5. Копытенкова О.И., Афанасьева Т.А., Бурнашов Л.Б., Кузнецова Е.Б. Гигиеническая оценка мер снижения сверхнормативного акустического воздействия на жилые территории // Гигиена и санитария. – 2019. – Т. 98, № 6. – С. 671-676.

Крючкова Е.Н.

Профилактические мероприятия в системе охраны здоровья работающих во вредных условиях труда

ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Мытищи, Россия

Производственная деятельность подземных горнорабочих Норильского промышленного региона сопряжена с воздействием комплекса неблагоприятных факторов внутрирудничной среды. Наряду с факторами рабочей среды физической природы (вибрация, шум, микроклимат), трудового процесса (физические нагрузки) горнорабочие имеют контакт с пылевым фактором, представленным пылью сложного химического состава, состоящей в зависимости от добываемой руды из двуокиси кремния, соединений никеля, меди, кобальта, железа и других металлов, оказывающих фиброгенное, токсическое, сенсибилизирующее, канцерогенное действие [1, 2].

Кроме того, климато-географические условия Крайнего Севера предъявляют повышенные требования к механизмам регуляции и поддержания гомеостаза, что может приводить к развитию дезадаптивных расстройств и патологических состояний, известных как синдром «полярного напряжения». Синдром «полярного напряжения» ускоряет процессы старения организма, изменяет патогенез и саногенез многих заболеваний, удлиняя сроки выздоровления и способствуя их хронизации [3].

В системе мер по профилактике профессиональных заболеваний рабочих важнейшее место занимают мероприятия, направленные на максимальное уменьшение воздействия вредных производственных факторов. Среди них значительное место отводится питанию. Применение научно обоснованных рационов питания в конкретных условиях проживания и труда можно существенно повлиять на функциональное состояние организма и предупредить болезнь [4, 5].

В связи с этим целью настоящего исследования явилась оценка эффективности использования специализированного пищевого продукта в питании горнорабочих.

Материалы и методы. Проведено обследование 89 горнорабочих подземных рудников ОАО «ГМК «Норильский никель» в возрасте от 37 до 56 лет со стажем работы от 10 до 20 лет (проходчики, бурильщики, ГРОЗ, машинисты ПДМ).

Гигиенический анализ условий труда проведен по данным санитарно-гигиенических характеристик условий труда в соответствии с Р 2.2.2006-05.

В качестве изучаемого продукта использован лечебно-профилактический кисель «Леовит» (ТУ 9197-081-49947596-02) маркировка (при вредных условиях труда, рацион 4,5). Благодаря своему составу кисели «Леовит» обладают профилактическим общеукрепляющим, детоксикационным, антиоксидным, комплексообразующим, антитоксическим, гепопротекторным действием.

В условиях производства в течение 12 недель рабочим давался лечебно-профилактический продукт (ЛПП) «Леовит» в количестве одного стакана в день. Оценка эффективности применения оценивалась по результатам клинико-лабораторных исследований, выполненных до и по окончании курса.

О процессах перекисного окисления липидов (ПОЛ) судили по содержанию малонового диальдегида (МДА), состояние системы антиоксидантной защиты изучалось путем определения каталазы, супероксиддисмутазы (СОД), миелопероксидазы, церулоплазмина, аскорбиновой кислоты, ретинола, а-токоферола, магния, цинка в сыворотке крови. Белковые фракции определяли электрофоретическим фракционированием белков сыворотки крови на анализаторе «Астра» [7]. Подсчет субпопуляций лимфоцитов осуществляли флюоресцентным методом с моноклональными антителами, содержание в сыворотке иммуноглобулинов (IgA, IgM, IgG) — иммуноферментным методом; циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) — методом преципитации с раствором полиэтиленгликоля.

Фактическое питание рабочих изучалось анкетно-опросным методом с последующим расчетом содержания в рационе питательных веществ, витаминов и минеральных веществ «Методом исследования фактического питания по анализу частоты потребления пищевых продуктов». Рассчитанные показатели были сопоставлены с нормами физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения Российской Федерации (МР 2.3.1.2432-08).

Статистическая обработка результатов выполнена с помощью прикладных программ Statistica 6 в среде Microsoft Windows XP. Достоверность различий оценивалась с помощью *t*-критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждение. Подземные рудники ОАО «ГМК «Норильский никель» осуществляют добычу сульфидных медно-никелевых руд Талнахского и Октябрьского месторождений. В процессе производственной деятельности горнорабочие основных профессий (ГРОЗ, бурильщики, проходчики, машинисты ПДМ) подвергаются воздействию комплекса неблагоприятных производствен-

ных факторов: пыли (класс 3.1), вибрации (класс 3.2–3.3); шума (класс 3.2–3.4); дискомфортного микроклимата (класс 2–3.2); тяжести труда (класс 2–3.2).

Усугубляет негативное воздействие факторов производственной среды несбалансированное питание. Отмечается недостаточная энергетическая ценность рационов (на 20%), дефицит белков животного происхождения (25%). Поступление в организм рабочих природных антиоксидантов (витаминов С, А, Е), влияющих на защитный потенциал человека ниже физиологических норм на 25–60%. Среди минеральных веществ выявлен дефицит кальция (27%) и наиболее существенный недостаток йода — (59%).

Нарушения построения среднесуточных рационов питания работающих обусловлены дисбалансом структуры продуктовых наборов. В суточных рационах крайне недостаточно овощных блюд — салатов, овощных гарниров. Отмечен также недостаток молочных и кисломолочных блюд 35–47%, мясных продуктов 30–35%, рыбы и морепродуктов 39–43%, сыров, весьма однообразное меню, отсутствие соков, при избыточном потреблении крупяных и хлебобулочных изделий (135–156%). Выявленная несбалансированность питания, недостаточная энергетическая ценность, выраженный дефицит важных эссенциальных нутриентов способствуют снижению адаптационных возможностей организма, усугубляя негативное действие факторов среды обитания.

До использования ЛПП у рабочих при анализе показателей окислительного метаболизма было установлено, что содержание в крови продуктов ПОЛ в 1,5–2,0 раза превышает физиологическую норму, а активность ферментов АОЗ разнонаправлена: отмечено выраженное угнетение каталазы (в 2,5 раза) и миелопероксидазы нейтрофилов (в 1,7 раза) и увеличение активности СОД и церулоплазмина (в 1,5 раза). Указанные изменения характеризуют напряженное функционирование кислородного режима с элементами истощения антиоксидантной системы, что создает основу для снижения общего адаптивного потенциала и формирования предпатологических и патологических состояний.

При изучении витаминного обмена выявлен дефицит аскорбиновой кислоты у 67% обследуемых, ретинола у 24%, α-токоферола у 27%, бета-каротина и суммарных каротиноидов у 70%. При этом только 14% обследуемых были полностью обеспечены всеми исследуемыми витаминами. Дефицит одного какого-либо витамина встречался в 28% случаев, а 55% обследованных имели сочетанный недостаток двух или трех витаминов.

На фоне применения ЛПП «Леовит» отмечена позитивная динамика по показателям системы ПОЛ-АОЗ. Исходно повышенная концентрация малонового диальдегида 6,3±0,4 мкмоль/л по окончании курса с применением «Леовита» снизилась до 5,2±0,5 мкМ/л, активность каталазы и миелопероксидазы увеличилась с 486,9±21,2 до 649,3±20,5 мккат/л и 1,73±0,09 до 2,25±0,09 у. е. соответственно. Концентрация острофазного белка церулоплазмина снизилась с 494±22,3 до 405±18,7 мг/л. Отмеченные изменения можно расценивать, как повышение функциональной активности антиоксидантной системы организма рабочих.

По окончании курсового приема ЛПП «Леовит» установлено уменьшение числа лиц с клиническими симптомами гиповитаминоза: аскорбиновой кислоты до 30%, повышение концентрации бета-каротина в сыворотке крови рабочих на 29%, ретинола — на 22%, α-токоферола — на 25%. При этом концентрация ретинола повысилась у лиц, имевших ранее признаки гиповитаминоза, а у рабо-

чих с высоким уровнем обеспеченности ретинолом практически не изменилась. Видимо это указывает на включение механизмов, регулирующих в организме превращение бета-каротина в витамин А. Количество полигиповитаминозных состояний сократилось в 1,8 раза. Нормализовались исходно пониженные значения магния и цинка. Отмечено достоверное снижение a_2-, β-глобулинов у 19–22% горнорабочих и повышение γ-глобулинов у 30%, свидетельствующих о снижении активности воспалительных процессов в организме.

Со стороны иммунной системы было выявлено увеличение числа общих лимфоцитов в крови рабочих, за счет субпопуляций СД8+ и В-лимфоцитов, снижение иммуноглобулинов классов М (с 2,2±0,3 до 1,6±0,1 г/л) и G (с 18,8±0,5 до 12,3±0,4 г/л), а также циркулирующих иммунных комплексов (с 158,7±8,1 до 98,0±8,3 ед.ОП). Полученные результаты свидетельствуют об иммуномодулирующем эффекте киселя «Леовит» и о возрастании адаптационных резервов организма.

Заключение: таким образом, эффективность использования лечебно-профилактического продукта подтверждена нормализацией параметров гомеостаза у 81% обследованных, что обусловлено сбалансированным составом напитка по микронутриентам и специальным набором биологически активных веществ природного происхождения.

Это дает основание рекомендовать к применению кисели «Леовит» при вредных условиях труда (рацион 4,5) как эффективные защитные средства, способствующие предупреждению возникновения профессиональных и производственно обусловленных заболеваний, их прогрессирования и развития различных осложнений.

Список литературы:

1. Истомин А.В., Сааркоппель Л.М., Яцына И.В. Гигиенические проблемы коррекции фактора питания у работающих во вредных условиях. Москва: Дашков и К°, 2015.186с.

2. Крючкова Е.Н., Сааркоппель Л.М., Юдина Т.В. Оценка функционального потенциала организма работников вредных производств //Медицина труда и промышленная экология. 2015. №9. С.79.

3. Крючкова Е.Н. Эффективность алиментарной коррекции дезадаптационных сдвигов у горнорабочих Средней полосы//Здравоохранение Российской Федерации.2008.№1.С.44-45.

4. Пилат Т.Л., Истомин А.В., Батурин А.К. Питание рабочих при вредных и особо вредных условиях труда. М., 2006. Т.1. 243 с.

5. Тутельян В.А. Государственная политика здорового питания населения: задачи и пути реализации на региональном уровне. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2009. 215с.

Крючкова Е.Н.

Биохимические показатели риска возникновения сердечно-сосудистой патологии у рабочих цементного производства

ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Мытищи, Россия

Сердечно-сосудистые заболевания являются одной из важных медицинских и социальных проблем, что объясняется высокими показателями заболеваемости и смертности населения от этих болезней, большими трудопотерями в результате временной нетрудоспособности и ранней инвалидизации [1].

По мнению комитета ВОЗ факторами риска формирования сердечно-сосудистой патологии являются: дислипидемия, артериальная гипертензия, курение,

гипергликемия, ожирение, низкая физическая активность, наследственная предрасположенность и др.

Учитывая многофакторность и полиэтиологичность сердечно-сосудистой патологии, очевидно, что данные заболевания могут являться производственно-обусловленными, развиваясь у стажированных работников под воздействием эмоционального и физического напряжения, работы в ночные смены, несбалансированного питания, вредных привычек. Кроме того, длительное воздействие вредных производственных факторов (пыли, шума, вибрации, неблагоприятного микроклимата), также способствуют развитию хронического производственного стресса, сопровождающегося значительными нарушениями гомеостаза и сдвигами в обменных процессах, в частности, в обмене липопротеидов [2, 3].

Нарушения в липидном обмене рассматриваются как ведущий фактор риска развития сердечно-сосудистых заболеваний. Регулярные медосмотры позволяют избежать ССЗ или, как минимум обнаружить болезнь на самой ранней стадии [4, 5]. Особую значимость это имеет среди работающих в условиях вредного производства.

В связи с этим **цель данной работы** — оценка метаболических нарушений, являющихся факторами риска развития ССЗ, у работающих в условиях воздействия пыли.

Материалы и методы. Проведено обследование 700 рабочих завода «Воскресенскцемент» со стажем работы от 1 года до 25 лет. В качестве контрольной группы были обследованы работники, имеющие эпизодический контакт с вредными производственными факторами — 45 человек.

Биохимические исследования включали определение содержания общего холестерина (ХС), холестерина липопротеидов высокой плотности (ХС ЛПВП), триглицеридов (ТГ), холестерина липопротеидов низкой плотности (ХС ЛПНП), индекса атерогенности. Исследования показателей липидного обмена выполнялись на автоматическом биохимическом анализаторе Метролаб 2300+. С реактивный белок (СРБ) определяли иммуноферментным методом. Фибриноген — по методу Клауса на анализаторе ACL-200, Д-димеры — методом иммунометрического анализа сэндвичевого типа в плазме крови.

Полученные результаты статистически обработаны с помощью пакета прикладных программ Statistica 8.0. Использованы критерии Стьюдента и Манна–Уитни, методы корреляционного анализа.

Результаты. Гигиеническими исследованиями установлено, что условия труда рабочих во всех основных цехах по интенсивности воздействия промышленного аэрозоля расцениваются как вредные — класс 3.1–3.4, по уровню шума — класс 3.1–3.2, по уровню инфракрасного излучения в цехах обжига (машинисты вращающихся печей) — класс 3.3, тяжести и напряженности труда — класс 3.1.

Результаты углубленного медицинского осмотра показали, что для работников данного производства достаточно высока доля лиц (44,9%), имеющих сердечно-сосудистую патологию, в структуре которой преобладают: гипертоническая болезнь (28,1%), артериальная гипертензия 12,0%, ишемическая болезнь сердца (7,8%). В структуре гипертонической болезни преобладали работники с I и II стадиями болезни (18,9% и 9,2% соответственно).

При анализе показателей липидного спектра было выявлено повышение уровней общего холестерина и холестерина липопротеидов низкой плотности выше нормативных значений у высокостажированных рабочих ($p<0,01$). Уже

при стаже (до 10 лет) повышение общего холестерина и ЛПНП выявлялось у 18% и 26% рабочих соответственно.

Также по мере нарастания стажа выявлено достоверное ($p<0,05$) повышение коэффициента атерогенности у рабочих до 3,5±0,3 ммоль/л. Содержание липидов высокой плотности имело тенденцию к снижению, а триглицеридов — к нарастанию с увеличением стажа ($p<0,05$). У 14% малостажированных рабочих отмечались пониженные значения ЛПВП.

Другими биохимическими показателями, позволяющими судить об активности воспалительно-деструктивных процессов в организме обследуемых рабочих, являются в нашей работе фибриноген и С-реактивный белок. Уровни данных показателей, не выходя за границы нормы во всех стажевых группах достоверно нарастали ($p<0,01–0,001$) по мере увеличения стажа. Наиболее выраженные изменения были выявлены у 24–28% рабочих при стаже (>20 лет).

Согласно исследованиям ряда авторов наличие в сыворотке крови СРБ в субклиническом интервале у практически здоровых лиц может явиться ранним признаком развивающегося атеросклероза сосудистой стенки.

Роль фибриногена в развитии сердечно-сосудистых осложнений может быть обусловлена тем, что он в значительной степени определяет вязкость плазмы, участвует в агрегации тромбоцитов, в захвате пенистыми клетками окисленных форм ЛПНП и тем самым способствует формированию атеросклеротической бляшки.

Колебания уровня фибриногена в сторону повышения могут быть обусловлены и психоэмоциональными факторами. Наибольшие отклонения фибриногена выявлялись у 28% высокостажированных (>20 лет) рабочих.

Свертывание крови оценивали по концентрации фибриногена и Д-димеров (тест, выявляющий в крови продукты лизиса фибринового сгустка). У рабочих концентрация Д-димеров, не превышая нормативных значений, достоверно возрастала с увеличением стажа работы ($p<0,01$).

Причем у высокостажированных рабочих данный показатель достигал наибольших значений 0,19±0,04 мг/л, что указывает на активацию системы гемостаза и риск развития сердечнососудистых заболеваний. Отклонения данного показателя в этой группе были зарегистрированы у 21% рабочих.

Заключение. Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что рабочие уже при стаже менее 10 лет, имеют риск развития ССЗ. Выявленные у них атерогенная дислипидемия, повышенные уровни фибриногена, СРБ и Д-димеров могут представлять собой важные звенья патогенеза сердечно-сосудистой патологии. В связи с этим, при профилактических осмотрах следует обращать тщательное внимание на группу лиц с измененными показателями липидного обмена и СРБ. Эта группа рабочих должна находиться под постоянным наблюдением врача-профпатолога, а при необходимости и кардиолога. Данная группа требует дополнительного лабораторного, инструментального и клинического обследования с целью обнаружения ранних признаков кардиоваскулярной патологии и своевременной коррекции показателей липидного обмена, хронического вялотекущего воспаления сосудистой стенки для предотвращения возникновения атеросклероза и сердечно-сосудистых заболеваний.

Список литературы:

1. Вертелецкая М.И., Семенова А.В., Болотнова Т.В. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний у рабочих свинцово-опасного производства //Тюменский медицинский журнал. 2015. Т.17 № 2. С.27-28.

2. Измеров Н.Ф., Сквирская Г.П. Условия труда как фактор риска развития заболеваний и смертности от сердечно-сосудистой патологии //Бюллетень ВСНЦ СО РАНМ. 2005. №2. С.14-20.

3. Кузьмина Л.П., Тарасов А.А., Хайбуллина А.З. Клинико-биохимические изменения при воздействии производственных стресс-факторов у шахтеров-угольщиков //Медицина труда и промышленная экология. 2001. №8. С.42-45.

4. Максимов С.А., Артамонова Г.В. Профессия и артериальная гипертензия. Кемерово: Полиграф, 2015. 156 с.

5. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике. Минск, 2009. 493с.

Кудрявцева К.В., Кешабянц Э.Э., Денисова Н.Н, Смирнова Е.А.

Потребление добавленных сахаров населением РФ

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», г. Москва, Российская Федерация

Ключевые слова: *добавленные сахара; ожирение; потребление сахара*

Введение. Одной из основных причин развития избыточной массы тела и ожирения, а также НИЗ, является несбалансированное питание с высоким потреблением энергии и пищевых продуктов с высоким или избыточным содержанием критически значимых пищевых веществ, в том числе жира, насыщенных жирных кислот и добавленных сахаров.

Актуальность. Добавленные сахара вносят существенный вклад в общую калорийность рациона, меняя структуру питания, повышая риски развития алиментарно-зависимых заболеваний (ожирение, сахарный диабет 2 типа, сердечно-сосудистые заболевания) [1].

Цель исследования. Анализ потребления добавленных сахаров в РФ.

Материалы и методы. Проведён анализ рекомендаций по потреблению добавленных сахаров и сравнение с их фактическим потреблением на территории РФ, исходя из данных выборочного наблюдения рационов питания населения, а также официальных рекомендаций ВОЗ и других стран.

Результаты. Под понятием «добавленные сахара» понимают все моно- и дисахариды, внесенные в пищевые продукты и напитки при производстве, приготовлении и непосредственном употреблении, в том числе столовый сахар, и сахара из меда, сиропов, фруктовых и овощных соков и их концентратов [2].

В некоторых странах, а также в ВОЗ, используется понятие «свободные сахара». В целом, термин «добавленный сахар» характеризует ту же группу сахаров, что и свободные сахара. Большая часть потребляемых добавленных сахаров содержатся в переработанных пищевых продуктах. Сахар также применяется при приготовлении пищи в качестве консерванта, загустителя и вспомогательного вещества для выпечки [3].

Рекомендуемый ВОЗ уровень потребления добавленных сахаров как взрослыми, так и детьми не должен превышать 10% от общей калорийности суточного рациона, с перспективой снижения до 5%. В Российской Федерации в Методических рекомендациях 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» также не рекомендуется потребление добавленных сахаров более 10% от суточной калорийности рациона. Таким образом, в пересчете на граммы, для рациона, рассчитанного на 2000 ккал, потребление добавленного сахара не должно превышать 50 г/сутки. Рекомендации правительств некоторых стран, например, Великобритании, Мексики, Бразилии, Индии и Кении — более строгие.

В этих странах ограничение потребления добавленных сахаров составляет 5% от общей калорийности рациона [8–11].

В различных странах мира потребление добавленных сахаров варьирует в значительной степени, зависит от многих факторов, в том числе экономического положения и приверженности населения принципам ЗОЖ. В Европе разброс потребления взрослыми составляет от примерно 7–8% от общей калорийности рациона в таких странах, как Венгрия и Норвегия, до 16–17% в таких странах, как Испания и Великобритания. По данным ВОЗ, потребление добавленных сахаров у детей находится на более высоком уровне, чем у взрослого населения [6].

Согласно данным выборочного наблюдения рационов питания населением, потребление сахара в РФ в 2018 году составило 72,7 г/сутки в среднем у взрослых старше 14 лет ***(таблица)*** [4]. Вклад доли потребляемых населением РФ добавленных сахаров в суточную калорийность рациона (2000 ккал) составляет 14,5%, что превышает рекомендованный МР 2.3.1.0253-21 и ВОЗ уровень. У детей 3–13 лет этот показатель выше, чем у взрослых и составил 83,3 г/сутки. Согласно данным, полученным с помощью исследования баланса продовольственных ресурсов потребление сахара в РФ в 2020 году составляло 39 кг в год или 107 г/сутки. [5].

Таблица

Потребление сахара населением РФ, г/сутки

	Выборочное наблюдение рационов питания населения в 2018		**Исследования баланса продовольственных ресурсов 2020**
	Взрослые старше 14 лет	**Дети 3–13 лет**	
Потребление ДС	72,7	83,3	107

Заключение. Выявлено превышение потребления добавленных сахаров населением РФ, что может способствовать повышению риска развития алиментарно-зависимых заболеваний, таких как ожирение, сахарный диабет 2 типа, сердечно-сосудистые заболевания, являясь основными причинами их развития, а также низкой продолжительности жизни населения. В России, также как и в других странах мира, отмечается, что потребление добавленных сахаров детьми, значительно выше потребления взрослыми.

Снижение потребления добавленных сахаров до рекомендуемых значений может способствовать укреплению общественного здоровья и снижению риска развития некоторых неинфекционных заболеваний. В связи с этим представляется актуальным разработка обучающих программ для различных групп населения с целью информирования о принципах здорового питания.

Материал подготовлен в рамках FGMF-2022 0001.

Список литературы:

1. World Health Organization. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. World Health Organ Tech Rep Ser No 916, 2003. Geneva: WHO, 2003.

2. Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации», утверждены руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека – Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 22.07.2021.

3. База данных «Химический состав пищевых продуктов, используемых в Российской Федерации» [Электронный ресурс] : Химсостав пищевых продуктов (ion.ru)
4. Выборочное наблюдение рациона питания населения (2018 г.). www.gks.ru
5. Потребление основных продуктов питания населением (2020 г). www.gks.ru
6. World Health Organization. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: ВОЗ призывает страны сократить потребление сахаров взрослыми и детьми (who.int)
7. WHO. Guideline: Sugars intake for adults and children. Published 2015. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.who.int/publications/ i/item/9789241549028
8. Dietary Guidelines, UK. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.gov.uk/government/publications/the-eatwell-guide
9. National Guidelines for Healthy Diets and Physical Activity of Kenya [Электронный ресурс]. – Режим доступа: National Guidelines for Healthy Diets and Physical Activity 2017.pdf (nutritionhealth.or.ke)]
10. Gobierno de Mexico [Электронный ресурс]. – Режим доступа: RECOMENDACION_CONSUMO_DIARIO_AZUCAR.pdf (www.gob.mx), ¿Es el azúcar moreno más saludable que el blanco? | Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar | Gobierno | gob.mx (www.gob.mx)
11. Национальный обзор семейных бюджетов (POF), проведенном в 2008/09 году IBGE Электронный ресурс]. – Режим доступа:Бразильский институт географии и статистики /Brazilian Institute of Geography and Statistics - qaz.wiki, OPAS/OMS Brasil - OMS recomenda que os países reduzam o consumo de açúcar entre adultos e crianças (paho.org)

Кузнецов М.Н., Захаров С.А.

Гигиеническая оценка радиационной безопасности рабочих мест при получении криптоно-ксеноновой смеси на примере предприятия ООО «Эр Ликид Северсталь»

Территориальный отдел Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Вологодской области в г. Череповце, Череповецком, Шекснинском, Кадуйском, Устюженском, Чагодощенском, Бабаевском районах, г. Череповец, Россия

Ключевые слова: *криптоно-ксеноновой смеси; Kr+Xe смеси; радон (222Rn); внешнее и внутреннее облучение работников; индивидуальный дозиметрический контроль*

Актуальность. ООО «Эр Ликид Северсталь» — совместное предприятие Air Liquide и ведущей российской металлургической компании ПАО «Северсталь», успешно ввело в эксплуатацию установку по производству технических газов для Череповецкого металлургического комбината в Вологодской области. В процессе производства криптоно-ксеноновой смеси (далее — Kr+Xe смеси) при дозиметрическом контроле оборудования и продукции в баллонах на территории предприятия были обнаружены места с повышенным фоном гамма-излучения.

Цель работы: разработать и внедрить систему профилактических мероприятий по предупреждению и снижению риска нарушения здоровья работающих, а также решить вопрос о необходимости проведения индивидуальной дозиметрии персонала.

Материалы и методы. Проведено радиационно — гигиеническое обследование рабочих мест при получении обогащенной Kr+Xe смеси, с спектрометрическим исследованием баллонов, наполненных криптоно-ксеноновой и индиви-

дуальный дозиметрический контроль персонала в течение года с ежеквартальным измерением накопленной дозы.

Результаты исследования. Производительная мощность установки по производству технических газов составляет 2000 тонн в сутки газообразного кислорода. Помимо кислорода, также производится азот, аргон и редкие газы (криптон и ксенон).

Получение обогащенной криптоно-ксеноновой смеси проводится на установке получения Kr+Xe смеси, которая по трубопроводу поступает на станцию наполнения баллонов. Технологический процесс основан на извлечении криптона и ксенона методом низкотемпературного разделения исходной смеси, содержащей значительное количество кислорода и малое количество криптона и ксенона. Исходная смесь подвергается двум последовательным процессам низкотемпературной дистилляции, за счет чего достигается необходимый состав конечного продукта.

Установка получения Kr+Xe смеси состоит из блоков фильтрации жидкого кислорода (LOX), ректификации обедненной смеси Kr-Xe, конверсии углеводородов и производства обогащенной смеси Kr-Xe.

Согласно штатному расписанию основные профессии это инженерно-технические работники и аппаратчики воздухоразделения. Контроль и управление технологическим процессом осуществляется с дистанционных пультов управления из операторной с помощью автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП). Постоянные рабочие места размещаются в операторской. Обслуживание установки получения Kr+Xe смеси проводится периодически, наполнение баллонов Kr+Xe смесью проводится 2 раза в неделю.

В процессе получения криптоно-ксеноновой смеси из атмосферы происходит концентрирование инертного радиоактивного газа радон (^{222}Rn) из баллонов. При дозиметрическом контроле оборудования и продукции в баллонах на территории предприятия были обнаружены места с повышенным фоном гамма-излучения.

По проведенным измерениям интенсивность гамма-излучения от баллонов с продукцией составляла 7–10 мкЗв/ч (от свежезаполненных баллонов) и падала до фоновых значений (0,15–0,22 мк.Зв/ч) через 25–30 суток.

Сотрудниками лаборатории радиационного контроля были проведены спектрометрические исследования баллонов, наполненных Kr+Xe смесью и выявлено, что в полученном спектре хорошо видны характерные пики, принадлежащие радионуклидам свинец-214 (^{214}Pb), висмут-214 (^{214}Bi). Эти радионуклиды являются дочерними радионуклидами в цепочке распада радона.

Радон (^{222}Rn) — радиоактивный тяжелый инертный газ, образующийся как продукт при распаде радия (^{226}Ra) (цепочка урана ^{238}U). Период полураспада радона 3,8 суток. При распаде радона образуются цепочки короткоживущих альфа- и бета-активных радионуклидов.

Сам радон является чистым альфа-излучателем, но продукты его распада (свинец-214 (^{214}Pb), висмут-214 (^{214}Bi) — являются гамма- и бета-излучателями и могут создавать повышенный фон гамма-излучения.

В связи с тем, что радон является природным радионуклидом, работы на данном производстве можно характеризовать, как работы с природными источниками излучения.

Согласно п.4.1. НРБ-99/2009 «Эффективная доза облучения природными источниками излучения всех работников, включая персонал, не должна превы-

шать 5 мЗв в год в производственных условиях (любые профессии и производства)».

Доза облучения работников складывается из внешнего и внутреннего облучения. Гамма-излучение определяет внешнее облучение. Содержание радона в воздухе помещений и пыле-радиационный фактор определяют внутреннее облучение.

Для предварительной дозовой нагрузки на работающих было проведено радиационное обследование при работающей установке получения kr+Xe смеси и в режиме заполнения баллонов продуктом на станции наполнения баллонов kr+Xe смесью.

При радиационном обследовании производства kr+Xe на этапе получения и этапе наполнения баллонов продукцией были проведены следующие измерения:

– измерение мощности дозы гамма-излучения от оборудования на рабочих местах и в местах возможного нахождения людей,

– измерения ЭРОА радона (эквивалентной равновесной объемной активности дочерних продуктов распада радона в воздухе рабочей зоны помещений),

– измерение снимаемого радиоактивного загрязнения с поверхности оборудования.

Результаты измерений показали, что содержание ЭРОА ДПР радона в воздухе рабочей зоны намного ниже, чем допустимые уровни (310 Бк/куб.м).

Пылерадиационный фактор на данном предприятии не присутствует. Снимаемого радиоактивного загрязнения оборудования не было обнаружено.

Были обнаружены места, где мощность дозы гамма-излучения была выше фоновых значений.

Таким образом, доза от природного облучения будет в основном определяться внешним гамма-излучением от оборудования.

При нахождении в местах с повышенным гамма-фоном персонал предприятия может получить дополнительную дозу облучения.

Максимальная измеренная мощность дозы гамма-излучения была обнаружена на поверхности заполняемых баллонов.

Согласно проведенных исследований, наибольшее время с наполняемыми баллонами контактирует аппаратчик.

При анализе времени и мест работы аппаратчика предварительная расчетная доза за смену может составить 26 мкЗв. С учетом, что баллоны наполняются 2 раза в неделю, доза за год может составить 2,7 мЗв, что не превышает допустимых уровней (п.4.1. НРБ-99/2009).

В зависимости от изменений в технологии наполнения баллонов от времени года (согласно измерениям, проводимым сотрудниками предприятия) мощность дозы гамма излучения от баллонов может меняться как в большую, так и в меньшую стороны. По результатам проведенной работы разработана и внедрена система профилактических мероприятий по предупреждению и снижению риска нарушений здоровья работающих. В местах наполнения и хранения баллонов с криптоно-ксеноновой смесью обозначена зона безопасности, за которую работникам, не проводящим операции с баллонами, заходить запрещено.

Для того чтобы более точно определить дозу от внешнего гамма-излучения, полученную работниками, было предложено провести индивидуальный дозиметрический контроль персонала в течение года с ежеквартальным измерением накопленной дозы. На основании таких измерений был сделан вывод о полученной

годовой дозе работающих, которая не превышала 1,8 мкЗв/год, т. е. проведение индивидуальной дозиметрии персонала не требуется.

Для контроля радиационной обстановки и контроля выпускаемой продукции Обществом была разработана программа производственного контроля, в которой указаны точки и периодичность контроля.

Заключение. Радиоционно-гигиеническим обследованием рабочих мест при получении криптоно-ксеноновой смеси было установлено, что в рамках проведения производственного радиационного контроля не требуется организация индивидуальной дозиметрии персонала. В местах наполнения и хранения баллонов с криптоно-ксеноновой смесью должна быть обозначена зона безопасности, за которую работникам, не проводящим операции с баллонами, заходить запрещено.

Список литературы:

1. СанПиН 2.6.12523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)»;

2. Санитарные правила и нормативы СП 2.6.12612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)»;

3. СанПиН 2.6.1.2800-10 «Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счет природных источников ионизирующего излучения».

4. Федеральный закон от 09.01.1996 №3-ФЗ «О радиационной безопасности населения».

Кузнецова И.А.[1], Чежина Н.В.[1], Петрова Л.Ш.[1],
Моторина О.Н.[1], Иванникова Л.И.[2]

Об участии Управления Роспотребнадзора по Вологодской области и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Вологодской области» в реализации Федерального Проекта «Чистый Воздух» Национального проекта «Экология»

[1]*Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Вологодской области, г. Вологда, Российская Федерация;*

[2]*Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Вологодской области», г. Вологда, Российская Федерация*

Ключевые слова: *федеральный проект «Чистый воздух»; мониторинг; Комплексный план; оценка риска; здоровье населения*

Актуальность. В соответствии с Указами Президента РФ от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах на период до 2024 года», от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» г. Череповец включен в число 12 городов-участников федерального проекта «Чистый воздух», в соответствии с которым, к 2024 году планируется улучшение экологической обстановки, а также снижение совокупного объема выбросов приоритетных загрязняющих веществ от промышленных предприятий, автотранспорта и автономных источников теплоснабжения.

Цель исследования. Анализ предварительных итогов по реализации федерального проекта «Чистый воздух» с учетом состояния санитарно-эпидемиологического благополучия населения г. Череповца, связанного с загрязнением атмосферного воздуха.

Материалы и методы. Исходными данными для гигиенической оценки являлись результаты инструментальных измерений качества воздуха на маршрутных постах наблюдения ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Вологодской области»; результаты анализа первичной заболеваемости детского населения за период 2008–2017 гг.

Результаты. Основу экономической базы Вологодской области составляет металлургическое производство и производство готовых металлических изделий, химическое производство, производство машин и оборудования, обработка древесины и производство изделий из дерева, а также производство пищевых продуктов.

Крупнейшим индустриальным центром области является г. Череповец (население составляет порядка 320 тыс. человек), на территории которого сосредоточены предприятия черной металлургии — ПАО «Северсталь» и химической промышленности — АО «Апатит».

Интенсивное развитие промышленного производства в начале 50-х годов привело к возникновению в городе весьма неблагоприятной экологической обстановки. Впервые проведенными исследованиями (1963 г.) в приземном слое селитебной зоны города — концентрации фенола превышали предельно допустимые концентрации (далее — ПДК) в 13 раз, аммиака в 3,5 раза, диоксид азота в 17 раз, оксида углерода в 6 раз.

С 2004 года в целях улучшения экологической ситуации была начата реализация комплексной программы «Снижение воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения, проживающего в зоне влияния промышленных предприятий г. Череповца на 2004–2015 гг. ». В основу программы легли результаты «Оценки риска загрязнения окружающей среды для здоровья населения от выбросов ОАО «Северсталь» (СПбГМА им. И.И. Мечникова, 2001 г.). В дальнейшем программа была реорганизована в долгосрочную целевую программу «Экология города на 2009–2015 гг.» и «Комплексный план действий по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду и здоровье населения до 2015 года».

В ходе реализации программ общий объем валовых выбросов загрязняющих веществ при росте промышленного производства сократился практически в 3 раза (с 700 тыс. тонн в 2004 году до 310 тыс. тонн в 2015 году), индекс загрязнения атмосферы снизился с 15,0 в 2004 году до 4,5 единиц в 2015 году. Проведенным комплексом технологических мероприятий удалось добиться снижения концентраций вредных веществ в воздухе жилой застройки по содержанию фенола до 1,6 ПДК, диоксида азота и оксида углерода до 1,2 ПДК.

Проводимая на предприятиях планомерная работа по сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух привела к его существенному улучшению, что подтверждается результатами многолетних лабораторных исследований, согласно которых с 2004 года произошло сокращение с 24% до 0,1% (2015 год) удельного веса неудовлетворительных исследований.

В соответствии с задачами Федерального проекта «Чистый воздух» в г. Череповец утвержден «Комплексный план по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух на период до 2024 года», который предусматривает реализацию 45 мероприятий, 26 из которых — на пяти промышленных предприятиях (98% в общий объем выбросов), что позволит снизить совокупный объем валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных и передвижных источников на 74,3 тыс. тонн (или 19,1% от базового зна-

чения 2017 года — 388,3 тыс. тонн). Снижение совокупного объема выбросов опасных веществ к 2024 году составит 7,5 тыс.тонн (8,9% от уровня 2017 года).

По информации Департамента природных ресурсов Вологодской области за период с 2017 по 2020 годы отмечается общая тенденция к снижению суммарного выброса загрязняющих веществ от стационарных источников (2017 — 318,3 тыс. т/год, 2018 — 312,8 тыс. т/год, 2019 — 296,4 тыс. т/год, 2020 — 280,2 тыс. т/год) [1].

По итогам 2019–2021 гг. предприятиями-участниками Федерального проекта «Чистый воздух» реализованы 15 воздухоохранных мероприятий, ожидаемый экологический эффект составляет 38,1 тыс.тонн к уровню 2017 года, в том числе за счет снижения выбросов диЖелезо триоксида (железа оксид) (в пересчете на железо), пыли неорганической, содержащей двуокись кремния, в %: менее 20, углерода оксид, углерода (сажи), серы диоксид, азота (II) оксид, азота диоксид, магния оксид, кальция оксид, диАлюминий триоксида (в перерасчете на алюминий), аммиака, фтористых газообразных веществ, пыли удобрений, метана, формальдегида, метилмеркаптана, серной кислоты, бенз(а)пирена.

Во исполнение Федерального закона № 195-ФЗ от 26.07.2019 года «О проведении эксперимента по квотированию выбросов загрязняющих веществ и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части снижения загрязнения атмосферного воздуха» для г. Череповец на основании сводных расчетов выбросов и оценки риска для здоровья населения Роспотребнадзором определен перечень приоритетных веществ (16 показателей), а Росприроднадзором утвержден перечень квотируемых объектов (21 предприятие), установлены квоты выбросов для этих объектов, разрабатываются перечни компенсационных мероприятий.

В рамках проведения социально-гигиенического мониторинга Управлением Роспотребнадзора по Вологодской области и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Вологодской области» организован лабораторный контроль за 19 загрязняющими веществами в атмосферном воздухе г. Череповца на двух маршрутных постах наблюдения (11 400 исследований в год по скользящему графику отбора с получением результатов о максимальных разовых концентрациях загрязняющих веществ).

В 2020 году превышения предельно-допустимых концентраций (далее — ПДК) загрязняющих веществ регистрировались в четырех пробах (0,035% неуд. проб), в том числе по содержанию взвешенных частиц с размерами менее 2,5 мкм ($PM_{2,5}$) и менее 10 мкм (PM_{10}) — 1,2ПДКм.р., этилбензола (1,5ПДКм.р.) и углерода (1,1ПДКм.р.).

В 2021 году в шести пробах атмосферного воздуха зафиксированы превышения ПДК (0,05%), в том числе, в одной пробе — по содержанию углерода (1,1 ПДКм.р.), в пяти пробах — по содержанию $PM_{2,5}$ (от 1,1 до 1,6 ПДКм.р.).

Следует отметить проблемы, связанные с необходимостью регулирования выбросов мелкодисперсных частиц — твердых фракций пылегазовых смесей с размерами частиц менее 2,5 мкм ($PM_{2,5}$) и 10 мкм (PM_{10}), концентрации которых регистрируются в атмосферном воздухе г. Череповца в величинах, превышающих безопасные для здоровья уровни. Вместе с тем, мелкодисперсные частицы на сегодня практически не идентифицируются и не учитываются при инвентаризации выбросов источников загрязнения атмосферного воздуха. Как следствие, $PM_{2,5}$, PM_{10} не включаются в систему нормирования и не предусма-

триваются как самостоятельный снижаемый фактор в рамках планов воздухоохранных мероприятий [2].

Полученные результаты оценки риска для здоровья населения, выполненной ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора на базовый 2017 год, позволяют прогнозировать риск формирования нарушений здоровья для населения г. Череповца. Оценка вклада веществ в формирование суммарных канцерогенных рисков на территории г. Череповца позволила определить, что основной вклад в формирование суммарного канцерогенного риска приходится на долю хрома VI (от 13,5% до 87,9%), второе место занимает формальдегид (от 1,1% до 81,1%).

Оценка неканцерогенных рисков от воздействия выбросов промышленных предприятий, автотранспорта и АИТ показала, что значения коэффициента опасности (HQ) для марганца находятся на максимальном неприемлемом уровне (HQ=5,0).

Потенциально поражаемыми при установленных уровнях воздействия являются органы дыхания (воздействуют азота диоксид, хром (в пересчете на хром (VI) оксид), формальдегид); нервная система (марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)). Принимая во внимание, что соединения хрома и формальдегида обладают канцерогенными свойствами, существует опасность формирования дополнительной онкологической заболеваемости на территории города [3].

Заболеваемость детского населения в г. Череповце в 1,8 раза (2017 год) превышает среднероссийский показатель, прослеживается тенденция к увеличению у детей патологии органов дыхания — ежегодный темп прироста составляет 1,7% (2008–2017 гг.), в том числе, аллергическим ринитом на 10,6%, хроническими бронхитами — 28,0%; хроническими болезнями миндалин и аденоидов — 1,2%; новообразованиями — на 1,2%, заболеваниями сердечнососудистой системы — 0,6%.

Средний многолетний уровень общей впервые выявленной заболеваемости у детей 0–14 лет, проживающих на территории города, выше, чем у сельских сверстников (Череповецкий район) в 1,9 раза; заболеваемость органов дыхания — в 1,7 раза; органов пищеварения — новообразований — в 3,6 раза; органов мочеполовой системы — в 3,7 раза; эндокринной системы — в 2,1 раза; новообразований — в 13,3 раза. Среднемноголетний уровень заболеваемости аллергическим ринитом и астмой у детского населения в 3,3 и 1,6 раза выше, чем у населения Череповецкого района.

Заключение. Подведены промежуточные итоги первых трех лет реализации Федерального проекта «Чистый воздух» на территории г. Череповца Вологодской области. Расчеты риска для здоровья населения показывают, что медико-демографические потери формируются значительным числом химических веществ, в том числе и теми, в отношении которых не предусмотрены мероприятия по их снижению. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости корректировки мероприятий Комплексного плана в части разработки мероприятий по снижению выбросов веществ I–II класса опасности, чьи концентрации негативно влияют на показатели качества атмосферного воздуха и заболеваемости населения г. Череповца.

Список литературы:

1. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Вологодской области в 2020 году/Правительство Вологодской области, Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области - Вологда, 2021. - 273 с.

2. Попова А.Ю., Зайцева Н.В., Май И.В. Здоровье населения как целевая функция и критерий эффективности мероприятий Федерального проекта «Чистый воздух» // Анализ риска. – 2019. - №4. –С.4-13.

3. Кузьмин С.В., Авалиани С.Л., Додина Н.С., Шашина Т.А. Основные результаты выполненных проектов по оценке риска здоровью в ряде городов — участников федерального проекта «Чистый воздух» (Липецк, Череповец, Новокузнецк, Омск) // Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: в 2 т. / под ред. проф. А.Ю. Поповой, акад. РАН Н.В. Зайцевой. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2021.

Кузь Н.В., Турбинский В.В., Синицына О.О.

Роль антропогенного фактора в развитии цианобактериального «цветения» водных объектов

Федеральное бюджетное учреждение науки «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, г. Мытищи, Московская область, Российская Федерация.

Поступающие в окружающую среду вещества антропогенного происхождения, отсутствующие в естественных условиях или имеющиеся в безопасных количествах, в конечном итоге аккумулируются в водных объектах, что приводит к ухудшению качества поверхностных вод и деградации экосистем водоемов, используемых в качестве источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения [1].

При этом из различных источников в водоемы поступает значительное количество биогенных веществ, к которым относятся вещества, необходимые для жизнедеятельности водных организмов. Избыточное поступление биогенных элементов приводит к неконтролируемому росту биомассы фитопланктона и далее к нарушению процессов самоочищения водоемов. Нарушение естественного баланса между продукцией и деструкцией органического вещества в водоеме вызывает эвтрофикацию.

Повышение биологической продуктивности водоемов или эвтрофирование в естественных условиях занимает 1000 и более лет. Накопление в воде биогенных элементов в результате антропогенного воздействия ускоряет процесс эвтрофирования в 100 и даже 1000 раз [2].

К биогенным веществам, необходимым для жизнедеятельности водных организмов, относятся минеральные соединения азота, фосфора, кремния, железа и некоторые микроэлементы [3]. Основными загрязнителями водоемов биогенными веществами служат азотные и фосфорные удобрения, отходы животноводства, неочищенные и недостаточно очищенные стоки. Содержание фосфора в городских сточных водах в 250 раз выше, чем в природной воде [4]. Основными источниками фосфора в городских сточных водах являются: хозяйственно-бытовые стоки, где 30–50% фосфора поступает с фекальными сточными водами и 50–70% с синтетическими моющими средствами, изготовленными на фосфорной основе [5].

По мере развития антропогенного эвтрофирования растет поступление биогенных веществ из донных отложений, что приводит к увеличению биогенной нагрузки на водоем [6].

Учитывая, что рост и развитие цианобактерий, многие из которых токсичны, зависит от концентрации и доступности форм биогенных элементов, при этом лимитирующим элементом является фосфор, важную роль имеет поступление фосфора из донных отложений, откуда биогены поступают в доступной для цианобактерий форме [7].

При этом, несмотря на достаточно невысокие уровни, важным является постоянный, хронический характер химического загрязнения [8].

Цианобактериям, особенно не обладающим функцией азотфиксации, как например род *Microcystis, Oscillatoria,* для роста и синтеза органических веществ, в том числе одорантов и токсинов, необходим не менее важный биогенный элемент — азот [9].

Критическими концентрациями азота и фосфора, при которых создаются потенциальные условия для цветения водорослей, считаются: для фосфора 0,01 мг/дм^3, для азота 0,3 мг/дм^3. При этом важны не только количества, но и соотношение основных биогенных элементов. В случае, если отношение содержания общего азота к содержанию общего фосфора меньше 10, то первичная продукция фитопланктона лимитируется азотом, при N : P>17 — фосфором, при N : P = 10–17 — азотом и фосфором одновременно, при этом для водоемов умеренной зоны решающую роль играет фосфор [10].

Сообщается, что при высоких концентрациях фосфора в воде *Microcystis aeruginosa* производили в 3–4 раза больше микроцистинов. Установлена положительная корреляция между содержанием микроцистина-LR, промоутера развития раковых опухолей, в клетках *Microcystis aeruginosa* и концентрацией фосфора [11]. С увеличением концентрации фосфора в водной среде наблюдалось также увеличение биомассы и концентрации внутриклеточных токсинов у азотофиксирующих цианобактерий *Nodularia spumigena, Anabaena sp.* и *Aphanizomenon flos-aquae,* широко распространенных в умеренных широтах [12, 13].

Несмотря на достаточно большой список разнообразных, предлагаемых в настоящее время способов борьбы с цианобактериями, проблема «цветения» воды поверхностных водоемов не только не решена, но и продолжает обостряться, принимая во внимание глобальный характер их распространения. Прежде всего, это связано с избыточной внешней и внутренней биогенной нагрузкой на поверхностные водоемы, способствующей активному размножению цианобактерий и выработке цианотоксинов, опасных для жизни и здоровья человека.

Таким образом, учитывая важную роль антропогенного фактора, одним из наиболее эффективных методов борьбы с цианобактериями является снижение биогенной нагрузки на водоем: предотвращение поступления неочищенных коммунально-бытовых сточных вод, ограничение поверхностного стока, особенно содержащего сельскохозяйственные удобрения, а также очистка ложа водоемов от загрязненных донных отложений.

Список литературы:

1. Чуйко Г.М. Место и роль биомаркеров в экологическом мониторинге водных экосистем. Биодиагностика и оценка качества природной среды: подходы, методы, критерии и эталоны сравнения в экотоксикологии: Материалы международного симпозиума, МГУ, 25–28 октября 2016 г. – М.: ГЕОС, 2016. С. 275-283.

2. Никаноров А.М., Хоружая Т.А. Внутриводоемные процессы в крупных водохранилищах юга России (загрязнение, эвтрофирование, токсификация). // География и природные ресурсы. 2014. № 2. С. 35-43.

3. Кузовлев В.В. Григорьева И.Л., Комиссаров А.Б., Чекмарева Е.А. Содержание биогенных веществ в воде озер Песьво и Удомля. //Органическое вещество и биогенные элементы во внутренних водоемах и морских водах: Труды VI Всероссийского симпозиума с международным участием. Барнаул, 2017. – С. 120—123

4. Залетова Н.А. Особенности химического удаления фосфора при биологической очистке сточных вод// Водоснабжение и санитарная техника. 2011.№ 11. С. 40-46.

5. Петухова Е.О., Ручкинова О.И. Дефосфотация сточных вод // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2017. – № 2. – С. 123–141. https://doi.org/10.15593/2409-5125/2017.02.1

6. Игнатьева Н.В. Фосфор в донных отложениях и фосфорный обмен на границе раздела вода-дно в Ладожском озере: Автореф. дис. канд. геогр. наук. СПб., 1997. 24 с

7. Баранов Е.Е. Пути поступления фосфора в водохранилища Волжского бассейна. //Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2014.-Т.23, № 2.-С.4-13.

8. Никаноров А.М., Хоружая Т.А. Внутриводоемные процессы в крупных водохранилищах юга России (загрязнение, эвтрофирование, токсификация). // География и природные ресурсы. 2014. № 2. С. 35-43.

9. Dai R., Liu H., Qu J., Zhao X., Hou Y. 2009. Effects of amino acids on microcystin production of the Microcystis aeruginosa // J. Hazard. Mater. V. 30. № 161 (2–3). P. 730.

10. Пименова Е.В. Химические методы анализа в мониторинге водных объектов: / М-во с.-х. РФ, ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА. – Пермь: Изд-во ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2011. - 138 с.

11. Kotak B.G., Lam A.K.Y., Prepas E.E. et al. Variability of the hepatotoxin microcystin-LR in hypereutrophic drinking water lakes // J. Phycol. – 1995. – 27. – P. 248-263

12. Repka S. Eff ects of phosphate and light on growth of and bioactive peptide production by the cyanobacterium Anabaena strain 90 and its anabenopeptilide mutant / S. Repka, M. Koivula, V. Harjunpää, L. Rouhiainen, K. Sivonen // Appl. Environ. Microbiol. 2004. V. 70, №8, P. 4551-4560.

13. Lehtimäki J. Growth, nitrogen fi xation, and nodularin production by two baltic sea cyanobacteria / J. Lehtimäki, P. Moisander, K. Sivonen, K. Kononen // Appl. Environ. Microbiol. 1997. V. 63, №5. P. 1647-1656.

Содержание:

Попова А.Ю. Приветственное слово Руководителя Федеральной Службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека А.Ю. Поповой в сборник материалов XIII Всероссийского съезда гигиенистов, токсикологов и санитарных врачей 3

Кузьмин С.В., Кучма В.Р., Ракитский В.Н., Синицына О.О., Широкова О.В. О научном обосновании национальной системы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия, управления рисками здоровью и повышения качества жизни населения России 6

Ракитский В.Н., Кучма В.Р. Профессиональное сообщество гигиенистов, токсикологов и санитарных врачей: 130 лет в деле обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения России 9

Абляева А.В. Нерациональная организация рабочих мест как фактор риска возникновения костно-мышечных нарушений школьников 13

Абрамов Ю.В., Симаков А.В., Проскурякова Н.Л., Алфёрова Т.М. Обеспечение радиационной безопасности при удалении радиоактивных отходов и отработавшего ядерного топлива с территории пункта временного хранения на Кольском полуострове 15

Авдонина Л.Г., Гараева Л.Т., Серазетдинова Ф.И., Закирова О.М. Организация работы управления Роспотребнадзора по республике Татарстан по диагностике новой коронавирусной инфекции (COVID-19) 17

Алексеев В.Б., Клейн С.В., Андрищунас А.М. Анализ состояния здоровья населения РФ во взаимосвязи с качеством питьевой воды 22

Алексеенко С.П., Тарасян Е.Г., Машдиева М.С. Гигиеническая оценка нутриентной плотности типичного рациона питания населения Ростовской области и пути его оптимизации 25

Аллаярова Г.Р., Даукаев Р.А., Афонькина С.Р., Фазлыева А.С., Зеленковская Е.Е., Аухадиева Э.А. Оценка риска здоровью населения горнорудного региона 29

Аминова О.С., Тятенкова Н.Н. Характеристика пищевого статуса студенческой молодежи 32

Ананьев В.Ю., Зароченцев М.В., Моргачёв О.В. Совершенствование организации санитарно-гигиенических лабораторных исследований в обеспечении государственного санитарно-эпидемиологического надзора на территории Российской Федерации 34

Андреева Е.Е. Особенности организации и проведения противоэпидемических мероприятий в городе Москве в период пандемии новой коронавирусной инфекции. Инновации и достижения 39

Анищенко Е.Б., Транковская Л.В., Дыняк Г.С., Истомин С.Д. Влияние условий труда на формирование здоровья педагогических работников пожилого возраста (60+) 39

Антипова В.И., Ильницкая А.В. Гигиеническая оценка условий применения пестицидов на основе клотианидина в сельском хозяйств 42

Архипова С.В., Рязанова О.Ю. О профессиональной заболеваемости медицинских работников в Самарской области 45

Аухадиева Э.А., Аллаярова Г.Р., Афонькина С.Р., Зеленковская Е.Е., Фазлыева А.С, Мусабиров Д.Э. К вопросу о нитратной безопасности продукции овощеводства 47

Ахметов И.Р., Сарманаев С.Х. Роль токсиколога в реализации федеральной целевой программы «уничтожение химического оружия в Российской Федерации» 49

Ахметшина Р.А., Казак А.А., Буткарева Т.А., Мутыль С.Г. Специализированная пищевая продукция в питании детей образовательных организаций республики Башкортостан 52

Бабанов С.А., Азовскова Т.А., Лаврентьева Н.Е. Профессиональная заболеваемость в Самарской области и ее особенности в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции 55

Бабанов С.А., Будаш Д.С., Рыжова Н.С. Оценка риска развития заболеваний бронхолегочной системы у работников пылеопасных производств в профпатологической практике 59

Багрянцева О.В., Гурэу З.Г., Хотимченко С.А. Перспективы использования методов *in vitro* в токсикологических исследованиях пищевой продукции 60

Баева И.В., Звягин А.М. Гигиенические аспекты оценки и контроля атмосферных загрязнений, обладающих запахом 63

Бажин С.Ю., Романович И.К., Водоватов А.В., Ахматдинов Р.Р. Уровни облучения персонала ковидных отделений компьютерной томографии медицинских организаций г. Санкт-Петербурга в 2020–2021 г. 65

Базарова Е.Л., Федорук А.А., Рослая Н.А., Ошеров И.С., Бабенко А.Г. Опыт изучения распространенности и рисков развития общесоматической патологии при комбинированном действии промышленных аэрозолей 69

Балтрукова Т.Б. Вопросы подготовки специалистов по радиационной гигиене в России 73

Беличенко Н.С., Агеева О.Т., Борисова И.А., Кривакcина Е.Ю. Этиологическая структура и лабораторная диагностика острых кишечных инфекций в клиническом материале и объектах окружающей среды на территории Воронежской области в 2017–2021 гг. 76

Белов А.В. Гигиеническая характеристика качества питьевого водоснабжения г. Кстово. Актуальные вопросы, проблемы, пути решения 79

Белова Е.В., Ермакова Н.В. Санитарные, гигиенические и организационные критерии снижения риска распространения коронавирусной инфекции 83

Белова Л.В., Федотова И.М. Значение профилактических мероприятий при обеспечении качества рыбы, рыбопродуктов в связи с возможной заболеваемостью листериозом 86

Белоедова Н.С., Синицкая Т.А., Порошин М.А., Сафандеев В.В. Особенности оценки ингаляционной токсичности при изучении различных препаративных форм пестицидов и агрохимикатов на системе экспонирования для головы и носа 90

Белоглазова Г.Н., Пичугина О.Л. О результатах интегральной оценки питьевой воды централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения муниципального образования «город Томск» по показателям безвредности 92

Бельских Ю.С., Шандала Н.К., Титов А.В., Исаев Д.В., Семенова М.П., Серегин В.А., Гущина Ю.В., Дороньева Т.А. Оценка радиационной обстановки в районе размещения предприятия ЛПО «Алмаз» (Россия, Ставропольский край) в местах пребывания населения и ведения хозяйственной деятельности 95

Благодыр Л.Н., Голубева Н.А., Пузанова Л.А. О выявлении фальсифицированной молочной продукции, реализуемой на территории Белгородской области, при проведении контрольно-надзорных мероприятий 97

Богомолова Е.С., Максименко Е.О., Олюшина Е.А., Котова Н.В., Плотникова Е.В., Дьякова А.О. Мониторинг качества и безопасности пищевой продукции в Нижегородской области 102

Библин А.М., Давыдов А.А., Вишнякова Н.М. Риск-коммуникация как один из методов повышения гигиенической эффективности мероприятий по обеспечению радиационной безопасности населения 105

Бобрищева-Пушкина Н.Д., Кузнецова Л.Ю., Попова О.Л. Уровень психогигиенических знаний подростков о депрессивных состояниях и задачи по их совершенствованию....108

Богатырева И.А. Совершенствование профилактических мероприятий у подземных горнорабочих с профессиональными заболеваниями опорно-двигательного аппарата....110

Богачук М.Н., Макаренко М.А., Голубкина Н.А., Харченко В.А., Палеева М.А. Оценка степени этерификации пектина ревеня садового *(Rheum rhabarbarum L.)* методом потенциометрического титрования....114

Болдырева В.В., Данилина Л.Н. Гигиеническая оценка питьевой воды централизованных систем водоснабжения в Тульской области и определение неканцерогенного риска для здоровья....117

Болдырева В.В., Завалишина В.И., Петрова С.Н. Качество и безопасность молочной продукции, реализуемой на территории Тульской области....121

Бондарева Л.Г., Федорова Н.Е. Поверхностно-активные вещества: воздействие на здоровье человека....122

Борисова Д.С., Чащин В.П. К вопросу оценки риска нарушений репродуктивного здоровья у работающих на открытой территории в холодных климатических районах РФ....124

Борисова И.А., Агеева О.Т., Криваксина Е.Ю., Беличенко Н.С. О результатах лабораторной диагностики и серомониторинга лихорадки западного Нила в Воронежской области за 2017–2021 гг. 127

Боровиков Д.Ю., Корсунская С.А., Зыков М.А., Чеботарев П.Н. О гигиенических аспектах шума трансформаторов электрических подстанций 35/кВ на территории г. Магадана....129

Бударина О.В., Пинигин М.А., Рахманин Ю.А. Актуальные вопросы оценки загрязнения атмосферного воздуха веществами, обладающими запахом....132

Бузинов Р.В., Федоров В.Н., Носовской Т.И., Ковшов А.А. Опыт разработки, создания и внедрения геоинформационного портала «состояние санитарно-эпидемиологического благополучия населения российской Арктики»....135

Валеев Т.К., Сулейманов Р.А, Бакиров А.Б., Рахматуллин Н.Р., Рахматуллина Л.Р., Бактыбаева З.Б., Рафиков С.Ш. Гигиеническая оценка качества воды водоисточников питьевого и культурно-бытового значения на территориях добычи нефти Республики Башкортостан....138

Валеева Э.Т., Ямалиев А.А., Казак А.А., Шайхлисламова Э.Р., Сандакова И.В., Галимова Р.Р., Сулейманова И.Ф. Условия труда и профессиональная заболеваемость на предприятиях республики Башкортостан за 2020–2021 гг.....141

Васильев А.С. Методические особенности проведения радиационного контроля содержания радона в воздухе помещений детских учреждений....144

Васильев Е.В., Васильев В.В. Эффективность формирования культуры здорового образа жизни у учащихся сельских образовательных организаций....148

Васильева О.М. Нормативно-правовое регулирование взаимодействия МВД России и Роспотребнадзора в период пандемии COVID-19....151

Ветрова О.В., Истомин А.В., Русаков Н.В., Румянцева Л.А. Об изменениях в санитарном законодательстве по государственной регистрации агрохимикатов....154

Вильк М.Ф., Базазьян А.Г., Коротич Л.П., Латынин Е.О. Современные технологии организации экстренной медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях на железнодорожном транспорте....156

Вильк М.Ф., Панкова В.Б., Каськов Ю.Н., Логинова В.А. Динамика профессиональной заболеваемости на железнодорожном транспорте 159

Власов И.А., Козловских Д.Н., Романов С.В., Диконская О.В., Лаврентьев А.Н., Корнилков А.С., Тутаева Д.Г., Берестов И.В. Организация мониторинга почвенного загрязнения в системе социально-гигиенического мониторинга на примере Свердловской области 163

Водянова М.А., Ушакова О.В., Русаков Н.В. Перспективы гигиенического нормирования почв 166

Воронкова С.В. Проблемы санитарно-эпидемиологического нормирования при установлении обязательных требований 169

Вуйцик П.А., Фесенко М.А., Федосеева Е.В., Мителева Т.Ю., Лукина Е.Н. Влияние производственных, эпидемиологических и социальных факторов на репродуктивное здоровье мужчин 172

Вяльцина Н.Е., Константинов Д.С., Ярушин С.В., Плотникова Е.Г., Неплохов А.А., Гусельникова Е.М. Актуальные вопросы и опыт реализации Федерального проекта «Чистый Воздух» национального проекта «Экология» на примере города Медногорска Оренбургской области 175

Габидинова Г.Ф., Тимербулатова Г.А., Фатхутдинова Л.М. Цитотоксическое влияние углеродных нанотрубок на эпителиальные клетки дыхательной системы 178

Газимзянов И.И., Гаврилова Т.С., Сизова Е.П., Сабирзянов А.Р. Измерения расстояний в «100-метровой зоне» 180

Галлямова Р.К., Патяшина М.А. Вопросы организации единой санитарно-защитной зоны Нижнекамского промышленного узла 182

Ганичев П.А., Зарицкая Е.В., Копытенкова О.И. Гигиенические аспекты сжигания осадков сточных вод 185

Гиниятова А.М., Ильясова Г.Р., Прокофьева М.В. Условия возникновения и анализ профессиональной заболеваемости в республике Татарстан 188

Гмошинский И.В., Шипелин В.А., Шумакова А.А., Хотимченко С.А. Наночастицы никеля в пищевой продукции: оценка возможных рисков и предложения по гигиеническому нормированию 191

Гогадзе Н.В., Турчанинов Д.В., Крига А.С., Никитин С.В. Гигиеническая оценка показателей безопасности и доступности пищевых продуктов (на примере Омской области) 192

Голик А.А., Жиленкова К.А., Оглезнева Е.Е. Профессиональная заболеваемость и здоровье работающих в условиях вредных производственных факторов горнодобывающей промышленности 197

Горяев Д.В., Тихонова И.В. Цифровые технологии в задачах управления санитарно-эпидемиологической ситуацией на уровне субъекта Федерации 199

Горяев Д.В., Тихонова И.В., Ревяко Ю.С. О мониторинге качества атмосферного воздуха и его результатах на примере крупного промышленного города 202

Грабский Ю.В., Ярмийчук С.В., Левкина Е.В., Титов С.С. Графическая информационная система как инструмент взаимодействия специалистов северо-западного регионального медико-дозиметрического центра с персоналом аварийных медико-санитарных формирований 204

Гречанинова Т.А., Ерёмин А.В., Андреева М.А., Пунда Л.А., Мирошкина В.Н., Кудряшева К.С., Афти И.А., Михайлова А.И., Козлова К.В. Определение интегральной токсичности химических соединений и веществ альтернативными методами 207

Гречина М.С. Методические подходы к определению остаточных количеств пестицидов в орехах....211

Громова И.П. О возможности использования современных методов биокристалломики в оценке состояния организма животного в санитарно-гигиенических исследованиях....214

Гузик Е.О. Современные подходы к организации питания школьников Республики Беларусь....217

Гуськова О.А., Силаев В.А., Скворцова Е.Л. Альтернативные токсикологические методы, применяемые для оценки соответствия продукции требованиям безопасности....220

Даукаев Р.А., Ларионова Т.К., Бакиров А.Б., Фазлыева А.С., Аллаярова Г.Р., Аухадиева Э.А., Афонькина С.Р., Зеленковская Е.Е. Оценка безопасности пищевых продуктов, входящих в рацион жителей промышленного региона....223

Дегтярёва Е.В., Вяльцина Н.Е., Сермягин А.И., Неплохов А.А., Плотникова Е.Г., Гусельникова Е.М., Авдеева Н.Е. Актуальные вопросы качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения Оренбургской области с использованием методологии оценки риска здоровью....226

Денисова Е.А. Эндотелиальная дисфункция — донозологическая профилактика патологии рабочих горно-рудной промышленности....229

Дерябкина Л.А., Марченко Б.И., Назарянц А.А. К проблеме неконтролируемой контаминации окружающей среды фармацевтическими препаратами и их метаболитами....231

Дерябкина Л.А., Марченко Б.И., Семина О.А. Искусственные нейронные сети в задачах оптимизации методологии исследований эпидемиологического типа....233

Другова Е.Д., Шеина Н.И., Сарманаев С.Х. Определение маркеров контакта с нейролептиками методом клиновидной дегидратации в сыворотке крови....236

Дубовицкая Е.Н., Суханов М.А. О развитии демографической ситуации в Ульяновской области по состоянию на 01.01.2022 г. 238

Дьяченко Е.Г. Проблемы организации медицинского облуживания школьников Мошковского района Новосибирской области....240

Егорова А.М., Сухова А.В. Вклад базовых станций сотовой связи в электромагнитное загрязнение окружающей среды....243

Егорова А.М., Сухова А.В., Луценко Л.А. Вопросы сохранения здоровья работающего населения России....245

Егорченкова О.Е., Ларькина М.В., Гордиюк А.В. Особенности определения фунгицида из группы хлорнитрилов при многокомпонентном анализе....248

Елисеева Ю.В. Открытые вопросы охраны здоровья подростков при их взаимодействии с факторами производственной среды....251

Елисеева Ю.В., Истомин А.В., Милушкина О.Ю. К вопросу оптимизации питания учащейся молодежи путем изучения нарушений пищевого поведения....254

Епишина Т.М. Изучение эмбриотоксического и тератогенного эффектов нового технического продукта, производного из класса фенилпирролов....257

Епишина Т.М. Оценка острой токсичности и сенсибилизирующего эффекта нового препарата на основе технического продукта из класса триазолов....259

Ергенц М.П., Куртина И.И. Анализ состояния здоровья населения городского округа город Бор Нижегородской области....262

Ефимова Н.В., Ханхареев С.С., Богданова О.Г., Багаева Е.Е. Риск развития неканцерогенных эффектов, обусловленных повышенным поступлением нитратов с питьевой водой 265

Ефремов В.М., Денисова Н.Н., Жернова А.С., Коптеев А.А. О контроле за оборотом табачной и никотинсодержащей продукции на территории Челябинской области....268

Ефремов В.М., Денисова Н.Н., Жернова А.С., Любимова К.А. Состояние качества и безопасности пищевой продукции в Челябинской области с учетом риск-ориентированного надзора....270

Жеглова А.В, Рушкевич О.П. Ранние признаки патологии периферической нервной системы у рабочих горнодобывающих предприятий 273

Жеглова А.В., Яцына И.В. Корпоративные программы сохранения здоровья — основной элемент системы здоровьесбережения работающего населения 276

Зайцева Т.А., Зубун И.В., Волокитина Л.П. Интегральная оценка качества питьевой воды централизованных систем водоснабжения в Хабаровском крае....279

Закревский В.В., Назаренко Л.И. Питание в профилактике коронавирусной инфекции....282

Зарицкая Е.В., Маркова О.Л. , Рахматова С.А. Приоритетные вредные вещества, определяющие риск здоровью при употреблении никотинсодержащей продукции....286

Захарова А.А., Куртина И.И. Анализ внедрения системы менеджмента качества. Пути усовершенствования....288

Зеленковская Е.Е., Афонькина С.Р., Даукаев Р.А., Аллаярова Г.Р., Аухадиева Э.А., Фазлыева А.С. Оценка пищевого статуса и фактического питания работников Нефтекамского автозавода 291

Зорина И.Г., Шмакова К.А. Анализ санитарно-гигиенических условий физического воспитания в школах....294

Зяблицкая А.Н., Иваницкая Ю.Н. Межведомственное взаимодействие при осуществлении экологического мониторинга космической деятельности на территории республики Алтай 297

Ибрагимова А.Р. Инновационные технологии для формирования здорового образа жизни у школьников 5–11 классов....300

Иванов О.С., Грабский Ю.В., Левкина Е.В., Арсеньева А.Ф. Оптимизация лечебно-диагностического процесса в медицинских учреждениях, обслуживающих персонал промышленных предприятий....302

Иванова Ю.В., Блинова Т.В., Страхова Л.А. Цитокиновый профиль и факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний у маляров машиностроительного производства....305

Ивченкова А.А., Добрев С.Д., Федорова Н.Е. Совместное определение пестицидов различной химической природы в ряде растительных культур методом ВЭЖХ-МС/МС 308

Исаев Д.С., Копытенкова О.И., Еремин Г.Б. Обоснование направлений изучения влияния погодно-климатических условий территории на здоровье населения 311

Исмагилов Р.К., Мусин А.М., Прокофьева М.В. Радиационно-гигиеническая паспортизация на территории республики Татарстан 313

Исмаилов Ш.Г., Бобришева Н.В., Попова Т.А. Проблематика подготовки проб почвы для определения бензапирена методом ВЭЖХ....316

Казак А.А., Акмалова Р.Р, Давлетнуров Н.Х. Динамика структуры острых отравлений химической этиологии в республике Башкортостан....319

Казиева Д.Ю., Ермилова Ю.А., Ермакова Н.А. Роль кишечной микробиоты в развитии различных патологий, а также коррекция нарушений качественного и количественного состава микроорганизмов посредством применения пробиотикосодержащих продуктов 321

Камбаров А.О., Сафронова А.М., Кешабянц Э.Э., Кудрявцева К.В., Гурченкова М.А. Гигиеническая оценка состояния питания населения в семьях различного уровня дохода, РФ, 2009–2019 гг. 324

Капцов В.А., Дейнего В.Н. Современные проблемы искусственного освещения 326

Капцов В.А., Панкова В.Б., Чиркин А.В. Выбор и использование средств индивидуальной защиты органа слуха 327

Капцов В.А., Панкова В.Б., Чиркин А.В. Использование фильтрующих противогазных средств индивидуальной защиты органов дыхания во влажном микроклимате 330

Капцов В.А., Панкова В.Б., Чиркин А.В. Средства индивидуальной защиты от нагревающего микроклимат 332

Карасева Н.И., Акимова И.А., Дементьев А.А., Соловьев, Д.А., Тимошкина О.В., Панова Т.П., Абрамова Р.П. О возможностях использования региональных условий формирования подземных вод в выборе подземных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения 335

Каримов Д.О., Кутлина Т.Г., Репина Э.Ф., Мухаммадиева Г.Ф., Валова Я.В., Хуснутдинова Н.Ю. Динамика экспрессии генов оксидативного стресса при токсических гепатитах различной этиологии 338

Каримова Л.К., Шаповал И.В., Гимаева З.Ф., Мулдашева Н.А., Фагамова А.З., Бейгул Н.А., Ларионова Э.А. Оценка риска развития сердечно-сосудистых заболеваний и внезапной сердечной смерти у работников занятых во вредных условиях труда 342

Карпова М.В., Фомичёва Г.Б., Патяшина М.А., Авдонина Л.Г. Об оценке индекса массы тела школьников республики Татарстан 345

Карпущенко Г.В., Поливенко В.А., Галушкин А.С., Брюханов А.Г. Анализ результатов контроля эквивалентной равновесной объёмной активности радона (ЭРОА радона) в жилых домах в гг. Таганроге, Шахты, Новошахтинске, Ростове-на-Дону, Азове, Батайске, Волгодонске, Гуково, Донецке, Зверево, Каменск-Шахтинском, Новочеркасске Ростовской области за период 2017–2020 гг., а также доз облучения населения Ростовской области за счет природных источников, в том числе радона-222 за период 2017–2020 гг. 348

Карпущенко Г.В., Поливенко В.А., Фурман Н.В., Капаев В.А. Дозовая нагрузка населения Ростовской области от медицинского облучения в 2020–2021 гг. 350

Каськов Ю.Н., Логинова В.А., Климова А.А., Исютина-Федоткова Т.С. Установление приоритетных классов заболеваний при ведении социально-гигиенического мониторинга 353

Катаева Е.В., Астанина С.В. Проблемы санитарной охраны открытых водоёмов в Старо-Оскольском городском округе 356

Киёк О.В. Метод анкетирования в оценке состояния здоровья и распространенности факторов риска образа жизни учащихся учреждений среднего профессионального образования 359

Кирпиченкова Е.В., Королев А.А., Никитенко Е.И., Денисова Е.Л. Гигиеническая оценка частоты потребления основных пищевых источников ксантофиллов 361

Кирюшина Т.М., Острякова Н.А., Бабанов С.А. Показатели качества жизни работников при вибрационной болезни от воздействия локальной вибрации 364

Киселев А.В., Пилькова Т.Ю., Игнашев А.А. Гигиенические аспекты информирования населения о качестве потребляемой питьевой воды 367

Ковалёв Е.В., Конченко А.В., Калинина М.В., Бондарев А.В. Динамика медицинского облучения населения Ростовской области в условиях эпидемического распространения COVID-19 369

Ковалёв Е.В., Конченко А.В., Калинина М.В., Павлова Н.В. Динамика острых отравлений химической этиологии в Ростовской области за период 2019–2021 годы 373

Ковшов А.А., Федоров В.Н., Тихонова Н.А., Новикова Ю.А. Анализ заболеваемости алкоголизмом и алкогольными психозами в Чукотском автономном округе 376

Кожанова О.И., Истомин А.В., Хан А.В., Елисеев Ю.Ю., Луцевич И.Н., Спирин В.Ф. Координация в принятии комплексных научно-практических решений по реализации региональных проблем, связанных с питанием населения 378

Кожухова Н.А., Крупкин А.Б., Трофимчук С.Н., Арефьева Д.В., Морозов Д.Ю. Гигиеническая оценка условий труда персонала предприятий, осуществляющих завершающий этап утилизации атомных подводных лодок и судов атомного технологического обслуживания 382

Козырева О.Н., Пивнева О.С., Ряшенцева Т.М., Кириллова Е.А. Сравнительный анализ влияния пестицидов на органолептические показатели воды и общесанитарный режим водоемов в форме действующего вещества и препарата 385

Кононенко Д.В., Кормановская Т.А. О возможных защитных мероприятиях при превышении в зданиях норматива мощности дозы гамма-излучения 388

Кордюкова Л.В., Толкачева А.Н. Характеристика фактического питания, особенностей пищевого поведения, оценка пищевого статуса учителей средней школы 390

Коротков В.В., Додина Н.С., Бондарев В.А., Зубчонок Н.В., Нахичеванская Н.В., Шашина Т.А., Кислицин В.А., Ушаков С.А. Роль методологии оценки риска здоровью при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения г. Липецка 393

Коротков В.В., Кулешова А.М., Ушаков С.А., Савельев С.И., Зубчонок Н.В. Геоинформационная региональная система как эффективное средство обоснования управленческих решений и организации надзора в сфере санитарно-эпидемиологической ситуации 397

Коротков В.В., Савельев С.И., Зубчонок Н.В., Нахичеванская Н.В., Виноградова Л.В., Додина Н.С., Шашина Т.А. Лабораторное обеспечение системы мониторинга для оценки эффективности мероприятий Федерального проекта «Чистый воздух» в г. Липецке 400

Короткова А.И., Соколов И.Е., Багрянцева О.В. Необходимость контроля тропановых алкалоидов в БАД к пище на растительной основе 404

Котова А.И., Майдан В.А. Гигиеническая оценка нутритивной поддержки пациентов с ожогами и сочетанными травмами 407

Кочетова О.А., Малькова Н.Ю., Андреенко О.Н. Низкоинтенсивное лазерное излучение — эффективный и безопасный способ лечения пациентов с профессиональными полиневропатиями верхних конечностей 410

Красавина Е.К., Яцына И.В., Крючкова Е.Н. Современные аспекты профилактики профессиональных заболеваний кожи 413

Креймер М.А. Актуальность гигиены в современных условиях экономического и территориального планирования 416

Кривакcина Е.Ю., Агеева О.Т., Борисова И.А., Беличенко Н.С. Анализ напряженности коллективного иммунитета к полиомиелиту в Воронежской области за 2017–2021 гг. 420

Кривонос К.С., Лопатина Ю.В., Еремина О.Ю., Олифер В.В. Резистентность синантропных насекомых и разработка новых средств борьбы с ними 423

Криворотова Е.А., Гаврилова Н.А., Зиганшина Д.Р., Иванова К.В. Опыт работы с заявителями по принципу «одного окна» ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в республике Татарстан»....427

Крийт В.Е., Горбанев С.А., Сладкова Ю.Н., Волчкова О.В., Скляр Д.Н. Совершенствование методов инструментального контроля физических факторов неионизирующей природы в условиях изменившегося гигиенического нормирования....429

Крючкова Е.Н. Профилактические мероприятия в системе охраны здоровья работающих во вредных условиях труда....432

Крючкова Е.Н. Биохимические показатели риска возникновения сердечно-сосудистой патологии у рабочих цементного производства....435

Кудрявцева К.В., Кешабянц Э.Э., Денисова Н.Н, Смирнова Е.А. Потребление добавленных сахаров населением РФ....438

Кузнецов М.Н., Захаров С.А. Гигиеническая оценка радиационной безопасности рабочих мест при получении криптоно-ксеноновой смеси на примере предприятия ООО «Эр Ликид Северсталь»....440

Кузнецова И.А., Чежина Н.В., Петрова Л.Ш., Моторина О.Н., Иванникова Л.И. Об участии Управления Роспотребнадзора по Вологодской области и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Вологодской области» в реализации Федерального Проекта «Чистый Воздух» Национального проекта «Экология»....443

Кузь Н.В., Турбинский В.В., Синицына О.О. Роль антропогенного фактора в развитии цианобактериального «цветения» водных объектов....447

Для заметок:

Научное издание

Развивая вековые традиции,
обеспечивая «Санитарный щит» страны:
Материалы XIII Всероссийского съезда гигиенистов, токсикологов
и санитарных врачей с международным участием, посвященного
100-летию основания Государственной санитарно-эпидемиологической
службы России (Москва, 26–28 октября 2022 года)

Под редакцией доктора медицинский наук, профессора
Анны Юрьевны Поповой,
доктора медицинский наук, профессора
Сергея Владимировича Кузьмина

Том 1

Отпечатано в типографии ООО «Клуб Печати»
127018, Москва, Марьиной Рощи 3-й проезд,
д. 40, строение 1, офис 32
Сайт: http://club-print.ru E-mail: ep@club-print.ru,
тел.: +7 (495) 669-50-09