

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 ВТОРОЙ

*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. 2. 488 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**

Кузьмин С.В., Сеницына О.О., Додина Н.С., Шашина Т.А., Кислицин В.А.  
**Современные проблемы оценки воздействия атмосферных загрязнений  
на здоровье населения**

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана»  
Роспотребнадзор, г.о. Мытищи, Российская Федерация

**Ключевые слова:** атмосферный воздух; оценка риска; среднегодовые концентрации; острое воздействие; оценка риска; здоровье населения; федеральный проект

В настоящее время атмосферные загрязнения являются одной из основных глобальных экологических проблем, влияющих на здоровье и благополучие человека и одной из наиболее значимых причин преждевременной смерти в мире [1].

Проблема загрязнения атмосферного воздуха и его влияния на здоровье населения Российской Федерации является чрезвычайно актуальной и требует решения на государственном, региональном и муниципальном уровне. Анализ данных Росгидромета показывает, что в динамике за последние 5 лет не происходит значимых изменений в уровнях загрязнения атмосферного воздуха. Для ряда территорий остаются характерными высокие уровни концентраций атмосферных загрязнений, в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха проживает 9,6 млн чел., что составляет 9% городского населения. В 37 городах с общим населением 13,7 млн чел. максимальные концентрации загрязняющих веществ превышают 10 ПДК. Превышения ПДК<sub>м.р.</sub> в пробах атмосферного воздуха на стационарных постах Росгидромета в 2020 г. отмечались для таких веществ, как диоксид азота, водород фторида, аммиак, оксид углерода, фенол, формальдегид, озон, взвешенные вещества и сероуглерод, водород хлорида сероводорода, этилбензол и бензо(а)пирен [2].

Научные доказательства воздействия на здоровье атмосферных загрязнений являются в настоящее время основополагающей отправной точкой для разработки и принятия управленческих решений по регулированию качества атмосферного воздуха.

В течение нескольких десятилетий накапливался обширный массив научных данных, доказывающих, что характер неблагоприятного воздействия на здоровье при хроническом и кратковременном воздействии атмосферных загрязнений различается. Так, хроническое воздействие, в первую очередь, способствует повышению риска развития заболеваний и смерти от ишемической болезни сердца, рака легких, хронической обструктивной болезни легких, инфекций нижних дыхательных путей (например, пневмонии), инсульта. При этом кратковременное воздействие, скорее, не увеличивает риск развития неблагоприятных заболеваний для здоровых людей, но может провоцировать обострение хронических заболеваний (бронхиальная астма), вызвать локальный всплеск госпитализаций или смертей, связанных с болезнями органов дыхания (БОД) и сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ) у чувствительных групп населения.

Несколько недавних исследований показали прямую связь между загрязнением воздуха и COVID-19. Существуют убедительные научные факты, что хроническое воздействие высоких уровней загрязнения воздуха может повышать восприимчивость к заболеванию или даже смерти от COVID-19 [1].

Наиболее эффективным и действенным подходом к защите здоровья населения от неблагоприятных последствий является снижение концентраций приоритетных атмосферных загрязнений, основными среди которых являются

ся взвешенные вещества, в том числе мелкодисперсные частицы ( $PM_{10}$  и  $PM_{2,5}$ ), выделяемые в атмосферный воздух множеством источников различных типов и распространяющиеся на значительные расстояния до нескольких сотен километров от мест своего образования. Эпидемиологические исследования содержат достоверные доказательства того, что присутствующие в настоящее время в атмосферном воздухе уровни концентраций  $PM_{10}$  и  $PM_{2,5}$  оказывают воздействие на здоровье населения. Наибольшую озабоченность по оценке влияния на здоровье населения вызывают ультрадисперсные взвешенные частицы с размером менее 0,1 мкм ( $PM_{0,1}$ ) [1].

Результаты анализа мировой практики по оценке и нормированию  $PM_{0,1}$  сводятся к тому, что необходимо продолжать системный сбор сведений по уровням их загрязнения, приоритетным источникам поступления в атмосферный воздух, и наиболее характерным неблагоприятным эффектам на здоровье. В настоящее время совокупность токсикологической и эпидемиологической информации для установления порогового уровня безопасного воздействия на здоровье  $PM_{0,1}$  и, соответственно, разработки гигиенического норматива недостаточна. Имеются ряд публикаций, обращающих внимание на тот факт, что отсутствует прямая зависимость между уровнями загрязнения атмосферного воздуха  $PM_{10}$  и  $PM_{2,5}$  и  $PM_{0,1}$ . Мероприятия, направленные на снижение концентраций  $PM_{10}$  ( $PM_{2,5}$ ) не приводят к системному уменьшению уровней воздействия  $PM_{0,1}$ . Изучение влияния  $PM_{0,1}$  на ССЗ и БОД является весьма перспективным направлением. Однако на данный момент определение содержания  $PM_{0,1}$  в воздухе связано с рядом затруднений, и наиболее значимым из них является отсутствие развитой сети их мониторинга. При этом существуют доказательства того, что концентрации  $PM_{0,1}$  в атмосферном воздухе существенно варьируют в пространстве.

Необходимость снижения уровней атмосферных загрязнений для целей сохранения и улучшения здоровья населения требует совершенствования системы управления качеством атмосферного воздуха, которая должна охватывать все механизмы регулирования и, в первую очередь, вопросы нормирования химических веществ.

Известно, что ведущая роль в гигиеническом нормировании отводится экспериментальным исследованиям, тогда как эпидемиологические исследования по изучению связи между воздействием атмосферных загрязнений и здоровьем наиболее чувствительных групп населения позволяют внести коррективы в экспериментально обоснованные нормативы и оценить относительный вклад загрязнения атмосферного воздуха в нарушение состояния здоровья населения.

**Результаты.** Гармонизация нормативно-правовой базы в области гигиены атмосферного воздуха с международными стандартами должна основываться на научной обоснованности принятия решений о пересмотре гигиенических нормативов по мере получения новых экспериментальных и эпидемиологических данных [3]. Этот основополагающий принцип гигиенического нормирования был реализован в системном подходе Роспотребнадзора при актуализации гигиенических нормативов, включенных в СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» в рамках «регуляторной гильотины». В документ внесены изменения и дополнения, наиболее важным из которых является установление среднегодовых ПДК (ПДКс.г.) для ряда химических веществ, направленных на предупреждение хронических, в том числе канцеро-

генных, эффектов, и обоснованных с учетом новейших достижений мировой и отечественной гигиенической науки, токсикологии и оценки риска здоровью. При этом ПДКс.г. как новые критерии санитарно-эпидемиологической безопасности качества атмосферного воздуха для практической реализации следует рассматривать как целевые уровни с поэтапным их достижением по мере развития экологически направленных технологий производства, накопления опыта анализа и оценки ситуации при их использовании.

В настоящее время требуется методическое совершенствование подходов к оценке кратковременных (острых) воздействий атмосферных загрязнений, принимая во внимание необходимость ее включения в реализуемые задачи федерального проекта «Чистый воздух», а также для оценки риска для здоровья в режиме реального времени и оперативного осуществления управленческих действий по минимизации рисков с использованием автоматизированной информационной системы АИС КАВ Риски.

Наличие постороннего запаха — форма негативного антропогенного воздействия на состояние атмосферного воздуха, вызывающая наибольшее число жалоб населения. Необходимы изучение особенностей формирования выбросов, обладающих запахом, их качественного и количественного состава с помощью современных аналитических методов, идентификация приоритетных веществ, обуславливающих запах. Требуется разработка подходов к оценке и моделированию возможного распространения запаха от промышленных объектов с учетом различных условий их функционирования (НМУ, аварийные выбросы и пр.) [4, 5].

При планировании развития территории особое внимание следует уделять гигиенической оценке качества атмосферного воздуха и прогнозу его влияния на здоровье населения, учитывая различные проектные решения, влияния всех видов источников загрязнения атмосферы, микроклиматических условий территории [6]. Полученный опыт участия в реализации ФП «Чистый воздух» позволяет рекомендовать обязательное проведение оценки риска по данным сводных расчетов и учет их результатов при формировании генеральных планов территорий, поскольку при их разработке должно быть предусмотрено улучшение экологических и санитарно-эпидемиологических условий проживания населения. Кроме того, применение оценки риска для здоровья в интересах обеспечения качества атмосферного воздуха при решении градостроительного планирования позволит установить долевой вклад каждого источника неблагоприятного воздействия в уровень риска и обосновать функциональное зонирование территорий.

**Заключение.** Проведенный анализ современных методических проблем оценки влияния на здоровье атмосферных загрязнений для разработки системы управления рисками в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения показал, что положительных результатов по управлению качеством атмосферного воздуха и снижению его негативного воздействия на здоровье можно добиться путем совершенствования: гигиенического нормирования атмосферных загрязнений; эпидемиологических исследований по установлению причинно-следственных связей между атмосферными загрязнениями и состоянием здоровья населения, научно-методических подходов к оценке кратковременного (острого) воздействия химических веществ на здоровье, в том числе веществ, обладающих запаховым эффектом; подходов к процессу регулирования качества атмосферного воздуха на территориальном уровне.

### Список литературы:

1. WHO. Global air quality guidelines. Particulate matter (PM<sub>2,5</sub> and PM<sub>10</sub>), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. 2021. p.300.
2. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2020 году. Государственный доклад. — М.: Минприроды России; МГУ имени М.В. Ломоносова, 2021. — 864 с.
3. Гармонизация нормативно-правовой базы в области гигиены атмосферного воздуха/ Авалиани С.А., Новиков С.М., Шашина Т.А., Скворцова Н.С., Скворонская С.А. Методы оценки соответствия. 2013. № 8. С. 18-21.
4. Выявление источников выбросов загрязняющих веществ, вызывающих жалобы населения на неприятные запахи / А. О. Карелин, А. Ю. Ломтев, К. Б. Фридман [и др.] // Гигиена и санитария. – 2019. – Т. 98. – № 6. – С. 601-607. – <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-6-601-607> – <https://elibrary.ru/cebqhl>
5. Научное обоснование современных гигиенических основ нормирования, контроля и оценки запаха в атмосферном воздухе населенных мест. Бударина О.В. Диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью ФМБА. Москва, 2020
6. Городское планирование для повышения жизнестойкости городов и укрепления здоровья их жителей: основные идеи. Обобщающий доклад по вопросам защиты окружающей среды и здоровья человека посредством повышения жизнестойкости городов. Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ; 2022 г.

Кузьмина Е.А.<sup>1</sup>, Малых О.Л.<sup>2</sup>

#### Современные пути развития социально-гигиенического мониторинга

<sup>1</sup>ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора,  
г. Москва, 117105;

<sup>2</sup>Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей  
и благополучия человека, г. Москва, 127994

**Ключевые слова:** социально-гигиенический мониторинг; оценка риска; управление риском для здоровья; санитарный щит; информирование населения

**Введение.** Изменяющиеся угрозы, риски в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, принятая парадигма развития санитарного законодательства, ориентированная на методологию оценки риска, реализация административной реформы надзорной деятельности на основе риск-ориентированной и профилактической модели, реализация государственной политики по достижению национальных целей и решение стратегических задач развития Российской Федерации, предусмотренных Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года № 474, определяют актуальность совершенствования системы социально-гигиенического мониторинга (далее — СГМ). Тенденции и задачи развития СГМ в Российской Федерации определены концепцией, реализация которой планируется на период до 2030 года. Система государственного социально-гигиенического мониторинга, став по своей сути межведомственной и междисциплинарной, должна будет ответить на вызовы современности путем совершенствования информационно-аналитического обеспечения, риск-ориентированной и профилактической модели надзорной деятельности в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей, а также методологии управления риском для здоровья населения.

**Цель исследования** состояла в определении вектора и новелл развития СГМ.

**Материалы и методы:** цель исследования достигается путем последовательного решения задач, складывающихся в определенный алгоритм:

- анализ функционала СГМ в организациях и учреждениях Роспотребнадзора;
- обоснование совершенствования организационно-функциональной системы социально-гигиенического мониторинга;
- актуализация и разработка правовых нормативных и организационных документов, обеспечивающих развитие системы социально-гигиенического мониторинга;
- формирование информационной и аналитической основы функционирования системы социально-гигиенического мониторинга.

**Результаты и их обсуждение.** Система социально-гигиенического мониторинга, созданная в Российской Федерации в 90-х годах, обеспечила информационно-аналитическую поддержку разработки, принятия и реализации управленческих решений, условия для долгосрочной стабильности и формирования положительных тенденций в достижении ключевых индикаторных показателей обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в стране. Во многом усилению роли СГМ в прошедшие десятилетия способствовала реализация Концепции социально-гигиенического мониторинга и Основ организации социально-гигиенического мониторинга на 1996–2007 гг., одобренных и принятых на коллегии Госсанэпиднадзора России в марте 1996 года. Организация и ведение социально-гигиенического мониторинга регулируется более 60 нормативными и методическими документами. Деятельность системы СГМ обеспечивают 143 специализированных структурных подразделения с численностью кадрового состава 350 специалистов. Формирование баз данных федерального информационного фонда СГМ осуществляется более чем по 14 000 показателей в 12 модулях, однако информационные ресурсы не в полной мере охватывают весь спектр приоритетных направлений деятельности, осуществляемой организациями и учреждениями Роспотребнадзора, в том числе в условиях стремительно появляющихся новых вызовов и угроз. Отмечается негативная тенденция к сокращению количества соглашений о взаимобмене информацией — почти в 3 раза за последние 10 лет. В целях формализации и уточнения перспективных направлений было проведено заочное обследование систем социально-гигиенического мониторинга в пилотных субъектах Российской Федерации путем анкетирования по вопросам функционирования систем социально-гигиенического мониторинга, проблемам и путям реализации Концепции развития социально-гигиенического мониторинга в Российской Федерации на период до 2030 года. На основании обобщенной информации сформирован план по разработке и актуализации нормативно-методических документов, в том числе учитывающих методические подходы по достижению национальных показателей федеральных проектов, проектируется и реализуется модуль «Проведение социально-гигиенического мониторинга» в рамках Единой информационно-аналитической системы Роспотребнадзора, подготовлены предложения по укреплению материально-технической базы лабораторий с применением высокоинформативных методов лабораторных исследований, актуализируется механизм межведомственного взаимодействия по формированию федерального информационного фонда. Важным направлением должна стать профильная подготовка кадрового состава. Регулярно проводится анализ использования нор-

мируемых показателей с оценкой эффективности их применения по контролю и предупреждению неблагоприятного воздействия факторов среды обитания на состояние здоровья населения, совершенствуется риск-ориентированный алгоритм надзорной деятельности.

При всей масштабности осуществляемой деятельности сохраняются проблемные вопросы эффективности СГМ, которые могут быть реализованы в предлагаемых решениях и перспективных действиях, определенных ключевыми новеллами развития СГМ в Российской Федерации на период до 2030 г:

1. СГМ — информационно-аналитическая система реализации методов и технологий оценки риска для здоровья в целях управления санитарно-эпидемиологическим благополучием населения.

2. СГМ — ключевая составляющая комплексной оценки достижения национальных целей и решения стратегических задач развития Российской Федерации в сфере общественного здравоохранения.

3. СГМ — многоуровневая система, обеспечивающая информационно-аналитическую поддержку по разработке, обоснованию, выбору и оценке эффективности мер управления риском для здоровья населения на уровне субъекта Российской Федерации, муниципального образования, субъекта хозяйствования.

4. СГМ — развитая организационная структура, с созданием инкорпорированных референс-центров СГМ, деятельность которых осуществляется по территориально-отраслевому и функциональному принципам с достаточным потенциалом лабораторного звена в субъектах Российской Федерации, обеспечивающих требования к ведению СГМ.

5. СГМ — элемент цифровизации информационного пространства Российской Федерации, обеспечивающий анализ, оценку, прогноз, информирование и управление качеством среды обитания и здоровьем населения.

6. СГМ — основа для обоснования и выбора направлений оптимизации нормативного и методического обеспечения в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

7. СГМ — основа для развития риск-ориентированной модели надзорной деятельности и проектного адресного управления риском для здоровья населения.

8. СГМ — информационно-аналитическая система оценки результативности и эффективности (включая экономическую) деятельности, в том числе надзорной.

**Вывод.** Модернизации подлежат все ключевые подсистемы СГМ (подсистема данных, аналитическая подсистема и подсистема управления) на всех уровнях принятия решений (Российская Федерация, субъект Российской Федерации, муниципальное образование, субъект хозяйствования и население) по всем составляющим управления (объект управления, субъект управления и методы управления), что позволит обеспечить повышение результативности и эффективности принятия управленческих решений по приоритетным направлениям государственной политики в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей.

Основой программно-аппаратного комплекса системы СГМ должно стать создание, с учетом требований национального проекта «Цифровая экономика Российской Федерации», устойчивой и безопасной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры, что обеспечит высокоскоростную передачу, обработку, хранение больших объемов данных, сопряжение информационных ресурсов контрольно-надзорной и лабораторной деятельности, создание и разви-



тие каналов информирования общества, субъектов хозяйствования и населения в рамках Единой информационно-аналитической системы Роспотребнадзора.

Реализация мер по модернизации и развитию социально-гигиенического мониторинга в Российской Федерации в период до 2030 года при межведомственном и междисциплинарном взаимодействии его участников позволит достичь нового качества функционирования СГМ как составной части системы, обеспечивающей управление риском для здоровья населения, способствующего достижению такого социально значимого результата, как снижение заболеваемости и смертности населения, обусловленных факторами среды обитания.

### **Список литературы:**

1. 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 / А.Ю. Попова, С.В. Кузьмин, В.Б. Гурвич, Д.Н. Козловских, С.В. Романов, О.В. Диконская, О.Л. Малых, Е.А. Кузьмина, С.В. Ярушин // *Здоровье населения и среда обитания*. – 2019. – № 9 (318). – С. 4-12.

2. Социально-гигиенический мониторинг и информационно-аналитические системы обеспечения оценки и управления риском для здоровья населения и риск-ориентир / С.В. Кузьмин, В.Б. Гурвич, О.В. Диконская, Б.И. Никонов, О.Л. Малых, С.В. Ярушин, Е.А. Кузьмина, Н.И. Кочнева, А.С. Корнилов // *Гигиена и санитария*. – 2017. – Т. 96. – № 12. – С. 1130-1136.

Кузьмина Л.П., Головкова Н.П., Чеботарёв А.Г., Лескина Л.М., Котова Н.И., Хелковский-Сергеев Н.А., Николаев С.П.

### **Совершенствование оценки производственных факторов и риска нарушения здоровья работников**

*ФГБНУ «НИИ Медицины труда им. академика Н.Ф. Измерова»*

**Ключевые слова:** *условия труда; риск нарушения здоровья*

Проблема сохранения здоровья работающего населения в условиях сложной демографической ситуации, увеличения числа работников старших возрастных групп является актуальнейшей задачей медицины труда на современном этапе социально-экономического развития страны.

Трудовая деятельность на предприятиях в условиях отягощённых комплексом неблагоприятных производственных факторов рабочей среды и трудового процесса сопряжена с потенциальным высоким риском опасности и вредности для человека и требует проведения мероприятий по улучшению условий труда, разработки стратегических программ по снижению уровней заболеваемости, смертности, увеличению продолжительности и качества жизни трудящихся.

Модернизация основных производств в последние годы за счёт использования современного оборудования меняет традиционный характер труда рабочих ведущих профессий, выраженность неблагоприятных факторов рабочей среды и трудового процесса. В связи с этим весьма актуально совершенствование подходов к гигиенической оценке условий труда, риска нарушения здоровья работников.

**Цель.** Сформулировать подходы к совершенствованию оценки производственных факторов, получения наиболее объективных показателей состояния здоровья работников.

**Материалы исследования, методы.** Обобщены результаты многолетних гигиенических исследований по оценке факторов рабочей среды и трудового процесса на ряде ведущих предприятиях экономики. Проанализированы материалы Горно-металлургического профсоюза России (ГМПР) и Росуглепрофа по условиям труда на рабочих местах и профессиональной заболеваемости (ПЗ). Рассчитаны показатели ПЗ, определена её структура, разработаны и представлены материалы апробации «Медицинской информационной системы (МИС) по управлению профессионального риска (ПР)».

**Результаты исследований.** Материалы исследований на обследованных предприятиях показывают, что на работников действует комплекс производственных факторов, ведущими из которых являются шумо-вибрационный, пылегазовый, неблагоприятный микроклимат. На угольных шахтах интенсивность пылеобразования очень выражена, концентрации пыли на рабочих местах существенно превышают ПДК, что и определяет высокие пылевые нагрузки и уровни ПЗ для лиц ведущих профессий.

Рабочие основных профессий подвергаются чрезмерным физическим нагрузкам, которые вызывают состояние перенапряжения опорно-двигательного аппарата. В тоже время, исследования Института в карьерах по оценке виброакустических факторов модифицированных отечественных экскаваторах ЭКГ-8 и ЭКГ-10, самосвалов БЕЛАЗ показали, что действующие уровни шума и вибрации на рабочих местах существенно ниже, чем на выпускаемых 20–25 лет назад.

На высокомеханизированных рудниках и карьерах, использующих самоходное оборудование с двигателями внутреннего сгорания, воздух рабочих зон загрязняется рудничным аэрозолем, содержащим не только пыль, но и компоненты токсических выбросов (оксиды азота, оксид углерода, сероводород, углеводороды, в том числе 3,4-бензпирен). В условиях мобильности горных машин необходимо совершенствование метода контроля вредных веществ, применения портативных газоанализаторов с креплением их в кабине машины и автономном режиме работы. Отсутствие такого оборудования для контроля воздуха в этих условиях затрудняет получить объективные концентрации вредных веществ на рабочих местах.

Регулирование в области оценки условий труда обеспечивается соответствующими законами и правилами по оценке условий труда, социально-гигиеническому мониторингу и производственному контролю. В этой связи остается актуальной задача разработки биологических стандартов безопасности для работников в контакте с тяжелыми металлами как в нашей стране, так и в других индустриальных странах.

В России обоснованы величины биологических ПДК для ряда веществ: свинца, растворителей (бензол, толуол, стирол, хлорбензол), оксида углерода и сероуглерода, однако ни одна из биологических ПДК не утверждена в законодательном порядке. Вместе с тем биологический мониторинг является наиболее адекватным методом персонафицированной оценки риска развития профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний, позволяющий разрабатывать максимально эффективную схему профилактических и лечебных мероприятий для предупреждения развития патологического процесса с учетом индивидуальных особенностей организма.

В последние годы с целью оценки состояния условий труда, обоснования мер социальной защищённости работников, занятых на вредных и опасных работах, согласно ФЗ № 426, была введена специальная оценка условий труда (СОУТ).

Обобщение материалов ГМПР, Углепрофа РФ по СОУТ на рабочих местах на предприятиях добычи полезных ископаемых показали, что количество рабочих мест, отнесённых к вредным (класс 3), на рудниках составляет 78,9%, на карьерах — 70,2 %, на заводах чёрной металлургии — 76,1%. Произошло снижение степени вредности условий труда и, как следствие, уменьшение числа рабочих мест классов 3.3 и 3.4 [1, 2]. При углублённом анализе результатов СОУТ по отдельным однотипным предприятиям имеет место существенный разброс результатов оценки РМ. Поэтому, предложенная методика Минтруда РФ по проведению СОУТ не объективизировала условия труда, не позволила получить реальные данные по выраженности производственных факторов на рабочих местах, на практике оценить априорный профессиональный риск воздействия факторов рабочей среды и трудового процесса на организм работников. В связи с этим достигнута договорённость о гармонизации методики и создание единого документа Минтруда РФ и Роспотребнадзора.

Выраженность ведущих производственных факторов на рабочих местах определяет уровень ПЗ на предприятиях. На горнодобывающих предприятиях уровень ПЗ остаётся высоким, занимая первое место [3]. Особенно высоки показатели ПЗ у работников, занятых подземной добычей угля. В структуре профзаболеваемости ведущее место принадлежит вибрационной болезни, пылевым болезням органов дыхания, нейросенсорной тугоухости, вибрационной болезни и заболеваниям нервной системы и опорно-двигательного аппарата от перенапряжения. Анализ материалов показал, что самые высокие уровни ПЗ отмечаются среди рабочих подземных профессий, которые в 4–5 раз выше, чем на карьерах. Следует также отметить, что показатели ПЗ, исчисленные на 10 000 всех работающих, отличаются от 13 до 23%, рассчитанные на 10 000 работающих во вредных условиях, прошедших медосмотр.

Установлено, что показатели ПЗ, рассчитанные на количество работников, занятых во вредных условиях труда, на 32% выше, чем показатели, рассчитанные на всех работников предприятий. Аналогичный пересчёт показателей ПЗ по отдельным нозологиям также полностью меняют картину реальных уровней и потенциальных рисков развития патологии. Так, показатель ПЗ в связи с вибрационной болезнью увеличивается в 50 раз, хроническим бронхитом в 56,4 раз. Эти материалы обосновывают необходимость изменения метода расчёта статистических показателей ПЗ.

Эффективность управления профессиональными рисками базируется на их адекватной априорной (по результатам оценки условий труда) и апостериорной (по результатам периодических медицинских осмотров) оценке и анализе. С этой целью в Институте разработана и апробирована «Медицинская информационная система» (МИС), представляющая собой совокупность технических, программных и организационных средств для накопления и коллективного использования медицинской и иной информации [4], которая соответствует действующей нормативно-правовой базе РФ и интегрируется с Единой Государственной Информационной Системой Здравоохранения.

Количественная оценка профессионального риска развития хронических общесоматических заболеваний проводится на основе поперечного эпидемиологического исследования с использованием результатов периодических медицинских осмотров.

Система прошла апробацию, внедрена на ряде предприятий и может быть рекомендована к более широкому внедрению. На железорудном карьере для

оценки профессионального риска воздействия вредных производственных факторов на здоровье работников было выполнено поперечное эпидемиологическое исследование распространённости и риска развития хронических общесоматических заболеваний по результатам периодических медицинских осмотров [5]. Установлено, что число болевших лиц среди работников предприятия, имеющих одно и более хронических заболеваний в основных производственно-профессиональных группах, составляет более половины (66% и 62%) работников: в контрольной группе этот показатель составил 34%. С увеличением стажа работы во вредных условиях труда растёт и число болевших лиц. При этом, максимальные показатели распространённости хронических заболеваний наблюдались при стаже работы 15 лет и более.

Таким образом, накопление хронической патологии в основных производственно-профессиональных группах происходит раньше по сравнению с контрольной группой: уже после 5 лет работы во вредных условиях труда.

В структуре хронических общесоматических заболеваний работников первое место занимают болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани. При этом, с увеличением стажа работы во вредных условиях труда основных производственно-профессиональных группах отмечается достоверный рост показателей распространённости хронических заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани.

Относительный риск развития хронических заболеваний, как показал анализ, был достоверно выше в основной производственно-профессиональной группе и составлял  $OR=3,7$ . С увеличением стажа работы риск развития заболеваний достоверно возрастает, достигая своего максимума при стаже работы 15 лет и более.

Представленные материалы позволяют говорить о производственной обусловленности заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани у работников ведущих профессий карьера.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Полученные материалы свидетельствуют о том, что комплекс неблагоприятных производственных факторов обуславливает высокий риск нарушения здоровья работников в ведущих отраслях экономики, который отражается в уровне и структуре профессиональной заболеваемости, высокой распространённости развития хронических производственно-обусловленный заболеваний и требуют регулирования в сфере оценки условий труда. На современном этапе оценка производственных факторов и риска нарушения здоровья работников должна быть направлена на совершенствование нормативных документов в этой области, статистических показателей заболеваемости, производственного контроля рабочей среды и трудового процесса, широкое внедрение медицинских информационных систем по управлению профессиональными рисками нарушения здоровья трудящихся.

### **Список литературы:**

1. Прокопенко А.В., Головкова Н.П., Котова Н.И., Михайлова Н.С., Чеботарёв А.Г. Актуальность совершенствования методики проведения специальной оценки условий труда для установления уровня профессионального риска у работников // В кн. Актуальные проблемы медицины труда: Сборник трудов Института, Саратов: ООО «Амирит», - 2018, - С. 302-310.
2. Сокур О.В., Дурагин И.Н., Чеботарёв А.Г. Вопросы специальной оценки условий труда на предприятиях горно-металлургического комплекса России // Metallurg, - 2018, - 6, - С. 4-6.

3. 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.

4. Бухтияров И.В., Головкова Н.П., Николаев С.П., Лескина А.М. Разработка структуры модуля медицинской информационной системы (МИС) по управлению профессиональным риском нарушения здоровья работников // В кн. Актуальные проблемы медицины труда: Сборник трудов Института, Саратов: ООО «Амирит»; 2018, С. 374-382.

5. Головкова Н.П., Чеботарёв А.Г., Лескина А.М., Котова Н.И., Хелковский-Сергеев Н.А. Оценка риска нарушения здоровья работников предприятий ведущих отраслей экономики // Профессиональное долголетие — многофакторные риски, стратегия и тактика реализации: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (22-23 апреля 2021 г., Омск), под ред. О.В. Плотниковой. — Омск: Омский государственный медицинский университет, - 2021, - С. 67-72.

Курганова О.П.<sup>1</sup>, Юргина О.М.<sup>2</sup>, Дерновой М.А.<sup>2</sup>, Украинская О.Ф.<sup>2</sup>  
**Комплексный химический подход к санитарно-гигиеническим  
исследованиям атмосферного воздуха во время природных явлений  
и чрезвычайных ситуаций техногенного характера**

<sup>1</sup>Управление Роспотребнадзора по Амурской области, г. Благовещенск,  
Российская Федерация

<sup>2</sup>ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Амурской области»,  
г. Благовещенск, Российская Федерация

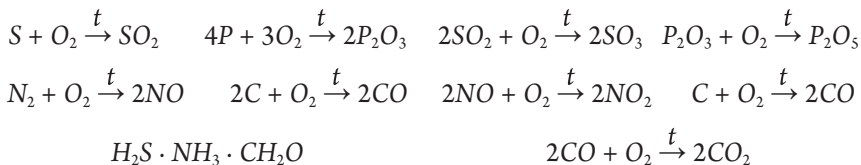
Загрязнение атмосферного воздуха в настоящее время считается одним из основных факторов риска для здоровья человека, связанных с окружающей средой. За последние десятилетия органами и организациями Роспотребнадзора проделана большая работа по разработке унифицированного перечня показателей мониторинга качества атмосферного воздуха для введения социально-гигиенического мониторинга. Но стоит учитывать особенности воздействия сложных смесей химических веществ, представленных продуктами горения лесов, принимая во внимание их длительность и масштабность, а также особенности загрязнений атмосферного воздуха от выбросов промышленных предприятий. Данные факторы требуют отдельной детальной оценки при формировании комплексного химического подхода в программах проведения мониторинга.

Одной из первостепенных направлений мониторинга является совершенствование выбора приоритетных загрязняющих веществ, особенно актуально в настоящее время по показателям содержания химических веществ, формирующих потенциальный риск причинения вреда здоровью населения в зоне воздействия.

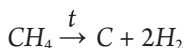
Природные пожары — наиболее часто встречающиеся природные явления, влияющие на химический состав атмосферы и представляющие риск для здоровья населения. Главный фактор пожара — это огонь — интенсивный процесс горения (окисления). В природе сгораемое органическое вещество чаще всего содержит следующие элементы: углерод, водород, кислорода, азот, серу, фосфор, щелочные и щелочноземельные металлы, алканы различного состава. При достаточном количестве воздуха образуются продукты полного сгорания с высшей степенью окисления, при недостаточном — продукты неполного сгорания с промежуточной степенью окисления, чаще всего это оксиды [5, 8, 9, 10, 11]:

Продукты неполного сгорания

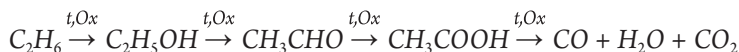
Продукты полного сгорания



Под действием больших температур протекают реакции разложения [8, 9, 10, 11]:



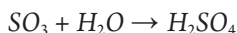
Не стоит забывать о сгорании органических веществ сложного строения, в ходе реакции окисления, которых могут образовываться новые органические промежуточные вещества из-за недостатка кислорода, например, химическая цепочка: алкан  $\rightarrow$  спирт  $\rightarrow$  альдегид (кетон)  $\rightarrow$  органическая кислота  $\rightarrow$  конечные оксиды [6, 11]:



Важно помнить и о физических свойствах образующихся при горении веществ. Необходимо учитывать температуры кипения и плавления веществ для понимания того, в каком агрегатном состоянии будет находиться искомое вещество, например,  $t_{пл}$  бензола равна  $5,5^\circ C$ , т. е. в зимнее время года при отрицательных температурах бензол будет находиться в виде твердого вещества, летучесть и эмиссия вещества уменьшится, а значит уменьшатся определяемые концентрации. Такие вещества как бенз(а)пирен имеют бóльшую молекулярную массу (252 г/моль), чем молекулярная масса воздуха (29 г/моль), поэтому он очень быстро достигает поверхности водоемов и почвы, а в следствие своей небольшой химической активности накапливается в данных объектах [6, 7, 8, 9, 10].

При горении веществ продукты горения из атмосферного воздуха могут взаимодействовать с различными веществами, попадать в другие объекты окружающей среды и накапливаться в них, поэтому при комплексном подходе нужно учитывать и этот фактор риска [8, 9, 10, 11].

Например, оксиды серы, азота, фосфора при взаимодействии с водой образуют кислоты, которые, растворяются в атмосферной влаге [5, 11]:



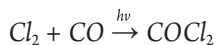
Результатами этих процессов являются кислотные дожди, которые могут попадать в воду и почву, изменяя ее элементный состав (увеличение количества сульфатов, нитратов, фосфатов) и водородный показатель [5, 11]:



Существуют заводы по производству базовых полимеров, бензинов, природного газа, аммиака, хлора, метанола, перекиси водорода, серы и других соединений. Техногенные чрезвычайные ситуации чаще всего связаны с пожарами

(взрывами) на предприятиях, а также с нарушением герметичности производственного процесса и хранения конечного продукта.

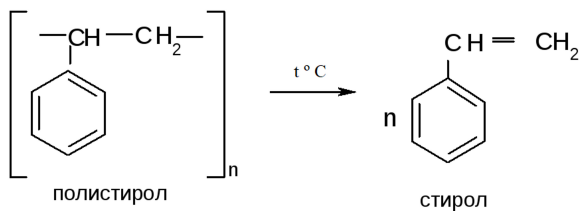
Во время пожаров и нарушения герметичности при выборе показателей необходимо руководствоваться химическими и физическими свойствами веществ, участвующих в процессе и получаемых конечных продуктов. Например, хлор является очень сильным окислителем и кроме непосредственно хлора необходимо проводить исследования продуктов взаимодействия хлора, например, на свету хлор реагирует с монооксидом углерода с образованием фосгена [5, 11]:



Перекись водорода разлагается на свету и может принимать участие в образовании озона, а получаемые кислород и озон являются очень сильными окислителями [5, 11]:

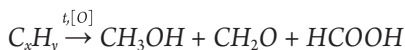


Во время пожаров на предприятиях промышленного производства кроме процесса окисления протекают и другие химические реакции, например, термическая деструкция полимеров — процесс разрушения макромолекул полимера под воздействием высоких температур в отсутствии кислорода: в основном происходит с разрывом слабых связей, концевых или боковых групп, а также по закону случая, поэтому могут образовываться как короткие цепи различного строения, так и мономеры [4, 6]:



**Рисунок 1. Схема реакции термической деструкции полистирола**

Термоокислительная деструкция наблюдается при одновременном воздействии на полимеры повышенных температур и кислорода, который заметно снижает стойкость полимеров к действию тепла. В результате термоокислительной деструкции образуются различные низкомолекулярные кислородсодержащие вещества: вода, кетоны, альдегиды, спирты, кислоты [4, 5, 6, 11]:



Пример из практики лаборатории санитарно-гигиенических исследований: 19 января 2019 года произошло возгорание двухэтажного склада пенополистирола в г. Благовещенске, площадь возгорания составила более 1200 м.

Исследования максимально-разовых концентраций в атмосферном воздухе на содержание химических веществ, являющихся основными продуктами горения и деструкции пенополистирола, проводились согласно обзорной информации,

представленной в сборнике «Токсичность летучих продуктов, образующихся в результате термического воздействия на пластмассы при их переработке, НИИ ТЭХИМ, 1978» по следующим показателям: стирол, бензол, формальдегид, монооксид углерода, цианистый водород, сажа, взвешенные вещества [4, 6, 12]. По результатам исследования на удалении 50 м от источника возгорания (промышленная территория) — выявлено превышение содержания сажи (0,16 мг/м<sup>3</sup> при нормативе 0,15), монооксида углерода (5,86 мг/м<sup>3</sup> при нормативе 5,0) и стирола (более 5 мг/м<sup>3</sup> при нормативе 0,04).

Кроме этого, помимо учета химических и физических свойств веществ для выбора приоритетности, в практической деятельности используются данные инвентаризации стационарных источников и выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух объектов промышленного назначения.

Таким образом, комплексный риск-ориентированный подход к физическим и химическим свойствам элементов, простых и сложных веществ, процессов (реакций) и условий в которых они протекают, позволяют определить перечень приоритетных веществ, контроль содержания которых минимизирует риск для здоровья человека.

### Список литературы:

1. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и(или) безвредности для человека факторов среды обитания».
2. ГОСТ 17.2.3.01-86. «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов»
3. РД 52.04.186-89. «Руководство по контролю загрязнения атмосферы»
4. Зезин А.Б. Высокомолекулярные соединения. Учебник и практикум. – М.: Юрайт, 2016. – 340 с.
5. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. - М.: Высшая школа, 2001. - 743 с.
6. Грандберг И.И. Органическая химия. - М.: Дрофа, 2009. – 415 с.
7. Краткая химическая энциклопедия/[Ред. коллегия: И.Л. Кнунянц.] – Москва: Сов. энциклопедия, 1961-1967. – 27 см. (Энциклопедии. Словари. Справочники). 1: А – Е. – 1961.
8. Справочник химика/[Ред. коллегия: чл.-кор. АН СССР Б.П. Никольский глав. ред.] и др.]. – Москва; Ленинград: Химия. 1965-1968. – 1 т.; 22 см. – 1968. – 507 с.
9. Химический энциклопедический словарь / гл. ред. И.Л. Кнунянц. – Москва: Советская энциклопедия, 1991 с.
10. Химия: [Справочник] / Пер. с нем. В.А. Молочко, С.В. Крынкиной. – М.: Химия, 1989. – 646 с.
11. Свойства элементов: Справочник / [М.Е. Дриц, П.Б. Будберг, Г.С. Бурханов и др.]; Под ред. М.Е. Дрица. – М: Металлургия, 1985. – 671 с.
12. Токсичность летучих продуктов, образующихся в результате термического воздействия на пластмассы при их переработке / [Сост. Б.Ю. Калинин]. – Москва: НИИ-ТЭХим, 1978. – 43 с.

Курганова О.П.<sup>1</sup>, Шептунов М.С.<sup>1</sup>, Сергеева Е.Н.<sup>1</sup>, Юргина О.М.<sup>2</sup>,  
Коршунова Н.В.<sup>3</sup>

### Анализ качества питьевого водоснабжения при ухудшении гидрологической обстановки

<sup>1</sup>Управление Роспотребнадзора по Амурской области, г. Благовещенск, Россия;

<sup>2</sup>ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Амурской области»,  
г. Благовещенск, Россия;

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России, г. Благовещенск, Россия



**Резюме.** Территория Амурской области практически ежегодно, в большей или меньшей степени, подвергается воздействию паводков и наводнений. Значительное увеличение объёмов водных ресурсов несомненно оказывает влияние на качество водоносных горизонтов.

Проведён анализ качества питьевого водоснабжения, используемого населением области для хозяйственно — питьевых целей, за последние 2 года (2020–2021 гг.), показано влияние паводковой ситуации на ухудшение качества воды по микробиологическим показателям.

**Ключевые слова:** хозяйственно-питьевое водоснабжение; наводнение; паводок; Амурская область

**Актуальность.** Начиная с 2013 года территория Амурской области практически ежегодно подвергается сложным метеорологическим и гидрологическим явлениям, проявляющимся, в итоге, в виде паводков и наводнений, вследствие чего происходит загрязнение как поверхностных водоёмов (р. Амур, р. Зея, Зейское и Бурейское водохранилище), являющихся источниками централизованного водоснабжения населённых пунктов области (г. Благовещенск, г. Зея, пгт Талакан), так и водоносных горизонтов подземных вод.

Всё это способствует значительному осложнению санитарно-гигиенической обстановки, создаёт предпосылки для возникновения массовых инфекционных заболеваний, прежде всего кишечных инфекций с водным путём передачи [1].

**Результаты.** Ежегодно силами и средствами ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Амурской области» проводится исследование более 10 тыс. проб воды, используемой населением Амурской области для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Из числа проб питьевой воды, исследованных за 2021 г., общее количество проб, не соответствующих гигиеническим требованиям по микробиологическим показателям, составило 267 (4,6%), в 2020 г. — 203 (3,2%), при этом, количество не соответствующих проб из централизованных систем водоснабжения составило в 2021 г. 221 (3,7%), в 2020 г. — 168 (2,7%), децентрализованных — 46 (21,8%) в 2021 г. и 35 (19,8%) в 2020 г.

Структура исследованных проб по микробиологическим показателям, в т. ч. не соответствующих гигиеническим требованиям, представлена в *табл. 1, 2*.

Распределение проб воды, используемой населением Амурской области для хозяйственно-питьевого водоснабжения, не соответствующих гигиеническим требованиям по микробиологическим показателям в течение календарного года представлено в *табл. 3, 4*.

Наиболее высокий уровень проб, не соответствующих гигиеническим требованиям, отобранных из систем централизованного водоснабжения, зарегистрирован в 2020 г. в период с августа по октябрь, в 2021 г. — в период с июля по сентябрь, отобранных из объектов децентрализованного водоснабжения — в период с июня по октябрь в 2020 г. и с июня по ноябрь в 2021 г.

Максимальные уровни неудовлетворительных проб ЦВС из распределительной сети, и в 2020 г., и в 2021 г., зарегистрированы в сентябре месяце.

Ухудшение качества воды по микробиологическим показателям именно в данные периоды года возможно связать с влиянием паводка и ухудшением гидрологической обстановки.

Так, если в 2021 г. ухудшение гидрологической обстановки в Амурской области вследствие смещения паводка с территории Забайкальского края началось

Таблица 1

**Структура исследованных проб воды хозяйственно-питьевого водоснабжения в 2020 г. по микробиологическим показателям**

Централизованное водоснабжение — 6086 проб						Децентрализованное водоснабжение — 177 проб	
Источники		Водопроводы		Распределительная сеть			
всего проб	неуд., абс (%)	всего проб	неуд., абс (%)	всего проб	неуд., абс (%)	всего проб	неуд., абс (%)
1123	24 (2,1)	716	46 (6,4)	4247	98 (2,3)	177	35 (19,8)

Таблица 2

**Структура исследованных проб воды хозяйственно-питьевого водоснабжения в 2021 г. по микробиологическим показателям**

Централизованное водоснабжение — 5647 проб						Децентрализованное водоснабжение — 211 проб	
Источники		Водопроводы		Распределительная сеть			
всего проб	неуд., абс (%)	всего проб	неуд., абс (%)	всего проб	неуд., абс (%)	всего проб	неуд., абс (%)
1108	20 (1,8)	550	32 (5,8)	3989	169 (4,2)	211	46 (21,8)

Таблица 3

**Распределение изменения качества воды по микробиологическим показателям в течение календарного года — 2020 г.**

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Кол-во несоответствующих проб, %	источники ЦВС											
	0	0	2,6	0	0,93	0,8	1,03	6,98	5,61	4,46	0	1,12
	распределительная сеть ЦВС											
	0	0,29	0,52	0,54	0,89	1,79	1,15	6,29	7,76	3,23	0	1,12
Кол-во несоответствующих проб, %	ДВС											
	0	0	21,4	28,6	9,09	40,7	13,6	33,3	15,4	30	0	22,2

Таблица 4

**Распределение изменения качества воды по микробиологическим показателям в течение календарного года — 2021 г.**

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Кол-во несоответствующих проб, %	источники ЦВС											
	2,0	1,5	0,9	1,3	1,1	0	4,4	2,0	7,1	0,9	1,7	0
	распределительная сеть ЦВС											
	1,6	1,6	1,6	2,8	3,5	3,6	8,9	8,1	12,4	4,1	2,0	0,8
Кол-во несоответствующих проб, %	ДВС											
	5,3	0	20	7,1	0	11,8	21,1	33,3	57,1	56,5	81,8	23,5

в последней декаде июня, то ухудшение качества воды фиксируется через месяц — в июле.

Для 2020г. характерным было более позднее начало ухудшения гидрологической обстановки — в июле, вследствие аномальных осадков, и, соответственно, ухудшение качества воды также регистрируется примерно через месяц — в августе.

Среди всех административных территорий Амурской области показатель нестандартных проб по микробиологическим исследованиям в распределительной сети выше среднеобластного (4,2%) на 12 территориях (2020 г. — на 11). При этом, в течение 2-х лет выделяются 3 территории максимального риска по данному показателю: Ивановский район, Константиновский район и Тамбовский район («южные» районы Амурской области).

Таким образом, при возможном ухудшении гидрологической обстановки необходимо прогнозировать возможное ухудшение качества питьевого водоснабжения, как в источниках централизованного, так и в источниках децентрализованного водоснабжения и своевременно принимать меры профилактического характера, а именно:

- введение режима гиперхлорирования на водозаборных сооружениях
- введение режима систематической дезинфекции источников децентрализованного водоснабжения (общественные шахтные колодцы)
- увеличение кратности и номенклатуры исследований (показатели остаточного хлора, азотно – нитратная группа, индекс токсичности) качества воды в распределительной сети и источниках водоснабжения
- информирование населения о недопустимости употребления сырой, некипячёной воды
- наличие запаса воды гарантированного качества, особенно в социальных учреждениях, попадающих в зону подтопления.

### Список литературы:

1. Г.Г. Онищенко и др. «Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения при ликвидации последствий наводнения на Дальнем Востоке» (Новосибирск), 2014
2. Сведения о санитарном состоянии Амурской области, форма № 18 за 2020 год.
3. Сведения о санитарном состоянии Амурской области, форма № 18 за 2021 год.

Курганова О.П.<sup>1</sup>, Шептунов М.С.<sup>1</sup>, Сергеева Е.Н.<sup>1</sup>, Юргина О.М.<sup>2</sup>,  
Бурдинская Е.Н.<sup>2</sup>, Коршунова Н.В.<sup>3</sup>

### Организация и проведение санитарно-противоэпидемических мероприятий в паводковый период (на примере Амурской области в 2013–2021 гг.)

<sup>1</sup>Управление Роспотребнадзора по Амурской области, г. Благовещенск, Россия;

<sup>2</sup>ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Амурской области»,  
г. Благовещенск, Россия;

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России, г. Благовещенск, Россия

**Резюме.** В предлагаемой статье предложен алгоритм работы в случае ухудшения гидрологической обстановки, приведены решения минимизации последствий сложных гидрологических явлений на примере работы Управления Роспотребнадзора по Амурской области и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Амурской области», в период с 2013 по 2021 годы на территории Амурской области.

**Ключевые слова:** наводнение; паводок; Амурская область

**Актуальность.** В России ежегодно происходит от 40 до 68 кризисных наводнений. По данным Росгидромета, этим стихийным бедствиям подвержены около 500 000 км<sup>2</sup>, наводнениям с катастрофическими последствиями — 150 000 км<sup>2</sup>, где расположены порядка 300 городов, десятки тысяч населенных пунктов, большое количество хозяйственных объектов, более 7 млн га сельхозугодий.

Наиболее часто наводнения происходят на юге Приморского края, в бассейне Средней и Верхней Оки, Верхнего Дона, на реках бассейнов Кубани и Терека, в бассейне Тобола, на притоках Среднего Енисея и Средней Лены. В последние годы — бассейн реки Амур и его притоках.

**Результаты.** В случае возникновения опасных гидрологических явлений на территории субъекта РФ (паводок, наводнение), силы и средства РСЧС последовательно переводятся в режимы «повышенной готовности» и «чрезвычайная ситуация», соответственно, силы и средства Управления Роспотребнадзора и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» переводятся в аналогичные режимы работы с изданием соответствующих Приказов [1].

При этом, обеспечивается исполнение всего комплекса мероприятий, указанных в ранее изданных документах в соответствующем субъекте РФ (Постановления главного государственного санитарного врача, Распоряжения Комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности, Решения санитарно-противоэпидемической комиссии и т. д.).

Необходимо обратить внимание на готовность службы Роспотребнадзора, проанализировать маршрутизацию доставки проб, в случае нарушения транспортного сообщения вследствие затопления дорог и подъездных путей.

В обязательном порядке усиливается лабораторный контроль питьевого водоснабжения, в первую очередь на территориях, пострадавших от наводнения (исследования проводятся по микробиологическим, паразитологическим и вирусологическим показателям, определяется азотно-нитратная группа, органолептические показатели, индекс токсичности), проводится исследование открытых водоёмов на наличие/отсутствие *V.cholerae*.

Целесообразно подготовить одно предписание для ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Амурской области», определив в нём необходимый объём и кратность исследований, на весь период режима «чрезвычайная ситуация», внося, при необходимости, соответствующие корректировки.

Обеспечивается ежедневный анализ инфекционной и паразитарной заболеваемости в разрезе каждого муниципального образования, при необходимости проводится иммунизация отдельных контингентов и населения пострадавших территорий по эпидемическим показаниям и т.д., в зависимости от складывающейся санитарно-эпидемиологической обстановки, возможно с изданием соответствующего Постановления главного государственного санитарного врача по субъекту РФ [2].

В случае эвакуации населения и организации пунктов временного размещения (ПВР) осуществляется предварительная санитарно-эпидемиологическая оценка ПВР, в дальнейшем — контроль в соответствие с требованиями МР 1.1.0093-14. «Условия организации и функционирования пунктов временного размещения и пунктов одновременного пребывания людей, прибывающих из зон чрезвычайных ситуаций. Методические рекомендации», утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 03.07.2014 [3].

После ухода воды с затопленных территорий начинается этап проведения дезинфекционных работ, зоолого-эпидемиологических исследований, а также работа в составе комиссии в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 28.01.2006 г. № 47 «Об утверждении Положения о признании помещения жилым помещением, жилого помещения непригодным для проживания, многоквартирного дома аварийным и подлежащим сносу или реконструкции, садового дома жилым домом и жилого дома садовым домом».

Дезинфекционные работы, в зависимости от масштаба наводнения могут проводиться как силами и средствами специализированных организаций дезинфекционного профиля, так и силами Министерства обороны РФ (в случае признания чрезвычайной ситуации федерального уровня реагирования), в соответствии с письмом Роспотребнадзора от 03.09.2013 г. № 01/10033-13-27 «О направлении методических рекомендаций по проведению дезинфекции, дератизации, дезинсекции на территориях, подвергшихся подтоплению» [4].

Дезинфекция проводится по мере просушивания ранее затопленной территории, с обязательным представлением количества обработанных площадей в Управление Роспотребнадзора или ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии». Кроме территории населённых пунктов, необходимо провести дезинфекцию всех источников водоснабжения, как централизованных, так и децентрализованных, обеспечить возможность для населения провести самостоятельную дезинфекцию частных источников водоснабжения (раздача дезинфицирующих средств, памяток по обработке и мерам безопасности при работе с дезсредствами).

Целесообразно на уровне ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» сформировать оперативный штаб по организации дезинфекционных работ, который будет осуществлять сбор и анализ всех показателей, характеризующих выполнение дезинфекционных работ, а также готовить аналитическую справку по объёмам выполненных работ и запланированным мероприятиям в Управление Роспотребнадзора.

Учитывая, что вследствие наводнения нарушаются естественные условия проживания грызунов, происходит их масштабная миграция, в т. ч. в пределы населённых пунктов, значительно увеличиваются риски возникновения природно-очаговых инфекций.

В связи с чем, необходимо значительно увеличить объёмы работ подразделений зоолого-эпидемиологического профиля, в том числе направленных на реконструкцию и наблюдения в многолетних пунктах, возможно с привлечением сил и средств системы противочумных учреждений.

По результатам зоологических работ, в том числе с проведением исследований полевого материала на детекцию антигенов возбудителей природно-очаговых инфекций, определяется тактика и объём проведения дератизации в населённых пунктах.

### **Список литературы:**

1. Г.Г.Онищенко и др. «Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения при ликвидации последствий наводнения на Дальнем Востоке» (Новосибирск), 2014, Приложение 36, Приложение 37.
2. Постановление Главного государственного санитарного врача по Амурской области от 18 августа 2013 г. № 8 «Об иммунизации населения в условиях чрезвычайной ситуации по эпидемическим показаниям».

3. МР 1.1.0093-14. 1.1. «Общие вопросы. Условия организации и функционирования пунктов временного размещения и пунктов долговременного пребывания людей, прибывающих из зон чрезвычайных ситуаций. Методические рекомендации» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 03.07.2014)

4 Письмо Роспотребнадзора от 03.09.2013 г. № 01/10033-13-27 «О направлении методических рекомендаций по проведению дезинфекции, дератизации, дезинсекции на территориях, подвергшихся подтоплению»

Курганова О.П.<sup>1</sup>, Шептунов М.С.<sup>1</sup>, Сергеева Е.Н.<sup>1</sup>, Юргина О.М.<sup>2</sup>,  
Новикова И.И.<sup>3</sup>, Заболотских Т.В.<sup>4</sup>

### **Результаты оценки питания в средних общеобразовательных школах Амурской области (Национальный проект «Демография»)**

<sup>1</sup>Управление Роспотребнадзора по Амурской области, г. Благовещенск, Россия;

<sup>2</sup>ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Амурской области»,  
г. Благовещенск, Россия;

<sup>3</sup>ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора,  
г. Новосибирск, Россия;

<sup>4</sup>ФГБОУ ВО Амурская ГМА Минздрава России, г. Благовещенск, Россия

**Резюме.** В 2021 году проведено исследование по оценке питания детей школьного возраста на территории Амурской области. Установлено, что на региональном уровне необходимо разработать «дорожные карты» по улучшению организации питания детей, предусмотрев обязательность реализации принципов здорового питания в семье и школе, а также мероприятий, направленных на снижение рисков нарушений роста и развития детей, включая избыточную массу тела и ожирение, обусловленных пищевым фактором,

**Ключевые слова:** *здоровье; питание; школьники; «Демография»; Амурская область; Дальневосточный федеральный округ (ДФО)*

**Актуальность.** Из общего числа факторов, оказывающих негативное влияние на здоровье детей, приоритетным является школьный фактор и нарушение правил питания; главным недостатком в питании детей школьного возраста является несбалансированный рацион питания и нерегулярный приём пищи [1]. Особое опасение вызывает заболеваемость алиментарнозависимыми заболеваниями у подросткового населения.

**Цель исследования.** Изучение причин избыточной массы тела и ожирения у детей, как предиктора болезней эндокринной системы и системы кровообращения, для разработки мер профилактики (региональный уровень — Амурская область).

**Материалы и методы.** Гигиенические, антропометрические, анкетно-опросные, статистические. Анкетированием были охвачены три группы респондентов: руководители общеобразовательных организаций ( $n=58$ ), организаторы (операторы) питания ( $n=9$ ), обучающиеся общеобразовательных организаций и их родители ( $n=864$ , в том числе обучающихся «1–4 классов» — 331 чел., «5–9 классов» — 296 чел., «10–11 классов» — 237 чел.

**Результаты.** Показатель охвата школьников горячим питанием, согласно проанализированных анкет, в Амурской области составил 67,1%, что ниже показателя по ДФО и по РФ (ДФО — 75,5%, РФ — 81,0%), в том числе по возрастной группе «5–9 классы» — 41,6% (ДФО — 61,0%, РФ — 69,7%), «10–11 классы» — 43,7% (ДФО — 56,6%, РФ — 64,6%).

Причина — низкие показатели охвата питанием обучающихся «5–9 классов» и «10–11 классов».

В Амурской области программа бесплатного школьного питания для учащихся 1–4 классов работает даже раньше, чем в целом по РФ — с 2019 года. Результаты данной работы иллюстрируют показатели официальных статистических данных по заболеваемости школьников гастритами и дуоденитами.

Так, если показатель заболеваемости детей до 14 лет гастритами и дуоденитами в 2019 году составлял 3,8 на 1000 детей и подростков (2018 год — 4,1), то в 2020 году отмечается снижение данного показателя до 0,2 на 1000 детей и подростков.

При том, что показатели заболеваемости гастритом и дуоденитом у подростков старше 14 лет значительно превышают соответствующие показатели у детей до 14 лет, а также превышают показатели по РФ (15,9 на 1000 населения): в 2019 году данный показатель составлял 22,2 на 1000 соответствующего населения (2018 год — 18,7), в 2020 году — 19,8 (превышает показатель детей до 14 лет в 5,8 и в 99 раз соответственно)!

Процент съедаемой пищи в школах Амурской области варьирует от 46,8% среди учащихся «10–11 классов», до 52,3% среди учащихся «1–4 классов».

В качестве основных источников белка и кальция ежедневно дети употребляют молоко и(или) молочные продукты в 61,0% Амурских семей — наряду с Забайкальским краем (62,3%) — это максимальные показатели по ДФО (50,8%), минимальный показатель отмечается в Приморском крае — 49,8% (данные по РФ — 53,9%).

Зафиксирован крайне низкий удельный вес семей, как по ДФО, так и по РФ, употребляющих не реже 2-раз в неделю творог: по РФ — 13,3% детей, по ДФО — 10,3%. В Амурской области и Камчатском крае данные показатели минимальные среди всех субъектов ДФО — 8,9%.

В качестве источника витаминов группы В, ежедневно употребляют хлеб из муки грубого помола, в том числе с цельными злаками, 65,2% Амурских семей (ДФО — 62,2%, РФ — 69,9%). Минимальные показатели среди субъектов ДФО отмечены в Республике Саха — всего 40,4%, максимальные — в Камчатском крае — 74,0%.

Среди показателей, характеризующих нездоровые стереотипы пищевого поведения учащихся, преобладают следующие:

- перекусывание нездоровой пищей (70,9% по РФ, 45,6% — ДФО, 42,4% — Амурская область);
- отсутствие приёма пищи перед школой (41,4% по РФ, 45,6 — ДФО, 42,4% — Амурская область);
- добавляют в чай 3 и более ложек сахара (22,0% по РФ, 24,6% — ДФО, 26,4% — Амурская область);
- имеют привычку досаливать пищу (13,4% по РФ, 11,7% — ДФО, 8,9% — Амурская область).

Удельный вес детей с избыточной массой тела и ожирением, из числа школьников Амурской области, принявших участие в анкетировании, составил 36,8% (ДФО — 34,1%, РФ — 33,2%). Среди субъектов ДФО данный показатель варьирует от 21,1% в Камчатском крае, до 44,3% в Хабаровском крае.

Установлено выраженное снижение удельного веса учащихся с избыточной массой тела в зависимости от возраста респондентов, так, максимальные показатели характерны для группы «1–4 класс» и минимальные — для

группы «10–11 класс»: Амурская область — 43,8 и 20,3% соответственно, Хабаровский край — 47,0 и 27,1%, Камчатский край — 24,1 и 17,6% соответственно.

Удельный вес респондентов (из числа родителей и учащихся), оценивших питание в школе на «хорошо» и «отлично», по Амурской области составил 61,5%, (РФ — 66,1%), в том числе по возрастной группе «1–4 класс» — 73,9% (РФ — 72,9%), «5–9 класс» — 52,4% (РФ — 64,2%), «10–11 класс» — 50,3% (РФ — 56,6%).

На «удовлетворительно» оценили школьное питание 36,7% Амурских школьников (РФ — 30,3%), «не удовлетворительно» — 3,4% (РФ — 3,7%).

Таким образом, проанализировав результаты исследования было установлено, что на региональном уровне необходимо разработать «дорожные карты» по улучшению организации питания детей, предусмотрев обязательность реализации принципов здорового питания в семье и школе, а также мероприятий, направленных на снижение рисков нарушений роста и развития детей, включая избыточную массу тела и ожирение, обусловленных пищевым фактором, а именно:

Работу с родительским сообществом и детьми:

- по профилактике гиподинамии у детей;
- по обеспечению физиологической полноценности питания в домашних условиях;

- по формированию навыков и потребности в здоровом питании, обеспечения преемственности школьного питания питанию домашнему, сокращение потребления колбасных изделий, шоколада и конфет, сладких выпечных и кондитерских изделий, количества потребляемой соли и сахара, потребления фаст-фуда;

- по выработке рационального режима питания детей как в учебные, так и выходные дни, обеспечив 4–5 разовое питание;

- по вопросам значимости потребления БАДов в профилактике гиповитаминозов и микроэлементозов, обеспечении условий гармоничного роста и развития.

Работу с общеобразовательными организациями:

- по повышению охвата организованным горячим питанием в общеобразовательных организациях детей «5–11 классов»;

- по увеличению продолжительности перемен для приема пищи;

- на системном уровне проводить работу с детьми и родителями по популяризации здорового образа жизни и здорового питания, доведения информации до родителей о фактическом меню и планируемом питании.

### Список литературы:

1. Кудреватых М.А., Шатханова Н.А. Оценка питания школьников и его влияние на физическое развитие и заболеваемость // «Acta biomedica scientifica» (Иркутск). – 2020. – Т.5, №5. – С. 81-84.

2. МР 2.3.0237-21. Подготовка и проведение мониторинга состояния питания обучающихся в общеобразовательных организациях: методические рекомендации [Электронный ресурс] // Гарант. – URL: <https://base.garant.ru/400912177/> (дата обращения: 10.01.2022).



Курганова О.П.<sup>1</sup>, Юргина О.М.<sup>2</sup>, Украинская О.Ф.<sup>2</sup>, Сейранян Ю.Э.<sup>2</sup>

## **Особенности профессиональной заболеваемости в Амурской области в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции**

<sup>1</sup>Управление Роспотребнадзора по Амурской области,  
г. Благовещенск, Российская Федерация;

<sup>2</sup>ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Амурской области»,  
г. Благовещенск, Российская Федерация

Вопросы охраны и укрепление здоровья работающего населения — одна из важнейших проблем медицины труда и здравоохранения. Проблема чрезвычайно многогранна и включает, помимо медицинских, социально-экономические, правовые и другие аспекты. Структура и уровни профессиональной заболеваемости находятся в прямой зависимости от вредных и неблагоприятных факторов производственной среды и трудового процесса. Наряду с этим профессиональная заболеваемость свидетельствует и о качестве медицинского обслуживания работающего населения.

В Амурской области ежегодно регистрируются от 20 до 25 случаев профзаболеваний. Необходимо отметить, если все случаи 2019 года были представлены хроническими заболеваниями, т. е. развивавшимися длительный период (6 и более месяцев для инфекционных случаев и 10 и более лет для заболеваний от неинфекционных производственных факторов), то с 2020 г картина изменилась в связи с возникновением острых случаев профзаболеваний (с развитием за несколько недель) — случаев новой коронавирусной инфекции COVID-19 с летальным исходом медицинских работников. Так в структуре удельный вес острых профессиональных заболеваний, связанной с COVID-19, в 2021 году составил 52,2% (в 2020 году — 19,05%, в 2019 году — 0%).

Хронические профзаболевания на территории Амурской области традиционно представлены диагнозами, вызванными одними и теми же вредными производственными факторами: вибрационная болезнь от воздействия общей и/или локальной вибрации, профессиональная тугоухость от воздействия шума, туберкулёз лёгких или иной локализации, заболевания органов дыхания от воздействия промышленных аэрозолей и пыли или химических веществ; радикулопатии и иные заболевания от физических перегрузок и функционального перенапряжения отдельных органов и систем.

Предприятия добывающей экономической отрасли занимали лидирующие ранговые позиции в структуре всей профессиональной заболеваемости, но в 2021 году из-за пандемии COVID-19 на них пришлось только второе ранговое место — 26,1%, так как лидирующее место заняли организации, относящиеся к медицинским.

Так, в 2019 году на организации, относящиеся к области здравоохранения и социальных услуг, приходилось 8,7% от всех предприятий с выявленными случаями профессиональных заболеваний, в 2020 году — 23,8%, а в 2021 году — уже 56,5%, что соответствует общероссийской тенденции.

Пандемия новой коронавирусной инфекции COVID-19 в 2020–2021 гг. изменила структуру профессиональной заболеваемости в отношении стажа контакта с вредными производственными факторами, а именно:

– в интервале 40 лет и более: 2019 год — 4,3%, 2020 год — 0%, 2021 год — 5%;

- в интервале 30–39 лет: 2019 год — 52,2%, 2020 год — 23,8%, 2021 год — 10%;
- в интервале 20–29 лет: 2019 год — 30,5%, 2020 год — 42,9%, 2021 год — 20%;
- в интервале 10–19 лет: 2019 год — 4,3%, 2020 год — 9,5%, 2021 год — 0%;
- в интервале до 10 лет: 2019 год — 8,7%, 2020 год — 23,8%, 2021 год — 65%.

Как видно, с 2020 года максимальный риск возникновения профессионального заболевания сместился в сторону работников, контактировавших с вредными производственными факторами до 10 лет (фактически — несколько недель), вклад в заболеваемость работников внесли острые заболевания медицинских работников новой коронавирусной инфекцией, вызванной вирусом COVID-19.

При анализе профзаболеваемости по распределению контакта с вредными факторами труда следует учитывать, что среди работников медицинских организаций, нередко распространено оттягивать момент обращения в лечебно-профилактические учреждения на как можно дольше, что вело к увеличению контакта с вредными производственными факторами.

К этому же ведёт не 100-процентная выявляемость заболеваний, связанных с профессией, при обязательных медицинских осмотрах работников (предварительных и периодических).

Так, в 2021 году удельный вес выявленных профессиональных заболеваний у работников при проведении предварительных и периодических медицинских осмотров за 2019 год составил 60,8%, за 2020 год — 57,1%, за 2021 год — 56,5%. Соответственно, при самостоятельном обращении работников в 2019 году выявлено 39,2%, в 2020 году — 42,9%, а в 2021 году — 43,5% случаев.

Острые профессиональные заболевания COVID-19 сместили акцент в сторону увеличения доли женского трудоспособного населения в структуре всей профессиональной заболеваемости по половому признаку. В Амурской области в 2019 году из всех выявленных случаев профессиональных заболеваний на долю женщин приходится 17,4%, в 2020 году — 14,3%, а в 2021 году — 43,5%, что обусловлено традиционно преобладающим женским штатным составом медицинских организаций.

Пандемия новой коронавирусной инфекции внесла и печальные коррективы в структуру профессиональной заболеваемости: с 2020 года в Амурской области регистрировались смертельные случаи в качестве исхода острой профессиональной патологии у медицинских работников, число которых с 4-х случаев преждевременной смерти в 2020 г увеличилось до 12-ти случаев в 2021 году.

Обстоятельствами и условиями, способствовавшими возникновению профессиональных заболеваний, в 2021 году послужили:

- профессиональный контакт с инфекционным агентом — 56,5% (2020 год — 23,8%, 2019 год — 8,7%);
- несовершенство технологических процессов — 4,3% (2020 год — 28,6%, 2019 год — 30,4%);
- несовершенство рабочих мест — 4,3% (2020 год — 9,5%, 2019 год — 60,9%).

В настоящее время система регистрации и учета профессиональных заболеваний в России имеет четко налаженную структуру и осуществляет полицейской учет больных с профессиональными заболеваниями. Внедрение в практику профпатологии информационных технологий позволяет сформировать

единое информационное пространство в системе профпатологической службы, оперативно и эффективно управлять профилактикой профессиональных заболеваний.

Так, Управлением Роспотребнадзора по Амурской области в рамках вверенных ему полномочий ведётся работа по снижению уровня профессиональной заболеваемости на предприятиях и в организациях Амурской области. Помимо контрольно-надзорных мероприятий, в том числе с использованием лабораторных и инструментальных методов исследования факторов производственной среды, систематически проводятся организационные и консультационные мероприятия по вопросам профилактики заболеваний, обусловленных трудовой деятельностью работников, даются предложения по снижению рисков возникновения профзаболеваний.

При Правительстве Амурской области создана и функционирует Межведомственная комиссия по охране труда, на которой регулярно заслушиваются представители предприятий, организаций, у которых выявлены случаи профессиональных заболеваний, с разбором каждого случая и внесением предложений по улучшению условий труда.

С целью снижения рисков возникновения профзаболеваний, уменьшения уровней и времени воздействия факторов производственной среды Учреждениям и организациям здравоохранения необходимо:

- проводить производственный лабораторный контроль в строгом соответствии с программой производственного контроля и требованиями санитарного законодательства, в том числе с целью получения результатов, которые можно применить для прогнозирования риска возникновения профессиональных заболеваний и для применения мер корректирующего характера (по устранению нарушений требований санитарного законодательства);

- взять под строгий контроль обеспечение медработников средствами индивидуальной защиты (СИЗ) и эффективными дезинфицирующими средствами, их применение работниками при оказании медицинской помощи пациентам, исключить выдачу и использование СИЗ с неполной защитой органов зрения и дыхания;

- обеспечить строгий контроль не только за оборудованием медицинских помещений бактерицидными рециркуляторами, но и за их достаточностью для используемых помещений и их применением;

- производить техническое обслуживание и дезинфекцию систем вентиляции с кратностью не реже, чем установлено требованиями санитарного законодательства, а также техническое обслуживание во всех случаях, когда результаты лабораторного контроля за эффективностью и кратностью вентиляции, а также производимого им шума, не соответствуют гигиеническим нормативам.

### **Список литературы:**

1. Государственный доклад о санитарно-эпидемиологической обстановке на территории Амурской области. 2020 г.
2. Государственный доклад о санитарно-эпидемиологической обстановке на территории Российской Федерации. 2021 г.
3. Измеров Н.Ф. Профессиональная патология. Национальное руководство. – М.: ГЭОТАР-Медиа. 2011. С. 27-32.

Кучма В.Р.

## **Цифровая трансформация образования: гигиенические проблемы и пути решения**

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

В современных условиях цифровизация образования обеспечивает возможность использования электронных образовательных ресурсов; различных симуляторов и имитаторов для получения практических навыков; путем использования геймификации получать новые знания в более легкой и доступной форме; ускорять процесс получения знаний или регулировать его в соответствии с индивидуальными потребностями обучающегося.

Концепция цифровой трансформации образования опубликована Министерством просвещения Российской Федерации 15 июля 2021 года<sup>1</sup>. Цифровая трансформация образования призвана обеспечить формирование рекомендаций по построению индивидуальной образовательной траектории на основе обработки данных с помощью интеллектуальных алгоритмов; переход к электронному документообороту в рамках всей системы образования Российской Федерации с одновременной минимизацией бумажного документооборота; формирование цифрового портфолио ученика.

Цифровая трансформация образования призвана обеспечить формирование и работу специальных сервисов:

- «Библиотека цифрового образовательного контента»;
- для школьников «Цифровой помощник ученика» и «Цифровое портфолио ученика»;
- «Цифровой помощник учителя»;
- «Цифровой помощник родителя».

Однако проект цифровой трансформации образования не рассматривает потенциальные риски здоровью обучающихся в условиях цифровой образовательной среды и прогноз их увеличения, сделанный на основании результатов исследований по оценке жизнедеятельности и самочувствия детей и подростков в период дистанционного обучения во время пандемии COVID-19 [1, 2]. Цифровой образовательный контент, являющийся центральным звеном цифровой трансформации образования, разрабатывается без учета гигиенических требований к его безопасности для здоровья обучающихся и не проходит соответствующей экспертизы со стороны органов Роспотребнадзора [3–5]. Министерство просвещения Российской Федерации рекомендует разработчикам использовать разнообразные формы представления учебной информации с единым требованием их соответствия психолого-физиологическим и возрастным особенностям обучающихся, что совпадает с гигиеническими требованиями к организации любого учебного процесса.

Цифровой образовательный контент — это сервис, позволяющий использовать современный верифицированный образовательный контент, выстраивая индивидуальные образовательные траектории, становится главной составляющей реализации образовательных программ. Цифровой образовательный контент представляет собой материалы и средства обучения и воспитания, представленные в цифровом виде и способствующие определению уровня знаний, умений, навыков, оценки компетенций и достижений учащихся.

<sup>1</sup> <https://docs.edu.gov.ru/document/267a55edc9394c4fd7db31026f68f2dd/download/4030/>

Цифровой образовательный контент — это высокотехнологичный электронный ресурс, охватывающий одну или несколько взаимосвязанных тем, по учебным или воспитательным программам основного общего и среднего профессионального образования, в том числе обеспечивающих развитие цифровых навыков и личностных компетенций. В этой сложной высокотехнологичной продукции используются видеоролики, слайд шоу, анимационные ролики, интерактивные рисунки, интерактивные схемы, интерактивные карты, интерактивные модели с возможностью изменения параметров, что может по-разному воздействовать на функциональное состояние организма. Это относится и к уровню сложности текстов, различных видов заданий, графического дизайна и оформления Цифрового образовательного контента. Все виды представления учебной информации требуют физиолого-гигиенической оценки перед использованием в педагогическом процессе.

Цифровой образовательный контент требует новых подходов к гигиенической регламентации их разработки (изготовления / производства) и использования в образовательной деятельности. Гигиеническая регламентация цифрового образовательного контента должна учитывать, что они создаются по группе дисциплин и предполагают использоваться в индивидуальной образовательной траектории, которая будет включать как занятия в школе, так и во вне урочной деятельности, что делает невозможным использование традиционных подходов гигиенического регламентирования учебных нагрузок (организация урока, продолжительность использования электронных средств, оборудованных экраном). Потребуется гигиеническая оценка напряженности учебной деятельности, которая учитывает интеллектуальные, сенсорные и эмоциональные нагрузки и которые могут быть оптимальными, допустимыми и напряженными, а также оценка режима учебной деятельности в школе, дома, в организациях дополнительного образования. Гигиенистами детства научно обоснованы подходы гигиенической оценки напряженности учебной деятельности, которые показали свою результативность при оценке учебного труда при использовании различных образовательных программ [6].

Методические подходы гигиенической оценки напряженности учебной деятельности при использовании цифровых образовательных контентов потребуют учитывать многозадачность деятельности обучающихся, восприятие информации по нескольким нервно-рефлекторным каналам, новую шкалу трудности восприятия обучающимися учебных предметов при использовании цифровых образовательных контентов, понятность и удобочитаемость учебных текстов цифровых образовательных контентов на различных электронных устройствах, оборудованных экраном.

Методические подходы гигиенической оценки напряженности учебной деятельности при использовании цифровых образовательных контентов потребуют физиолого-гигиенической оценки состояния организма обучающихся: функционального состояния основных систем организма (ЦНС, сердечно-сосудистой системы, зрительного анализатора, НМА), интеллектуального развития, кратковременной и долговременной памяти, умственной работоспособности с использованием современных электрофизиологических методов исследования (ЭЭГ, ЭМГ, других визуализирующих методов). Это возможно и необходимо как в лабораторных условиях, так и в процессе естественного гигиенического эксперимента в образовательных организациях [3, 7].

Для использования цифровых образовательных контентов необходимы обоснование и разработка гигиенических регламентов их использования в учебной деятельности, санитарных правил разработки/изготовления цифровых образовательных контентов, санитарных правил безопасного использования цифровых образовательных контентов в школе и вне урочной деятельности. Потребуется также обоснование и разработка цифровых технологий контроля (надзора) за разработкой и использованием цифровых образовательных контентов, программ и учебных материалов по безопасному использованию цифровых образовательных контентов в школе и вне урочной деятельности для обучающихся, педагогов и родителей.

Широкомасштабное использование цифровых образовательных контентов возможно при научном обосновании и внедрении комплексной системы гигиенической безопасности жизнедеятельности человека в цифровой среде [8], в условиях адекватных систем медицинского обеспечения и санитарно-эпидемиологического благополучия обучающихся в образовательных организациях [9, 10]. Это обусловлено тем, что в цифровой среде широко распространены как эндо-, так и экзогенные факторы риска здоровья. Мощность сочетанного воздействия экзогенных факторов зависит от типа образовательной организации, ступени обучения, вовлеченности ребенка в дополнительное образование, технических средств и информационно-коммуникационных технологий, используемых детьми. В современных условиях с позиций доказательной медицины общество, педагогические и медицинские работники не располагают достоверными сведениями об уровнях воздействия ряда школьных факторов риска здоровья обучающихся (электромагнитные излучения, освещение, акустические воздействия, физические, информационные, интеллектуальные нагрузки), и их влиянии на функциональное состояние организма детей и подростков и развитие школьно-обусловленных болезней и состояний.

Цифровая трансформация образования несет в себе риски ухудшения здоровья обучающихся, появления новых форм школьно-обусловленных состояний и заболеваний и должна осуществляться в условиях медико-профилактического научного сопровождения с соответствующим финансированием и «допуском» гигиенистов к пилотным площадкам — образовательным организациям. Необходимо разработка специальных гигиенических регламентов использования цифровых образовательных контентов. Цифровой образовательный контент должен проходить соответствующую санитарно-эпидемиологическую экспертизу.

### Список литературы:

1. Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Барсукова Н.К., Степанова М.И., Поленова М.А., Дадонова А.Я. и др. Гигиеническая характеристика электронных образовательных ресурсов для обучающихся 1-9-х классов («Мобильная электронная школа»). *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2018; (2): 21–25.
2. Кучма В.Р., Седова А.С., Соколова С.Б., Рапорт И.К., Степанова М.И., Лапонова Е.Д., Поленова М.А., Чубаровский В.В., Тикашкина О.В. Пандемия COVID-19 в России: медико-социальные проблемы цифровой образовательной среды. *Национальное здравоохранение*. 2021; 2(1): 21–31. <https://doi.org/10.47093/2713-069X.2021.2.1.21-31>
3. Кучма В.Р., Саньков С.В., Барсукова Н.К. Гигиеническая характеристика шрифтового оформления текста электронных учебников. *Санитарный врач*. 2019; (6): 56–64.
4. Кучма В.Р., Янушанец О.И., Петрова Н.А. Научно-методические основы гигиенической оценки и экспертизы цифровых образовательных контентов. *Гигиена и санитария*. 2021; 100(10): 1035–1042. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-10-1035-1042>

5. Кучма В.Р., Степанова М.И., Поленова М.А. Гигиеническая оценка использования электронного образовательного контента для дошкольников. *Гигиена и санитария*. 2022; 101(4): 433-440. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-4-433-440>

6. Кучма В.Р., Ткачук Е.А., Шишарина Н.В., Подлиняев О.Л. Гигиеническая оценка инновационных образовательных технологий в начальной школе. *Гигиена и санитария*. 2019; 98(3): 288–293

7. Вятлева О.А., Текшева Л.М., Курганский А.М. Физиолого-гигиеническая оценка влияния мобильных телефонов различной интенсивности излучения на функциональное состояние головного мозга детей и подростков методом электроэнцефалографии. *Гигиена и санитария*. 2016; 95(10): 965–968.

8. Кучма В.Р. Гигиеническая безопасность гиперинформатизации жизнедеятельности детей. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(11): 1059–1063.

9. Кучма В.Р., Рапопорт И.К., Соколова С.Б. Научно-методические основы и технологии медицинского обеспечения и санитарно-эпидемиологического благополучия обучающихся в первой четверти XXI века. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2021; 2: 11—22.

10. Кучма В.Р. Гигиена детей и подростков: популяционное и персонализированное обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия детского населения в современных условиях. *Гигиена и санитария*. 2019; 98(1): 61–67.

Кучма В.Р., Макарова А.Ю., Юмагужина В.Р.

#### **Реклама как объект гигиенического исследования и оценки**

ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

**Ключевые слова:** *реклама продуктов питания; дети; защита прав потребителей*

**Актуальность.** Актуальность исследования обусловлена практической и теоретической значимостью изучения воздействия рекламы на формирование образа жизни индивида и потребительское поведение различных групп населения. Реклама является мощным и неоднозначным средством воздействия на большие группы населения [1]. В изменяющихся социо-экономических условиях изучение рекламы приобретает все большее значение, поскольку становится частью нашей повседневной жизни, информационной составляющей коммуникационных процессов и маркетинга. Проблемой является и использование детского образа в рекламной продукции. Образы детей влияют на выбор покупателем рекламируемого товара поскольку оказывают безусловное и положительное воздействие на общественное сознание [2–4].

**С целью** оценки воздействия телевизионной рекламы с участием детей на потребителя проведен качественный и количественный анализ рекламы продуктов питания и напитков, предназначенной для детей и подростков, на российском телевидении, а также оценка воздействия телевизионной рекламы с участием детей на потребителя, транслировавшийся на канале для взрослых и канале для детей с 1 по 6 мая 2020 года с 8 утра до 23 часов вечера, включая выходные и праздничные дни (выборка 513 рекламных объявлений).

**Результаты.** Из 177 видеороликов, которые, предназначены только для детей, достаточно скромно представляют рекламный рынок товаров и услуг, ограничиваясь молочными смесями, продуктами прикорма, детскими соками, шоколадом Kinder, а также газированными сладкими напитками. В дан-

ном сегменте рекламных роликов в 91,5% установлено использование детских образов.

Анализ результатов исследования частоты рекламы продуктов питания на каналах, ориентированных на детскую аудиторию, установил, что в 36,7% проанализированных рекламных объявлениях продвигались продукты с избыточным содержанием сахара, чипсы, фастфуд, которые формируют неверное представление о правильном питании и способствуют избыточной массе тела. Канал, ориентированный на детскую аудиторию («детский канал» — ДК), в менее половины случаев продвигает продукты здорового питания (44,6%), 34,5% — относятся к продуктам, не предназначенным для питания детей и подростков; канал, ориентированный на взрослую аудиторию («взрослый канал» — ВК), является телеканалом с наибольшим количеством рекламы еды и напитков, а также жировых продуктов и фастфуда (60,8% и 21,8%, соответственно).

Выявлено, что 67,6% роликов на ДК и 48% исследованных рекламных роликов на ВК длились менее 10 с. В роликах продолжительностью от 15 до 20 секунд всегда участвуют дети, то есть максимально благоприятно воспринимающиеся образы детей используются в «длинных» роликах для привлечения внимания аудитории. Доля телевизионной рекламы, использующей образ ребенка, на ДК составила 70,3%, на ВК — 88,2%.

Общее количество рекламы с участием детей, не относящейся непосредственно к товарам для них не предназначенных, составляет 55 ролик (10,7%). Детские образы часто используют лишь как «средство», с помощью которого можно привлечь потребителей к товару.

Известно, что степень привлечения внимания к рекламному сообщению с участием детей выше: потенциальные потребители отмечают, что купят с высокой долей вероятности и обязательно товар, рекламируемый с участием детей. Установлено, что реклама с помощью детского образа в отношении продуктов питания с высоким содержанием сахара и сладких газированных напитков достоверно более действенна: шоколад в рекламе с участием детей потребитель покупает чаще в 1,75 раза (средний балл 4,5, SD=1,23 против 2,57, SD=0,94), газированные напитки — в 4,3 раза (средний балл 4,31, SD=1,21 против 1,01, SD=1,09).

В сегменте рекламных роликов, предназначенных для детей, в 91,5% была реклама с использованием детских образов. Причем, на наш взгляд, часто происходит маркетинговая эксплуатация детского образа, так как не всегда он связан с продвижением продуктов здорового питания. Большая доля рекламы ориентирована на продукты с высоким содержанием сахара. Употребление в пищу ультраобработанных пищевых продуктов с низкой биологической ценностью противоречит культуре активного стиля жизни и здоровья, которую пропагандирует ВОЗ.

В 38% рекламных материалов, в которых участвуют дети, продвигается продукция, не предназначенная для детского питания (конфеты, шоколад, сладкие газированные напитки). В 36,7% проанализированных рекламных объявлений пропагандировались продукты с избыточным содержанием сахара, чипсы, фастфуд. На ДК в более половины рекламных роликов продвигаются продукты питания, фактически не являющиеся продуктами ежедневного рациона детского питания, что может формировать у детской аудитории искаженные представления о рациональном питании. В 24,5% рекламных роликов с участием детей



присутствует не правильная информация о продуктах, содержащих сахар и богатых трансжирами.

Фактически на ДК в более половины рекламных роликов происходит продвижение продуктов питания, не являющихся продуктами ежедневного рациона детского питания, с низкой (или вообще без) биологической ценностью и высоким содержанием калорий, что является нарушением статьи 25 Федерального закона от 13.03.2006 г. № 38-ФЗ «О рекламе», формирующее у детской аудитории искаженные представления о правильном и рациональном питании.

На ДК наиболее частым рекламным продуктом по количеству повторов и длине ролика являются сладкие газированные напитки, детские шоколадные батончики, детские творожки. При этом в рекламе активно используются образы многодетной семьи с максимальным числом взрослых и 2–3 детьми, ориентированные чаще всего на возраст потребительской аудитории от 5 до 17 лет.

Анализ рекламных роликов с участием детей показал явное нарушение статьи 6 «Защита несовершеннолетних в рекламе» Федерального закона от 13.03.2006 г. № 38-ФЗ «О рекламе», которая провозглашает защиту несовершеннолетних от злоупотреблений их доверием, поскольку может способствовать убеждению родителей к приобретению вредных продуктов питания, создавать искаженное представление о необходимости включения таких продуктов в рацион.

**Вывод.** Полученные результаты исследования указывают на необходимость защиты прав потребителя в части урегулирования правил размещения рекламы, направленной на детей и с использованием образа ребёнка, включая запрет на вводящие в заблуждение относительно их влияние на здоровье продуктов питания и напитков как для детей, так и для взрослых — обычных потребителей.

Федеральное законодательство о рекламе нуждается в совершенствовании и дополнении конкретными правилами, которые бы ограничивали фальсификацию в рекламе качества продукта, массовую чрезмерную пропаганду нездоровых продуктов или продуктов с нулевым профилем питания, препятствовали бы эксплуатации образа ребёнка в рекламе продуктов питания.

Целесообразно с помощью социальной рекламы стимулировать потребление населением здоровых продуктов питания, так как это является средством медицинской профилактики социально значимых неинфекционных заболеваний.

### Список литературы:

1. Безлатный Д.В. Психология в рекламе: искусство манипуляции общественным сознанием. – М.: ООО «Ваш полиграфический партнер», 2011. – 236 с.
2. Cairns G., Angus K., Hastings G., Caraher M. Systematic reviews of the evidence on the nature, extent and effects of food marketing to children. A retrospective summary. *Appetite*. 2013; 62: 209–15.
3. Кривцова Е.В., Гершун М.В., Шпильная С.Н. Исследование воздействия телевизионной рекламы с участием детей на потребителя // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-1; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=20903>
4. Гришанина Э. Д., Абдуева Т. В. Влияние телевизионной рекламы на человека // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 7. – С. 204–207.

Кучма В.Р.<sup>1</sup>, Молдованов В.В.<sup>2</sup>, Сафонкина С.Г.<sup>2</sup>, Седова А.С.<sup>1</sup>  
**Комплексная оценка санитарно-эпидемиологического благополучия  
детей, подростков и молодежи**

<sup>1</sup>ФБУН «Федеральный научный центр гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана»  
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей  
и благополучия человека, Мытищи, Россия.

<sup>2</sup>ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве» Федеральной службы  
по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека,  
Москва, Россия.

Данные о санитарно-эпидемиологическом благополучии детского населения страны по данным государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения» включают сведения о превышении наполняемости и многосменном режиме работы организаций для детей; сведения об их обеспечении централизованными системами водоотведения, водоснабжения и отопления, необходимости проведения капитального ремонта; сведения о создании условий для проведения занятий физической культурой, организации питания в образовательных организациях; сведения о нарушениях требований ТР ТС 007/2011 «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков» и ТР ТС 008/2011 «О безопасности игрушек», удельном весе не соответствующих нормативным требованиям проб продукции. Результаты лабораторно-инструментальных исследований, проведенных в организациях для детей, представлены данными об удельном весе проб и замеров, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям (%) к питьевой воде, готовым блюдам, к микроклимату, мебели, освещенности, электромагнитным полям; заболеваемости детей, находившихся в организациях отдыха детей и их оздоровления в период оздоровительной компании. Однако этого явно недостаточно для установления закономерностей влияния на состояние здоровья детей и подростков, формирования школьно-обусловленных заболеваний условий и организации воспитания и обучения детей в различных образовательных организациях. Обновленное санитарное законодательство позволяет объективно оценить современные факторы риска здоровью детей в образовательных организациях и дать комплексную оценку санитарно-эпидемиологического благополучия обучающихся с учетом вклада в формирование школьно-обусловленных состояний и заболеваний возможных нарушений санитарных правил и гигиенических нормативов.

В недавнем прошлом гигиенистами детства был обоснован алгоритм определения санитарно-эпидемиологического благополучия образовательной организации путем отнесения их к одной из групп санитарно-эпидемиологического благополучия [1–3], реализованный в стандарте проведения санитарно-эпидемиологических экспертиз, обследований, исследований, испытаниях, гигиенических и иных видов оценок санитарно-эпидемиологической службой Москвы.

Изменившиеся условия и технологии обучения, обновленные санитарные правила и гигиенические нормативы требуют новых подходов к комплексной оценке санитарно-эпидемиологического благополучия образовательных организаций.

Комплексная оценка санитарно-эпидемиологического благополучия образовательных организаций должна включать санитарно-эпидемиологическое об-

следование; оценку полученных результатов; ранжирование показателей и собственно комплексную оценку в баллах.

Санитарно-эпидемиологическое благополучие образовательной организации должно осуществляться на предмет соответствия условий и организации обучения действующим санитарным правилам и гигиеническим нормативам по специальному алгоритму. Для оценки организации учебного дня, урока, используемых технических средств обучения, оборудованных экраном, удаленности общеобразовательной организации от места жительства обучающихся и др. целесообразно проводить анкетирование обучающихся, администрации и педагогов.

По степени отклонений фактических данных и с учетом приоритетных по влиянию на здоровье детей факторов условий и организации обучения каждому из показателей в соответствии с алгоритмом гигиенической оценки условий и организации обучения детей в общеобразовательных организациях в протокол комплексной оценки санитарно-эпидемиологического благополучия образовательной организации выставляется условный балл:

- оптимальное значение — 3 балла;
- допустимое значение — 2 балла;
- потенциально опасное значение — 1 балл;
- опасное значение — 0 баллов.

Алгоритм гигиенической оценки условий и организации обучения учитывает требования к размещению, территории, зданию, помещениям, оборудованию и содержанию образовательной организации; воздушно-тепловому режиму (отопление, вентиляция); естественному и искусственному освещению; канализации; организации образовательного процесса; организации питания; медицинскому обеспечению обучающихся; гигиенической подготовке педагогов, обучающихся и их родителей; санитарному содержанию территории и помещений.

Ранжирование всех групп показателей позволит отнести условия и организацию обучения к: оптимально-допустимым, потенциально опасным и опасным.

Объективизации комплексной оценки санитарно-эпидемиологического благополучия образовательных организаций способствует включение в неё информации о зарегистрированных в ней групповых инфекционных заболеваний, пищевых отравлений в течение последних 12 месяцев.

При необходимости методика позволит дать и интегрированную оценку путем отнесения образовательной организации к одной из трех групп санитарно-эпидемиологического благополучия:

к I группе относятся образовательные организации, санитарно-гигиенические условия в которых соответствуют обновленному санитарному законодательству, и характеризуется соответствующей суммой баллов;

ко II группе относятся образовательные организации, санитарно-гигиенические условия в которых не соответствуют обновленному санитарному законодательству, в том числе по результатам лабораторных и инструментальных методов исследований, и характеризуется соответствующей суммой баллов;

к III группе относятся образовательные организации, санитарно-гигиенические условия в которых не соответствуют обновленному санитарному законодательству, в том числе по результатам лабораторных и инструментальных методов исследований, и характеризуется соответствующей суммой баллов. К III группе санитарно-эпидемиологического благополучия относятся образовательные организации, в которых в течение последних 12 месяцев зарегистрировано хотя бы одно групповое инфекционное заболевание, пищевое отравление.

Стандартизованная комплексная методика оценки СЭБ образовательных организаций обеспечит надежность и полноту выявления нарушений требований санитарного законодательства по показателям визуальных оценок, лабораторно-инструментальных исследований. Реализация профилактических мероприятий, предложенных по результатам комплексной оценки СЭБ позволит оперативно управлять состоянием здоровья обучающихся.

Научно обоснованная классификация оценки влияния факторов внутренней среды на состояние здоровья обучающихся обеспечивает выделение приоритетных нарушений санитарных правил, обуславливающих потенциально-опасные условия пребывания детей и подростков в образовательных организациях.

Методика комплексной оценки уровня СЭБ образовательных организаций позволит объективно оценить категорию условий обучения и воспитания в образовательных организациях, установить адекватные текущему санитарно-эпидемиологическому состоянию группы СЭБ.

Оценочные показатели для классификации влияний факторов внутренней среды на состояние здоровья обучающихся (по группам оптимальных, допустимых, потенциально-опасных и опасных условий пребывания детей и подростков в образовательных организациях) определяются методом экспертной оценки с расчетом степени согласованности мнений экспертов по величине коэффициента конкордации Кендалла и оценкой значимости по критерию Пирсона.

Комплексная оценка санитарно-эпидемиологического благополучия образовательных организаций должна быть выполнена для всех образовательных организаций в достаточно обозримом времени и стать важной составляющей государственной системы социально-гигиенического мониторинга. Современные технологии работы с большими базами медико-социальных данных позволят оперативно давать оценку санитарно-эпидемиологического благополучия образовательных организаций, выявлять закономерности его формирования и обосновывать принятие управленческих решений в сфере охраны здоровья детей, подростков и молодёжи.

### **Список литературы:**

1. Кучма В.Р., Шубочкина Е.И., Сафонкина С.Г., Молдованов В.В., Ибрагимова Е.М. Санитарно-эпидемиологическое благополучие и риски здоровью детей и подростков при обучении в образовательных учреждениях. *Анализ риска здоровью*. 2014; 1: 65–73.

2. Кучма В.Р. Степанова М.И., Александрова И.Э., Шумкова Т.В., Седова А.С., Молдованов В.В., Сафонкина С.Г. Новый методический подход к гигиенической оценке уровня санитарно-эпидемиологического благополучия общеобразовательных организаций. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2016; 2: 27–32.

3. Шубочкина Е.И., Сафонкина С.Г., Молдованов В.В., Ибрагимова Е.М. Алгоритм работы врача по гигиене детей и подростков отделения медицинской помощи обучающимся по экспертизе и определению уровня санитарно-эпидемиологического благополучия образовательных организаций. *Здоровье населения и среда обитаний*. 2017; 8(293): 54–56.

Лазебная Г.В., Тимошенко В.А., Мусиков М.А.

**Динамика доз медицинского облучения населения Белгородской области при проведении рентгеновских исследований методом компьютерной томографии в связи с пандемией COVID-19**

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Белгородской области»,  
ул. Губкина, д. 48, г. Белгород, 308036, Россия

Медицинское облучение населения вносит существенный вклад в коллективную годовую дозу облучения населения Белгородской области. Вклад медицинского облучения в коллективную годовую дозу увеличился в 2021 году в 2,2 раза по сравнению допандемийным 2019 годом (с 14,6% в 2019 году до 31,5% в 2021 году). В период пандемии ковид-19 резко увеличилось количество исследований органов грудной клетки (ОГРК) методом рентгеновской компьютерной томографии и, соответственно, коллективная годовая доза облучения населения.

**Цель исследования** — оценить динамику доз медицинского облучения населения Белгородской области в связи с пандемией Covid-19.

**Материалы и методы.** Для проведения исследования использованы данные форм федерального статистического наблюдения № 3-ДОЗ «Сведения о дозах облучения пациентов при проведении медицинских рентгенорадиологических исследований», радиационно-гигиенических паспортов организаций, использующих аппараты компьютерной томографии.

**Результаты исследования.** Коллективная годовая доза медицинского облучения от всех исследований в 2021 году по сравнению с допандемийным 2019 годом увеличилась в 1,6 раза, коллективная доза за счет исследований методом компьютерной томографии (КТ) увеличилась в 2,3 раза. Вклад компьютерной томографии (КТ) в годовую дозу медицинского облучения населения с 2019 по 2021 год увеличился с 54,9% до 77,4% (в 1,4 раза). Исследования методом КТ в период пандемии Covid-19 стали основным дозообразующим фактором медицинского облучения.

Вклад медицинского облучения в коллективную годовую дозу облучения населения, средние индивидуальные дозы облучения на 1 жителя, на 1 процедуру, в т. ч. методом КТ, в Белгородской области традиционно больше, чем в среднем по России (*таблица 1*).

По состоянию на 01.01.2022 года в Белгородской области с количеством населения чуть больше 1,5 млн человек в государственных и частных медицинских организациях имеется 40 рентгеновских томографов общего назначения (1 на 38 000 жителей), из которых 16 томографов приобретены в 2020–2021 годах

Таблица 1

**Динамика количества процедур и доз медицинского облучения населения Белгородской области в 2019–2021 годах**

Год	Коллективная доза за медицинского облучения, Чел.-Зв/год	Вклад медицинского облучения в коллективную годовую дозу, %	Средняя индивидуальная доза на жителя, мЗв/жителя	Коллективная доза за счет КТ, Чел.-Зв/год	Вклад КТ в годовую дозу медицинского облучения, %	Средняя индивидуальная доза при проведении КТ, мЗв/процедуру
2018	919,83	13,3	0,59	506,52	55,1	6,13
2019	1074,93	14,6	0,69	589,93	54,9	6,53
2020	1525,59	22,2	0,99	1124,63	73,7	5,49
2021	1759,26	31,8	1,15	1367,69	77,7	4,39
Россия, 2020 год	—	19,7	0,81	—	73,8	4,05

(в т. ч. 5 аппаратов СКТ приобретены в качестве замены ранее эксплуатировавшихся томографов, а 11 аппаратов СКТ установлены во вновь оборудованных кабинетах). В период пандемии Covid-19 на волне большой востребованности КТ-исследований легких в 4 из 11 вновь организованных кабинетов СКТ приобретено старое, бывшее в употреблении оборудование, с годами выпуска 2008–2011 гг.

Общее количество рентгеновских исследований методом КТ с началом пандемии Covid-19 по сравнению с допандемийным 2019 годом увеличилось в 2020 году в 2 раза, в 2021 году — в 3 раза. При этом количество КТ-исследований органов грудной клетки возросло по сравнению с допандемийным 2019 годом в 2020 году в 5,7 раза, в 2021 году — в 10 раз. Количество КТ-процедур по другим областям исследования увеличилось не столь значительно — в 1,6–1,8 раза (*таблица 2*).

Таблица 2

**Динамика количества процедур методом КТ по основным областям исследований в 2019–2021 годах**

Год	Количество процедур методом КТ, тыс. шт.					
	Всего	ОГК	ОБП	череп, ЧЛО	почки. МВС	Поясничные позвонки
2018	82,67	22,02	10,00	39,87	3,82	1,41
2019	100,53	21,39	10,42	35,36	4,00	1,36
2020	204,53	121,52	14,51	54,23	5,64	1,49
2021	311,30	210,68	18,88	60,15	6,21	2,19

В общей структуре КТ-процедур удельный вес исследований ОГК увеличился в 2021 году по сравнению с 2019 годом в 3,2 раза (с 21,3% до 67,7%).

Коллективная доза облучения населения области за счет КТ-исследований органов грудной клетки (ОГК) в 2020 году возросла по сравнению с 2019 годом в 3,9 раза, в 2021 году возросла по сравнению с 2019 годом в 4,6 раза (*таблица 3*).

Коллективный радиационный риск для населения Белгородской области за счет всех видов медицинских исследований в 2021 году увеличился по сравнению с допандемийным 2019 годом в 1,6 раза и составил 100,28 случаев за год.

Таблица 3

**Динамика коллективных годовых доз облучения населения при исследовании методом КТ по основным областям исследований, 2019–2021 гг.**

Год	Годовая коллективная доза, Чел.-Зв					
	Всего	ОГК	ОБП	череп, ЧЛО	почки. МВС	Поясничные позвонки
2018	506,52	173,43	173,25	70,59	41,78	14,39
2019	589,93	182,60	177,95	47,77	43,00	13,73
2020	1124,63	720,38	222,78	69,32	58,88	15,66
2021	1367,69	832,46	334,67	61,84	64,40	17,64

Средняя индивидуальная доза облучения пациентов при проведении КТ-исследований снизилась в 2020 году по сравнению с 2019 годом на 16%, в 2021 году по сравнению с 2019 годом снизилась на 34% в связи с изменением структуры КТ-исследований с существенным увеличением вклада исследований области ОГК.

КТ-исследования легких в целях диагностики Covid-19 в большинстве случаев проводились без использования лученагрузочной методики болюсного контрастирования, что обусловило снижение средней дозы при КТ-исследованиях ОГК практически в 2 раза по сравнению с допандемийным 2019 годом. По отчетным данным стационаров, работавших в режиме ковид-госпиталей, удельный вес контрастных исследований легких у пациентов с Covid-19 составляет около 1%.

В общей структуре КТ-процедур удельный вес исследований ОГК увеличился в 2021 году по сравнению с 2019 годом в 3,2 раза (с 21,3% до 67,7%). Средняя индивидуальная доза облучения пациентов при проведении КТ-исследований в Белгородской области в течение ряда лет на 25–60% выше, чем в среднем по России и в 1,3–2,8 раз выше, чем, например, в г. Санкт-Петербург (*таблица 4*).

Таблица

**Динамика средней индивидуальной дозы облучения за процедуру при исследовании методом КТ по основным областям исследований, 2019–2021 гг.**

Год	Средняя индивидуальная доза, мЗв					
	Всего	ОГК	ОБП	череп, ЧЛО	почки, МВС	Поясничные позвонки
2018	6,13	7,88	17,32	1,77	10,95	10,21
2019	6,53	8,09	15,56	1,55	10,59	9,58
2020	5,49	5,93	15,35	1,28	10,45	10,49
2021	4,39	3,95	17,73	1,03	10,36	8,04
Россия, 2020	4,05	—	—	—	—	—
Санкт-Петербург, 2020	4,2	5,0	6,7	1,7	5,1	3,8

Из 40 используемых в Белгородской области компьютерных томографов 33% имеют сроки эксплуатации 10–18 лет, 25% — 3–9 лет, 33% — менее 3 лет. В медицинских организациях области представлены томографы различных производителей: Филипс, Сименс, Тошиба, ДжиИ, Canon, Хитачи, ЗАО «Медицинские технологии лтд».

В разрезе медицинских организаций величина средней индивидуальной дозы облучения при КТ-исследовании органов грудной клетки варьируют в большом диапазоне — в 2019 году от 1,8 мЗв/процедуру до 19,1 мЗв/процедуру, в 2020–2021 годах — от 0,8 мЗв/процедуру до 15,9 мЗв/процедуру.

Наибольшие средние дозы облучения пациентов при проведении КТ-исследований традиционно регистрируются в ОГБУЗ «Белгородская областная клиническая больница», поликлинике НИУ БелГУ, ОГБУЗ «Алексеевская ЦРБ», ОГБУЗ «Белгородский онкодиспансер», ООО «Диагностический

центр». При этом, если в стационарах ОГБУЗ «Белгородская областная клиническая больница» и ОГБУЗ «Белгородский онкодиспансер» более высокие средние дозы облучения пациентов при исследовании в т. ч. ОГК, можно объяснить большим удельным весом исследований с применением методики болюсного контрастирования (около 50%), то в ОГБУЗ «Алексеевская ЦРБ» исследования с контрастированием составляют всего около 2%, в ООО «Диагностический центр» — 8% от общего количества процедур в области грудной клетки.

В разрезе различных медицинских организаций Белгородской области средние индивидуальные годовые дозы облучения пациентов нередко отличаются в 2 и более раз даже при использовании одинаковых моделей томографов и идентичного контингента пациентов.

**Заключение.** С учетом существенного превышения (до 2,8 раза) средней индивидуальной дозы облучения пациентов при проведении КТ-исследований в Белгородской области по сравнению с г. Санкт-Петербургом, где большое внимание уделяется вопросам оптимизации радиационной защиты пациентов, в медицинских организациях Белгородской области необходимо неорганизовать работу по разработке и выполнению отсутствующих у них в настоящее время программ обеспечения качества КТ-исследований, проведению регулярного анализа параметров протоколов КТ-сканирования, внедрению референтных диагностических уровней облучения пациентов, проведению в полном объеме других мер оптимизации радиационной защиты пациентов в соответствии с МУК 2.6.7.3652-20 «Методы контроля в КТ-диагностике для оптимизации радиационной защиты».

#### **Список литературы:**

1. Формы федерального статистического наблюдения № 3-ДОЗ «Сведения о дозах облучения пациентов при проведении медицинских рентгенорадиологических исследований» организаций и субъекта РФ Белгородской области за 2018-2021 гг.
2. Радиационно-гигиенические паспорта организаций и предприятий за 201-2021 гг.
3. Информационный сборник: «Дозы облучения населения Российской Федерации в 2020 г.». Барковский А.Н. и соавторы, 2021 г., г. Санкт-Петербург.
4. Методы контроля в КТ-диагностике для оптимизации радиационной защиты. МУК 2.6.7.3652-20. Разработаны: ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева» Роспотребнадзора (Чипига Л.А., Водоватов А.В., Дружинина П.С., Балонов М.И., Вагидова З.Я., Голиков В.Ю., Звонова И.А., Кальницкий С.А., Ладанова Е.Р., Сарычева С.С., Шацкий И.Г.) и соавторы. Утверждены руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации А.Ю. Поповой «26» октября 2020 г.

Лангуев К.А.

#### **Гигиеническая оценка влияния цифровых средств обучения на умственную работоспособность и психоэмоциональное состояние старшеклассников общеобразовательных организаций**

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский институт» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Ключевые слова:** учащиеся; умственная работоспособность; утомление

**Актуальность.** Ежегодно в рамках национального проекта «Образование» российские школы оснащаются новыми цифровыми средствами обучения (ЦСО). В Федеральных государственных образовательных стандартах цифровой



образовательной среде уделено значительное внимание как ключевому средству обеспечения реализации основной образовательной программы в общеобразовательных организациях. Электронные цифровые устройства, с одной стороны, повышают эффективность обучения, а с другой, они способны создать неблагоприятные условия, которые могут спровоцировать ухудшение в состоянии здоровья учащихся [1–2].

Цифровизация школьного образования оказывает значительное влияние на организацию и проведение современного урока, увеличивает объём информации и наглядность [3]. В свою очередь, это оказывает влияние на интенсивность умственной нагрузки учащихся, при несоблюдении гигиенических правил способствует возникновению раннего утомления и перенапряжения центральной нервной системы [4–5]. Особенно это характерно для старшеклассников, у которых занятия с использованием ЦСО более интенсивные, чем у учащихся начальной или средней школы.

**Цель** — оценить влияние цифровых средств обучения (нетбука) на умственную работоспособность старшеклассников во время учебных занятий в общеобразовательных организациях.

**Материалы и методы.** Анализировались показатели умственной работоспособности 101 старшеклассника в условиях естественного гигиенического эксперимента, собранные на уроках физики в начале, середине и в конце занятий с использованием нетбука (5 уроков) и для контроля без использования нетбука (5 уроков) с этими же учащимися методом корректурных проб с помощью тестовых бланков В.Я. Анфимова.

Организация учебного процесса изучена с помощью хронометражных наблюдений, позволяющих определить общую занятость старшеклассников на 10 уроках и характер их учебной работы с использованием цифровых средств обучения.

Эмоциональное состояние учащихся оценивалось по методике А.Н. Лутошкина «Эмоциональная цветопись». Цветопись не позволяет передать всё многообразие оттенков настроения человека, для этого любой предлагаемый набор цветов будет недостаточен. Однако тот или иной цвет способен отразить зону преобладающего настроения.

Расчёт проводился с использованием статистического пакета IBM SPSS Statistics 22.

**Результаты.** По результатам хронометражных наблюдений за учебной деятельностью 101 старшеклассника на уроках физики с использованием нетбука (НЕБ) было обнаружено, что общая продолжительность работы за цифровым устройством составляла от  $38 \pm 3$  до  $42 \pm 1$  минут, что превышает санитарные требования. Плотность уроков выше 35 минут достигала от 91,2% до 94,9%, что превышает оптимальную. Количество смен видов учебной деятельности составило 1–2 значения, изменяющиеся в течение урока через  $18 \pm 2$  минуты.

Как показали результаты исследования, в конце урока с использованием НЕБ наблюдается статистически значимое снижение концентрации внимания, о чём свидетельствует уменьшение количества правильно вычеркнутых знаков. В то же время наблюдается статистически значимое среднее увеличение неправильно вычеркнутых знаков, преимущественно в пользу 3-х и более ошибок.

В группе без использования НЕБ отмечается значимо меньше неправильно вычеркнутых знаков, чем в группе с использованием НЕБ. Данная разница достигается за счёт увеличения количества ошибок в разных периодах урока. При

этом в этой же группе наблюдается отсутствие случаев, когда количество неправильно вычеркнутых знаков превышает 4.

В группе, работающей с НЕБ, наблюдается статистически значимое снижение продуктивности работы в конце урока. В группе без использования НЕБ наблюдается заметная тенденция к увеличению продуктивности работы с каждым интервалом. При этом в группе с использованием НЕБ все показатели продуктивности — медианы, межквартильные интервалы, минимальные и максимальные значения, а также выбросы — остаются на относительно стабильном уровне.

В начале урока с использованием НЕБ в психоэмоциональном состоянии учащихся наблюдается статистически значимо больше грустного, печального состояния и меньше спокойного, ровного. В конце урока наблюдается значимо больше тревожного, тоскливого состояния. При сравнении показателей в начале и в конце урока в группе без использования НЕБ отсутствует значимая динамика состояния.

**Заключение.** В условиях цифровой образовательной среды увеличился объём получаемой информации, а вместе с этим усилилась интенсификация умственной деятельности учащихся. Общая продолжительность работы за цифровыми устройствами выше гигиенических нормативов снижает показатели функциональных состояний организма — концентрацию внимания, продуктивность работы, в результате чего развивается утомление.

В настоящее время не разработаны единые гигиенические подходы к безопасному обучению детей и подростков в условиях цифровой образовательной среды, а также остаётся незавершённым формирование гигиенических регламентов использования ЦСО.

Цифровизация школьного образования подразумевает возможность использование ЦСО практически на каждом уроке, что определяет необходимость разработки новой шкалы трудности учебных предметов, которая позволит учитывать работу учащихся за цифровыми устройствами. В СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи» установлен общий временной регламент для всех учебных предметов, на которых используются электронные устройства. Однако возникает необходимость в пересмотре данного регламента в соответствии с обновленной шкалой трудности учебных предметов.

### **Список литературы:**

1. Догадкина С.Б. Влияние информационно-коммуникационных технологий обучения на функциональное состояние организма школьников (аналитический обзор) / С.Б. Догадкина, Г.В. Кмить, Л.В. Рублева // Новые исследования. 2020. № 3. С. 132-150. <https://doi.org/10.46742/2072-8840-2020-63-3-132-150>

2. Лангуев К.А. Основные гигиенические проблемы организации учебного процесса в современной школе. Universum: медицина и фармакология: электронный научный журнал. 2022. № 4(87). URL: <https://7universum.com/ru/med/archive/item/13372> (дата обращения: 14.06.2022). <https://doi.org/10.32743/UniMed.2022.87.4.13372>

3. Александрова И.Э. Гигиеническая оптимизация учебного процесса в школе в условиях использования электронных средств обучения / И.Э. Александрова // Анализ риска здоровью. 2020. № 2. С. 47-54. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2020.2.05>

4. Каркашадзе Г.А. Синдром высоких учебных нагрузок у детей школьного и подросткового возраста / Г.А. Каркашадзе, Л.С. Намазова-Баранова, И.Н. Захарова [и др.] // Педиатрическая фармакология. 2017. № 14. С.7-23. <https://doi.org/10.15690/pf.v14i1.1697>

5. Халфина Р.Р. Психофизиологические особенности умственной работоспособности и утомления пользователей компьютерами / Р.Р. Халфина, Т.В. Тимченко // Проблемы современного педагогического образования. 2017. № 7 (55). С. 323-328;

6. Lankarani K.B. School Health, an Important Issue in the New Millennium [Электронный ресурс] / К.В. Lankarani, Н. Joulaei // International Journal of School Health. 2014. № 1: e19857. URL: [https://www.researchgate.net/publication/290107864\\_School\\_Health\\_an\\_Important\\_Issue\\_in\\_the\\_New\\_Millennium](https://www.researchgate.net/publication/290107864_School_Health_an_Important_Issue_in_the_New_Millennium) (дата обращения: 14.06.2022). <https://doi.org/10.17795/intjsh-19857>

Лапко И.В.

## **Перспективы применения телемедицинских технологий в здоровьесбережении работающего населения**

*Федеральное бюджетное учреждение науки «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Мытищи, Россия*

**Ключевые слова:** телемедицинские технологии; профессиональные заболевания; здоровьесбережение; работающее население

**Актуальность.** В настоящее время с развитием информационных технологий в большинстве стран мира активно внедряются технологии электронного здравоохранения, одним из глобальных направлений которого является телемедицина. Уже сегодня она позволяет увеличить доступность медицинской помощи для населения удаленных территорий, пожилых и малоподвижных пациентов, а также улучшить качество оказываемой помощи за счет возможности проведения удаленных консультаций между специалистами региональных больниц и ведущих национальных медицинских центров [1, 2]. В Указе Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года» от 07.05.2018 г. определена цель — обеспечение ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере. В числе задач, подлежащих решению в рамках национальных проектов программ в сфере цифровой экономики, здравоохранения, демографии, — преобразование приоритетных отраслей социальной сферы посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений на основе отечественных разработок; внедрение инновационных медицинских технологий, включая дистанционный мониторинг состояния здоровья пациентов.

Состояние здоровья трудоспособного населения имеет первостепенное значение для экономики страны. Однако, воздействие неблагоприятных факторов производственной среды, регулярные психологические нагрузки на производстве негативно сказываются на здоровье работающих, увеличивая уровни профессиональной и профессионально производственной заболеваемости в трудоспособном возрасте, приводят к дополнительным случаям инвалидизации на производстве [3].

Поэтому в целях улучшения качества оказания медицинской помощи трудоспособному населению, минимизации рисков, обусловленных опасными и вредными факторами производства, необходимо обозначить перспективы внедрения ИТ-технологий в медицину труда.

**Цель работы** — изучить перспективы использования телемедицинских технологий в совершенствовании условий труда работающего населения и профилактике профессиональной патологии.

**Материалы и методы.** Для достижения поставленной цели проведен аналитический обзор отечественной и зарубежной литературы, нормативно-правовой базы, посвященным современным телемедицинским технологиям. Внедрению телемедицины в практику профпатологии может способствовать опыт уже работающих в здравоохранении цифровых информационных технологий. В настоящее время в России практически во всех крупных лечебно-профилактических учреждениях и ведущих медицинских вузах созданы и функционируют отделы телемедицины [4–6].

Основные направления телемедицины, внедряющиеся в нашей стране (табл. 1):

Таблица 1

**Основные направления телемедицины**

Направления	Функции
Телеконсилиум	Общение между врачами-консультантами из разных медучреждений и лечащим врачом
Телемониторинг	Наблюдение за пациентами с хроническими заболеваниями
Телеконсультации	Удаленные консультации «врач–пациент»
Медицинский архив, личный кабинет пациента	Ведение и хранение записей о состоянии здоровья пациента
Интеграция баз данных	Возможность обмена информацией между клиниками, органами здравоохранения, страховыми компаниями и др.
Ведение реестра, запись к врачу	Возможность удаленной записи к врачу
Удаленный доступ к оборудованию	Контроль над состоянием оборудования, удалённое диагностирование пациента
Телеобучение	Проведение лекций, видеосеминаров, конференций

В рамках внедрения информационных технологий идет преимущественное развитие высокотехнологической медицинской помощи с разработкой телемедицинской инфраструктуры и инструментов удаленной работы для сотрудников, скрининговых чат-ботов и инструментов удаленного мониторинга и диагностики. На сегодняшний день перспективным считается внедрение защищенных IT-систем, так как в условиях повышения спроса медучреждения должны будут повысить уровень безопасности предоставляемых услуг [7].

**Результаты.** В настоящее время медицина труда может опираться на разработанную нормативно-правовую базу телемедицинских технологий, которая охватывает вопросы ответственности медицинского и технического персонала за организацию, проведение и правовую защиту всех участников телеконсультаций и дистанционного обучения. Информационные технологии внедряются в организацию проведения предварительных и периодических медицинских осмотров, диагностику профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний, экспертизу профпригодности и связи заболевания с профессией, подготовку кадров, а также реабилитацию больных и инвалидов, пострадавших на производстве. Представители здравоохранительной системы отмечают положительные изменения в сфере внедрения передовых IT-технологий. Хорошо

зарекондовали себя телемедицинские консультации, автоматизация учетных систем, электронный документооборот, Internet of Medical Things (интернет медицинских вещей).

Телемедицинские технологии позволяют организовывать взаимодействие врачей-профпатологов по всем направлениям с соответствующими федеральными центрами, а также с сетью медицинских организаций и подразделений Роспотребнадзора. Интеграция профильных в области медицины труда научных институтов и высших учебных заведений в крупных медицинских центрах решит проблему оперативной разработки и внедрения новых современных организационных, диагностических и лечебных технологий в практическую работу.

Видеоконсультации в процессе медицинских осмотров работников позволяют повышать качество предварительных и периодических медицинских осмотров, от которых зависит эффективность ранней диагностики и обоснованность экспертизы профпригодности и связи заболевания с профессией. Своевременная консультативная видеопомощь позволяет снизить длительность заболевания и, возможно, уменьшить риск инвалидизации и размер страховых выплат. Внедрение телеконсультаций при проведении выездных медицинских осмотров в отдалённых регионах сократит количество узких специалистов для формирования врачебной комиссии. При этом можно пользоваться малогабаритными мобильными телемедицинскими комплексами.

**Заключение.** Таким образом, использование цифровизации в профпатологии становится привычным и доступным в рамках реализации программы здоровьесбережения работающего населения страны. Многие специалисты и пациенты уже удостоверились в эффективности внедрения телекоммуникаций и виртуальных технологий с целью оказания и получения медицинской помощи. Существует также перспектива дальнейшего внедрения дистанционных телемедицинских услуг, с помощью которых можно получить консультативно-диагностическую и специализированную помощь, разработать индивидуальный план по профилактике профессиональных заболеваний и сохранению здоровья.

### Список литературы:

1. Global diffusion of eHealth: Making universal health coverage achievable. Report of the third global survey on eHealth. Global Observatory for eHealth. 2016. URL: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/252529/1/9789241511780-eng.pdf?ua=1> (дата обращения: 07.06.2022).

2. Федяев Д.В., Федяева В.К., Омеляновский В.В. Экономическое обоснование применения телемедицинских технологий для диспансеризации населения в отдаленных районах. // ФАРМАКОЭКОНОМИКА. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. 2014; 7(3): 30–35.

3. Духанина И.В., Хан А.И., Золотарева О.В., Архипов И.В. Анализ условий труда и производственных факторов в аспекте влияния на здоровье работающих // Фундаментальные исследования. 2015;9:133-136.

4. Леванов В.М., Орлов О.И., Камаев И.А., Переведенцев О.В. От телемедицины к электронному здравоохранению. М.; 2012.

5. Емельянов А.В., Федоров В.Ф. Оснащение телемедицинского пункта. Креmlевская медицина. Клинический вестник. 2002; 3: 87–91.

6. Миронов С.П., Арутюнов А.Т., Егорова И.А., Мкртумян А.М., Турзин П.С., Евтухов А.Н. и соавт. Телемедицинские аспекты послевузовского обучения врачей. Креmlевская медицина. Клинический вестник. 2011; (1): 122–127.

7. Телерадиология в Москве: современное состояние и перспективы развития. Интервью с главным внештатным специалистом по лучевой диагностике Департамента здравоохранения г. Москвы Сергеем Павловичем Морозовым. Журнал телемедицины и электронного здравоохранения. 2017; 1(4): 59–60.

Ларькина М.В., Мухина Л.П.

### **Сравнительная оценка пробоотборных систем при анализе воздушной среды**

*ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана»  
Роспотребнадзора, Мытищи, Московская область, РФ*

С каждым годом происходит загрязнение атмосферы газами и аэрозолями антропогенного происхождения, в связи с чем ухудшается здоровья населения, поэтому необходимость разработки точных методов для анализа воздуха на содержание в нем загрязняющих веществ важно с целью установления предельно допустимых концентраций (ПДК), т. е. концентраций, не оказывающих прямого или косвенного вредного воздействия на человека. Отбор проб воздушной среды является первой стадией аналитического процесса, который несет ответственность за качество всего процесса измерения [1–4].

Целью количественного химического анализа является определение концентрации токсических веществ в окружающей среде, результаты которого должны отражать истинное содержание их в пробе исследуемого объекта.

Для отбора проб воздуха с целью выделения из него определяемого вещества в основном используют аспирационный метод. Аспирационный метод, основанный на пропускании известного объема воздуха через поглотительную среду: жидкая поглотительная среда, бумажные (целлюлозные) фильтры, картриджи с пенополиуретаном, сорбционные трубки и др., применяют в основном для определения в воздухе очень малых концентраций токсических веществ. Определение высокодисперсных аэрозолей и твердых частиц осуществляют с применением систем автоматических приборов (пробоотборников). [5].

Правительством РФ и Министерства экономического развития рекомендовано введение системы импортозамещения оборудования и товаров для развития национальной экономики.

Для контроля концентрации вредных веществ в воздушной среде используется широкий ассортимент пробоотборных материалов. Тонковолокнистая структура материала фильтра из пенополиуретана и наличие мелкоизмельченных частиц сорбента обеспечивают эффективное улавливание летучих соединений.

Примером поглотителей для них является пробоотборная система, включающая последовательно соединенные бумажные фильтры высокой плотности («синяя лента») и картриджа, содержащего пенополиуретан. Имеющийся импортный оригинал такой системы (PUF) ORBO-1000 Small PUF, фирмы Supelco (каталожный номер 20557) был использован при разработке методических указаний [6], однако его постоянное применение в повседневной рутинной работе является дорогостоящим и труднодоступным для закупки.

Поэтому целью работы явилось исследование возможности использования в качестве сорбента для отбора проб воздуха аналогичной по составу сертифицированной пробоотборной системы российского производства фирмы ООО

«РИФ "АМЕТИСТ"» г. Рошаль, предоставленной ООО «Поролон-Техно» — пенополиуритана эластичного ST:2536.

Предварительная подготовка фильтров и картриджей была направлена на исключение контаминации исследуемых образцов какими-либо посторонними загрязнителями и мешающего влияния на результат исследования, которые могут оказать действие на качество и стабильность результатов исследования. Для этого был отработан этап их очистки от примесей, мешающих определению определяемых вредных веществ с использованием газовых и жидкостных хроматографов.

Промывку картриджей, содержащих фильтры с пенополиуретаном, осуществляли сначала по 3 раза этанолом, затем ацетоном (анализ методом газожидкостной хроматографии, хромато-масс спектрометрии) или ацетонитрилом (анализ методом высокоэффективной жидкостной хроматографии), порциями 25–30 см<sup>3</sup>, с подтверждающими хроматограммами анализа проверки на чистоту промывки на жидкостном хроматографе Agilent 1200 с диодноматричным детектором.

Для проверки сорбционной способности поглотителя при измерении концентраций пестицида ципроконазола в воздушной среде согласно методическим указаниям [6] было проведено исследование по двум критериям: извлечение исследуемого анализа из пробы и оценка возможного проскока при отборе проб воздуха. Модельные образцы (фильтр из пенополиуретана) для оценки полноты извлечения и проскока готовили нанесением фиксированного количества анализа в мкг на сорбент в небольшом объеме растворителя. [7].

Для определения полноты извлечения действующего вещества на последовательно соединенные фильтр «синяя лента» и фильтр из пенополиуретана нанесено 1 мкг анализа, аспирацию воздуха с помощью пробоотборника проводили со скоростью 5 дм<sup>3</sup>/мин в течение 12,5 минут (согласно [6]), экспонированные фильтры переносили в химический стакан вместимостью 150 см<sup>3</sup>, экстрагировали 10 см<sup>3</sup> ацетоном трижды, объединенный экстракт упаривали досуха, сухой остаток растворяли в 1 см<sup>3</sup> ацетона и анализировали на газовом хроматографе «Кристалл 2000М» с термоионным детектором. Было проведено 2 последовательных определения на определение полноты извлечения.

Формула расчета полноты извлечения (R,%):

$$R, \% = (\text{найденная величина} / \text{внесенная величина}) \times 100$$

Полнота извлечения составила 102%, что соответствует требованиям [7].

Для оценки проскока: при отборе проб воздуха дополнительно к пробоотборной системе, помещенной в фильтродержатель, использовали поглотитель с пористой пластинкой, заполненный 10 см<sup>3</sup> этанола и опущенного в сосуд со льдом; (внесено на уровне 1 мкг ципроконазола) и протягивали максимальный объем воздуха. Анализ показал отсутствие анализа в исследуемом образце.

Сравнительная оценка пробоотборных систем на основе пенополиуретана показала возможность использования отечественных фильтров из пенополиуретана для измерения летучих вредных веществ в воздушной среде.

#### Спи сок литературы:

1. Руководство по контролю вредных веществ в воздухе рабочей зоны: Справ. изд./ С.И. Муравьева, М.И. Буковский, Е.К. Прохорова и др. - М.: Химия, 1991.368 с. <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293737/4293737768.pdf>

2. Р 2.2.2006-05 «Общие методические требования к организации и проведению контроля содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны», приложение 9, обязательное «Общие методические требования к организации и проведению контроля содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны», пункт 2 «Контроль соответствия максимальным ПДК».

3. ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Воздух рабочей зоны Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

4. ГОСТ Р ИСО 12884-2007 Воздух атмосферный. Определение общего содержания полициклических ароматических углеводородов (в газообразном состоянии и в виде твердых взвешенных частиц). Отбор проб на фильтр и сорбент с последующим анализом методом хромато-масс-спектрометрии.

5. Особенности пробоотбора и пробоподготовки объектов окружающей среды. Учебно-методический комплекс дисциплины. Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский государственный университет им. А.М. Горького» ИОНЦ «Экология и природопользование» Химический факультет Кафедра аналитической химии. 46 с. <https://elar.ufu.ru/bitstream/10995/1581/2/1333922> (дата обращения 20.06.2022).

6. Измерение концентраций ципроконазола в атмосферном воздухе населенных мест методом капиллярной газожидкостной хроматографии: МУК 4.1.2813—10. Измерение концентраций действующих веществ пестицидов в воздушной среде и смывах с кожных покровов операторов: Сборник.—М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011.-с.4.

7. Analytical Quality control and method validation procedures for pesticide residues analysis in food and feed (Процедуры контроля качества и валидации методов анализа остаточных количеств пестицидов в сырье и пищевых продуктах) SANTE/12682/2019, Supersedes Document No. SANTE/2017/11813. Implemented by 01/01/2020; (взамен SANTE/11813/20017, действует с 01.01.2020 г.). [https://www.eurl-pesticides.eu/userfiles/file/EurlALL/AqcGuidance\\_SANTE 2019 12682.pdf](https://www.eurl-pesticides.eu/userfiles/file/EurlALL/AqcGuidance_SANTE 2019 12682.pdf) (дата обращения 20.06.2022).

Лебедев К.Ю., Кирьянова М.Н.

### **Подходы к установлению границ седьмой подзоны приаэродромных территорий аэродромов государственной авиации с учетом оценки риска для здоровья населения**

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

Текущая политическая ситуация в мире требует ускоренного развития государственной авиации в России. Близкое расположение аэродромов к жилым районам сделали акустическое воздействие одной из главных экологических проблем современной авиации. Несмотря на сокращение размеров контуров авиационного шума в аэропортах Европы и их окрестностях, достигнутое благодаря целенаправленной политике в сфере управления авиационным шумом и развитие законодательных требований к зонированию соответствующих территорий, проблема останется актуальной на ближайшие десятилетия [1]. Однако это не относится к аэродромам государственной авиации, имеющей в своем составе воздушные суда нулевой группы (не сертифицированные по шуму).

Для предотвращения негативного физического воздействия в седьмой подзоне приаэродромной территории (ПАТ) Воздушным кодексом РФ (п. 3, п.п. 7) установлены ограничения использования земельных участков. За границами этой подзоны уровень авиационного шума не должен превышать ПДУ эквивалентного уровня звука для территорий, непосредственно прилегающих к жилой



застройке в соответствии с действующими гигиеническими нормативами: по СанПиН 1.2.3685-21 — не более 55 дБА для дневного времени суток и не более 45 дБА для ночного. Аналогичные требования содержатся в санитарно-эпидемиологических требованиях к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий, СанПиН 2.1.3684-21, п. 69: уровень авиационного шума не должен превышать ПДУ эквивалентного уровня звука для дневного и ночного времени суток, определенного гигиеническими нормативами для территорий, непосредственно прилегающих к жилой застройке.

Ограничения, действующие на земельных участках, расположенных в границах 7-й подзоны ПАТ, определяются величиной эквивалентного уровня шумовой нагрузки, а также возможностью применения шумозащиты помещений и практически невозможностью защиты от авиационного шума прилегающих территорий.

Следует отметить, что Методика установления (изменения) седьмой подзоны приаэродромной территории МР 2.5/4.3.0258-21 на аэродромы государственной авиации не распространяется, т. е. верификация не требуется. Важным инструментом при регулировании отношений в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в границах 7-й подзоны является методология оценки риска [4–7]. Расчет риска на основании эквивалентных уровней ночного и дневного авиационного шума предусмотрен действующими Методическими рекомендациями МР 2.1.10.0059-12 «Оценка риска здоровью населения от воздействия транспортного шума» и другими законодательными документами.

Нами проанализированы проектные материалы по обоснованию границ седьмой подзоны ПАТ более 15 аэродромов государственной авиации. На основании проведенных санитарно-эпидемиологических экспертиз проектов ПАТ установлено, что внутри контуров 60, и даже 65 дБА получены низкие значения расчетного риска здоровью. Также установлено, что в большинстве случаев, за редким исключением, границы седьмой подзоны по уровню шума 45 дБА сопоставимы с таковыми для аналогичных аэродромов гражданской авиации, что, по-видимому, связано с меньшей интенсивностью воздушного движения.

Учитывая данные зарубежной литературы и рекомендаций ИКАО, свидетельствующие об установлении границы 7-й подзоны по изолинии акустического расчета 65 Ldn, в границах 7-й подзоны ПАТ в некоторых случаях возможно размещение жилых домов, обеспеченных повышенной звукоизоляцией, в границах контуров авиационного шума 60 дБА и даже 65 дБА, но при условии размещения нормируемых функциональных элементов придомовых территорий за контуром 55 дБА.

Особый статус использования ПАТ зафиксирован также в Градостроительном Кодексе РФ (изменение № 191-ФЗ) в части неприменения утвержденных правил землепользования в отношении объектов, запрещенных к размещению в седьмой подзоне.

Ряд существующих нормативных документов содержит поправки к установленным критериям шума (55 дБА для дневного и 45 дБА для ночного времени суток), обусловленные возможностью применения строительных материалов и технологий, обеспечивающих защиту от шума. В частности, возможность уве-

личения норматива на 10 дБА для шумозащитных зданий предусмотрена примечанием к таблице 5.35 СанПиН 1.2.3685-21.

Шумозащитные здания, согласно п. 3.23 СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003, характеризуются наличием на фасаде, обращенном в сторону внешнего источника шума, шумозащитных окон, снабженных специальными вентиляционными устройствами с глушителями шума. На территории, прилегающей к таким зданиям, возможно повышение допустимых уровней шума на 10 дБА.

Ограничения использования земельных участков в седьмой подзоне ПАТ, установленные Воздушным кодексом (п. 3.2 ст. 47), предусматривают их осуществление с учетом возможности применения при строительстве, реконструкции, эксплуатации объектов капитального строительства мер по предупреждению и(или) устранению негативного физического воздействия и по результатам расчета и оценки рисков для здоровья человека, проведенных в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями.

Исследования уровней шума, выполненные на селитебной территории Санкт-Петербурга, показывают необходимость дифференцированного нормирования транспортного шума, а также увеличение нормируемых значений уровней шума на прилегающей к зданиям территории [5]. Следует отметить, что защита от проникающего в жилое помещение шума обеспечивается наглухо закрытыми окнами, снижающими интенсивность внешнего шума на 35 дБА и более. Современные клапаны пассивного проветривания обеспечивают снижение внешнего шума в помещениях до 32–36 дБА.

На основании проведенного анализа нормативной и проектной документации мы посчитали возможным выделение в границах седьмой подзоны ПАТ секторов как ограничения, так и запрета застройки объектами с нормируемыми показателями среды обитания:

- Зона запрета жилого и социального строительства (более 60–65 дБА в зависимости от значения риска), в которой недопустимо строительство жилых домов, зданий поликлиник, амбулаторий, диспансеров, домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, детских дошкольных учреждений, школ и других учебных заведений, библиотек.

- Зона ограничения жилого и социального строительства (менее 60–65 дБА — 55 дБА), в которой запрещено размещение объектов жилого и социального назначения, предполагающих круглосуточное пребывание граждан и обеспеченных необходимыми функциональными элементами территорий, нормируемых по фактору шума — школ, детских дошкольных учреждений, больниц, санаториев, домов отдыха, домов престарелых. В данной зоне разрешено размещение объектов жилого и социального назначения, предполагающих дневное пребывание граждан.

- Зона ограничения жилого и социального строительства (менее 55 дБА — 45 дБА) — запрещено размещение больниц и санаториев и прилегающих к ним территорий. Зона разрешения строительства и реконструкции объектов жилого и социального назначения с нормируемыми по шуму функциональными элементами придомовых территорий при условии выполнения строительных решений, обеспечивающих допустимые уровни шума в нормируемых помещениях таких объектов.

Таким образом, при регулировании жилой застройки ПАТ, обеспечивающем санитарно-эпидемиологическое благополучие населения, подвергающегося аку-

стическому воздействию объектов государственной авиации, целесообразно в границах седьмой подзоны ПАТ выделять дополнительно подзоны с различными уровнями авиационного шума, в пределах которых необходимо определять конкретные перечни ограничения использования земельных участков.

Дифференцированный подход по степени шумового воздействия для проектирования жилой застройки на территории седьмой подзоны требует учета риска отдельных факторов, воздействующих на здоровье населения.

#### **Список литературы:**

1. Лебедев К.Ю., Копытенкова О.И., Выучейская Д.С., Леванчук А.В., Афанасьева Т.А. Гигиенические аспекты градостроительной деятельности на приаэродромных территориях // Здоровье населения и среда обитания. 2019;10:46-49.

2. Картышев О.А. Работы по установлению границ зон ограничения жилой застройки вблизи аэропортов по неблагоприятному фактору «авиационный шум». // Научный вестник МГТУ ГА. 2010. № 160. С. 141-147.

3. Картышев О.А., Николайкин Н.И. Критерии оценки авиационного шума для зонирования приаэродромной территории аэропортов и обоснования защитных мероприятий. // Научный вестник МГТУ ГА. 2017;20(3):30-40.

4. Мозжухина Н.А., Еремин Г.Б., Муртазалиева А.М. Реализация принципа доказательной медицины в руководствах ВОЗ по шуму в окружающей среде. // В сборнике: Здоровье населения и качество жизни. электронный сборник материалов VII Всероссийской с международным участием заочной научно-практической конференции. 2020. С. 261-268.

5. Мозжухина Н.А., Еремин Г.Б., Копытенкова О.И., Никонов В.А., Слаква М.Е. О совершенствовании нормирования шума и инфразвука на селитебной территории. // В сборнике: Здоровье — основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2019. Т. 14. № 1. С. 333-344.

6. Карелин А.О., Ломтев А.Ю., Еремин Г.Б., Мозжухина Н.А., Ганичев П.А. Правовой анализ использования оценки риска здоровью в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения. // Гигиена и санитария. 2020. Т. 99 № 6. С. 624-630.

7. Киселев А.В., Ломтев А.Ю., Еремин Г.Б., Панькин А.В. Особенности организационно-правового регулирования оценки рисков здоровью, связанных с воздействием среды обитания, в государствах-членах ЕВРАЗЭС. // Здоровье и окружающая среда. 2012. № 21. С. 80-84.

Легошина С.Б.<sup>1</sup>, Самкова Н.В.<sup>2</sup>

#### **Реализация управления Роспотребнадзора по Челябинской области санитарного и градостроительного законодательства в установлении санитарно-защитных зон**

<sup>1</sup>Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Челябинской области;

<sup>2</sup>Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Челябинской области

**Ключевые слова:** надзор за организацией санитарно-защитных зон

Внедрение передовых ресурсосберегающих, безотходных и малоотходных технологических решений, позволяющих максимально сократить или избежать поступления вредных химических, биологических компонентов выбросов в атмосферу, почву и водоемы является обязательным условием современного промышленного проектирования [1].

Челябинская область является одним из динамично развивающихся субъектов Российской Федерации, более 40 процентов валового регионального продукта приходится на промышленность. Промышленное развитие области определяют металлургический, машиностроительный, топливно-энергетический, строительный, агропромышленный комплексы.

Для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения как одного из основных условий реализации конституционных прав граждан на охрану здоровья и благоприятную окружающую среду и в соответствии с Федеральным законом № 52-ФЗ от 30.03.1999 г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» вокруг объектов и производств, являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека устанавливается специальная территория с особым режимом использования [2]. Санитарно-защитная зона (далее — СЗЗ) является одним из двадцати восьми видов зон с особыми условиями использования территорий, перечисленных в ст. 105 Земельного кодекса Российской Федерации [4]. При установлении границ санитарно-защитной зоны, являющейся зоной с особыми условиями использования территории, определяется и устанавливается перечень ограничений использования земельных участков в данных границах.

Действующим Постановлением Правительства Российской Федерации от 03.03.2018 г. № 222 «Об утверждении Правил установления санитарно-защитных зон и использования земельных участков, расположенных в границах санитарно-защитных зон» определён порядок установления, изменения и прекращения существования санитарно-защитных зон, а также особые условия использования земельных участков, расположенных в границах санитарно-защитных зон. Решения об установлении, изменении или о прекращении существования санитарно-защитных зон принимаются Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека или ее территориальными органами по результатам рассмотрения заявлений об установлении, изменении или о прекращении существования санитарно-защитных зон [3].

Одним из приоритетных направлений деятельности Управления Роспотребнадзора по Челябинской области является надзор за организацией санитарно-защитных зон предприятий, сооружений и иных объектов, являющихся источниками негативного воздействия на среду обитания и здоровья человека.

За период с 2012 года по 2021 год специалистами Управления Роспотребнадзора по Челябинской области были рассмотрены и оценены на соответствие государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам 1395 проектов организации санитарно-защитных зон.

За период с 2018 г. по 2021 г. наблюдается трехкратное увеличение количества поступивших на рассмотрение и согласованных в установленном порядке проектов санитарно-защитных зон, для объектов являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека расположенных на территории Челябинской области с 87 в 2012 году до 270 в 2021 году. Рост поступивших проектных материалов объясняется изменением законодательства в части определения Правил по порядку установления, изменения и прекращения существования санитарно-защитных зон, а также особых условий использования земельных участков, расположенных в границах санитарно-защитных зон, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 03.03.2018 г. № 222 «Об утверждении Правил установления санитарно-защитных зон и использования земельных участков, расположенных в границах санитарно-защитных зон».

По результатам анализа поступивших в Управление Роспотребнадзора по Челябинской области материалов по вопросу установления санитарно-защитных зон за период с 2018 по 6 месяцев 2022 г. расчетами рассеивания загрязнения атмосферного воздуха и физического воздействия на атмосферный воздух (шум, вибрация, ЭМП и др.) обосновано соблюдение гигиенических нормативов на границе 436 промышленных площадок. Для данных объектов границы санитарно-защитной зоны не устанавливаются и условно принимаются по контуру объекта.

Правовым аспектом установления границ санитарно-защитной зоны является Решение об установлении санитарно-защитной зоны. За 4 года для объектов расположенных на территории Челябинской области. Решениями установлены границы и размеры 141 санитарно-защитной зоны.

С 2018 по 2021 года прослеживается тенденция увеличения количества выданных Решений об установлении границ санитарно-защитных зон. В свою очередь отмечается повышение числа установленных санитарно-защитных зон для объектов являющихся источниками воздействия на среду обитания I, II и III классов опасности.

Логическим завершением процедуры установления зон с особыми условиями использования территории и ограничения использования земельных участков в таких зонах является внесение сведений о координатах границ зон с особыми условиями использования территории в Единый государственный реестр недвижимости. Управлением с 2018 по 2021 гг. в Единый государственный реестр недвижимости внесены сведения о границах санитарно-защитных зон для 153 промышленных площадок.

По факту неисполнения законодательства, в части отсутствия установленных санитарно-защитных зон, Управлением Роспотребнадзора по Челябинской области за 2021 г. в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей вынесено 6 предупреждений, наложено 49 штрафов, на сумму 342 500 рублей и выдано 23 предписания.

Организация санитарно-защитных зон имеет высокую важность для обеспечения санитарно-эпидемиологического и экологического благополучия населения и является одним из мероприятий по минимизации потенциально вредных воздействий на состояние здоровья населения.

Таким образом, проектирование и установление санитарно-защитных зон позволяет сделать вывод о том, что на каждом жизненном этапе существования предприятия осуществляется предупреждение превышений химического, биологического и физического воздействия на здоровье человека. Предусмотренные законодательством меры ответственности и возмещения, а также плотность застройки и привлекательность удобного места осуществления производства на определённой территории в целом подталкивают предприятия осуществлять комплекс мер, направленных на уменьшения размера санитарно-защитной зоны.

### **Список литературы:**

1. Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» // Собрании законодательства Российской Федерации от 14 января 2002 г. № 2 ст. 133
2. Федеральный закон от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ (ред. от 26.07.2019 г.) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» // Собрание законодательства Российской Федерации от 5 апреля 1999 г. № 14 ст. 1650

3. Об утверждении Правил установления санитарно-защитных зон и использования земельных участков, расположенных в границах санитарно-защитных зон: Постановление Правительства РФ от 03.03.2018 г. № 222// Собрание законодательства РФ, 12.03.2018 г., № 11, ст. 1636.

4. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 г. № 136-ФЗ (в ред. от 25.12.2018 г.) // Собрание законодательства РФ. 2001. № 44. Ст. 4147.

5. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 25.09.2007 г. № 74 (в ред. от 25.04.2014 г.) «О введении в действие новой редакции санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» // Российская газета. 2008. 9 февр.

6. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Челябинской области в 2021 году: Государственный доклад. – Ч.: Управление Роспотребнадзора по Челябинской области, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Челябинской области, 2022. – 151 с.

Лексин А.Г., Минеева Н.И., Тимошенкова Е.В., Моргунов А.В., Грибов, А.В., Демин В.Н., Хлебников В.Г., Шашковский М.Г.

### **Современное состояние вопроса оценки параметров микроклимата на рабочих местах специального подвижного состава**

*ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт гигиены транспорта Федеральной службы по надзору с сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (ВНИИЖТ)» Москва, Россия*

**Введение.** На современном этапе оснащения железнодорожного транспорта новым парком специального подвижного состава (СПС) различной модификации, предназначенного для проведения ремонта и текущего содержания ж. д. пути, одним из актуальных вопросов был и остается вопрос о санитарно-гигиенической оценке параметров микроклимата рабочей среды как одного из основных факторов обеспечения безопасности здоровья машинистов и операторов.

Важным направлением профилактики медицинских заболеваний является снижение неблагоприятного воздействия физических факторов, в частности температуры, влажности, подвижности, перепадов температур, температур стен и пола, количество наружного воздуха на микроклимат в кабинах управления и в других служебных помещениях СПС.

Согласно нормативным требованиям [1, 2] нормируемые параметры микроклимата должны быть обеспечены на всех рабочих местах, как в холодный, так и в теплый периоды года, во всем температурном диапазоне при котором эксплуатируется специальный подвижной состав. Решение этой задачи требует обязательной установки системы обеспечения микроклимата, включающей в себя функции отопления, охлаждения и вентиляции, а также комплексной системы регулирования и автоматического поддержания температуры воздуха в помещении.

Главной особенностью специального подвижного состава является большое разнообразие рабочих и бытовых помещений по своим теплотехническим и конструктивным параметрам. Кроме того, СПС характеризуется большим разнообразием условий эксплуатации в зависимости от специфики выполняемых работ. Поэтому проблема целесообразного выбора систем обеспечения микроклимата (СОМ) для кабин и помещений СПС, особенно с учетом выполнения современных нормативных требований к параметрам микроклимата в кабинах на сегодняшний день является очень актуальной.

**Целью исследования** явилось проведение анализа результатов санитарно-гигиенической оценки параметров микроклимата на рабочих местах в кабинах СПС за последнее десятилетие для дальнейшего совершенствования систем, позволяющих обеспечить микроклимат, как комплексного показателя.

**Материалы и методы исследования.** Основными документами, регламентирующие нормативные требования к параметрам микроклимата в кабинах и помещениях СПС, являются Санитарные правила СП 2.5.3650-20 и ГОСТ 32216-2013. [1, 2]

Для решения поставленной цели специалистами лаборатории ЛИНТ ФГУП ВНИИЖГ были проведены испытания по определению различных показателей параметров микроклимата на рабочих местах 15-ти кабин современного СПС, выпускаемого в 2007–2021 гг.

По стандартизованной методике [3] за период исследований были проведены многочисленные измерения температуры воздуха, относительной влажности, подвижности воздуха на рабочих местах. Оценена эффективность работы систем отопления, вентиляции, охлаждения, регулирования и автоматического поддержания температурных режимов в кабинах СПС, как в холодный, так и в теплый периоды года.

**Результаты и их обсуждение.** Для обеспечения нормируемых параметров микроклимата на рабочих местах в теплый период года, в путевые машины нового образца устанавливают современные фреоновые системы кондиционирования воздуха как отечественного, так и зарубежного производства (КТГ-ЭУ1; КТГ-Э-5; СКВ-4,5; КК2-9,0; Аю-Дар-0,2; Webasto СС4Е; КТЖ-3,5, Webasto СС8).

Данные кондиционеры различны по своим значениям холодо- и воздухопроизводительности, при этом некоторые из них работают на рециркуляционном воздухе. Каждый установленный кондиционер выбирался производителями железнодорожной техники на этапе проектирования и оснащения кабин СПС с учетом их индивидуальных конструктивных и теплотехнических особенностей и условий эксплуатации.

Обобщая результаты всех проводимых за последние годы испытаний в теплый период года в кабинах СПС, оснащенных фреоновыми кондиционерами, было определено, что такие показатели параметров микроклимата как температура, влажность и подвижность воздуха на рабочих местах в кабине практически всегда соответствуют нормативным требованиям.

Однако, в некоторых случаях были выявлены следующие отрицательные показатели работы систем кондиционирования, в результате которых был получен неудовлетворительный микроклимат в теплый период года: не отлажена регулировка работы автоматики (точность поддержания температуры воздуха), отсутствие температурной градуировки на регуляторе, высокая подвижность воздуха (до 0,5 м/с).

Вышеперечисленные отклонения обусловлены, прежде всего, неисправностями в работе системы автоматики кондиционера, неправильным расположением датчиков измерения температуры воздуха в кабине, а также «неправильным» распределением воздушных потоков.

Для обеспечения нормируемых параметров микроклимата на рабочих местах в холодный период года, наиболее часто устанавливают системы калориферного типа (отопительно-вентиляционная установка ОВ-95; тепловентиляторы (КЭВ; ТПЦ; ТВТ-3); жидкостные отопители; электровентиляторы (ТВ-9ТЭ)),

электрообогреватели для боковых стен, стеклообогрев, воздушные завесы (Тропик К). В некоторых системах кондиционер выполняет функцию подогрева наружного воздуха.

В последние годы в кабинах все чаще применяют не только основные элементы (калориферы), а также вспомогательные элементы (стеклообогрев, обогреваемые настенные панели, воздушные завесы, отдельные вентиляторы, подающие наружный воздух).

Следует отметить, что в холодный период года параметры микроклимата определяются не только температурой, влажностью, подвижностью воздуха на рабочих местах и подачей наружного воздуха, также к ним добавляются не менее важные показатели как тепловая симметрия в кабине (перепады температур по высоте, по ширине кабины, перепады температур между боковой стенкой и воздухом) и температуры ограждений (стен и пола). [1, 2]

В ходе проведения испытаний в холодный период года в некоторых кабинах были выявлены следующие отклонения от нормативных значений: по перепадам температур воздуха по ширине, высоте кабины, по перепадам между температурой стенки и температурой воздуха, по температурам боковых стен и пола, по скорости движения воздуха, иногда наружный воздух вообще не подавался в кабину или подавался неподогретым. При этом в данных кабинах отсутствовало единое управление отдельными элементами системы отопления и автоматическое поддержание температуры воздуха. Также установленные системы отопления не всегда имели достаточную теплопроизводительность для обеспечения нормируемых показателей параметров микроклимата в кабинах при низких наружных температурах. Значения этих параметров, рассчитанных по стандартизированной методике [3] на условия эксплуатации СПС при низких наружных температурах, для рассматриваемых кабин составили: температуры боковых стен  $11,3 \div 12,8^{\circ}\text{C}$ , перепады между стенкой и воздухом  $6,4 \div 7,1^{\circ}\text{C}$ , температуры воздуха на рабочих местах  $12\text{--}15^{\circ}\text{C}$ .

Еще одной общей проблемой для некоторых СПС, выявленной при проведении испытаний как в теплый, так и в холодный периоды года, явилось отсутствие организованной подачи наружного воздуха в кабины — не менее важного санитарно-гигиенического показателя.

Для некоторых СПС это объясняется тем, что для теплого периода года установка кондиционеров в кабины не была предусмотрена конструктивно, а подача наружного воздуха должна была осуществляться через открытые окна. В других случаях, установленные в кабинах кондиционеры работали только в режиме рециркуляции. Поэтому некоторые производители предложили свои технические решения. Так, при установке в кабинах фреоновых кондиционеров, работающих на рециркуляции, дополнительно на боковой стене каждой кабины был установлен вентилятор для подачи наружного воздуха.

В холодный период года подаваемый вентилятором наружный воздух не подогревался, а напрямую подавался в кабину, что значительно влияло на температуру боковой стены и на перепады температур, и приводило к неудовлетворительным результатам.

**Заключение. Выводы.** Для обеспечения оптимального микроклимата на рабочих местах в кабинах СПС, как правило, устанавливают отдельные отопители, вентиляторы и кондиционеры. Проведенный анализ полученных результатов санитарно-гигиенической оценки параметров микроклимата выявил наиболее часто встречающиеся причины, неудовлетворительного микроклимата как ком-



плексного показателя в кабинах современного СПС. К ним можно отнести отсутствие единой системы управления всеми элементами систем отопления, охлаждения, вентиляции; отсутствие автоматического поддержания температуры воздуха и недостаточную теплопроизводительность систем отопления.

При существующих на сегодняшний день технических возможностях производителям СПС необходимо обратить внимание на разработку новых комплексных систем обеспечения микроклимата, в состав которых прежде всего будет входить единая система управления основными элементами (отопители, кондиционеры, вентиляторы), а также система автоматического поддержания заданных параметров микроклимата.

### **Список литературы:**

1. СП 2.5.3650-20 Санитарно-эпидемиологические правила. «Санитарно-эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры», Москва, 2020
2. ГОСТ 32216-2013 Специальный железнодорожный подвижной состав. Общие технические требования, Москва, Стандартинформ, 2014, 35с.
3. ГОСТ 33463.1-2015 Системы жизнеобеспечения на железнодорожном подвижном составе. Часть 1 Методы испытаний по определению параметров микроклимата и показателей эффективности систем обеспечения микроклимата, Москва, Стандартинформ, 2016, 60с.

Ломовцев А.Э.<sup>1</sup>, Шевелева Т.Е.<sup>2</sup>, Шаханов В.В.<sup>2</sup>, Куликов О.С.<sup>2</sup>, Мустафазаде И.В.<sup>2</sup>, Болдырева В.В.<sup>2</sup>, Поликанова А.С.<sup>2</sup>, Королев М.В.<sup>2</sup>

### **Гигиенические аспекты питьевого водоснабжения населения Тульской области**

<sup>1</sup>Управление Роспотребнадзора по Тульской области, г. Тула, Россия;

<sup>2</sup>ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тульской области»

**Ключевые слова:** *питьевая вода; централизованное водоснабжение*

Регулирование качества питьевой воды является важным направлением охраны здоровья и улучшения качества жизни населения Российской Федерации [1, 2]. Гигиеническая оценка качества питьевой воды систем водоснабжения требует комплексного подхода к изучению санитарно-химических и микробиологических показателей с использованием информативных методов оценки качества питьевой воды [3].

Оценка состояния питьевого водоснабжения и степени химического и бактериологического загрязнения питьевой воды Тульской области направлена на принятие управленческих решений по внедрению технологий водоочистки, эффективность которой приведет к улучшению качества питьевой воды.

**Цель исследования** — Комплексная гигиеническая оценка питьевого водоснабжения области и обоснование мероприятий по улучшению качества питьевой воды.

**Материалы и методы.** Материалами исследования явились существующие нормативные и методические документы, направленные на оценку качества питьевой воды. Объектами исследования послужили санитарно-химические и микробиологические показатели качества питьевой воды, фактические значения и гигиенические нормативы (ПДК), обеспеченность населения качественной питьевой водой по критериям безопасности и безвредности.

**Результаты и обсуждение.** Тульская область относится к числу регионов, в котором водоснабжение осуществляется из подземных источников, имеющих природные особенности водоносных горизонтов. Анализ питьевого централизованного водоснабжения региона осуществлялся в рамках федерального проекта «Чистая вода», с учетом методических подходов, в том числе изложенных в Методических рекомендациях МР 2.1.4.0266-21 «Методика по оценке повышения качества питьевой воды, подаваемой централизованными системами водоснабжения» [4].

Результаты лабораторных исследований питьевой воды в населенных пунктах области свидетельствует о положительной динамике обеспеченности проживающего населения качественной питьевой водой. Отмечается улучшение качества питьевой воды, подаваемой населению из водопроводной сети. Доля проб воды из распределительной сети, не соответствующей гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, в 2021 г. составила 9,9% (в 2019 г. — 10,4%, в 2020 г. — 10,1%). Микробиологические исследования характеризуют стабильную эпидемиологическую безопасность питьевой воды систем централизованного водоснабжения Тульской области, доля проб воды из распределительной сети, не соответствующих гигиеническим нормативам составила за последние 3 года менее 2%.

Доля источников централизованного водоснабжения, не отвечающих санитарно-эпидемиологическим требованиям за 3 года снизилась и составила в 2021 г. 9,4% (в 2019 г. — 10,3%, в 2020 г. — 10,2%), из них, не отвечающих санитарно-эпидемиологическим требованиям, из-за отсутствия зон санитарной охраны — 6,2% (в 2019 г. — 7,1%, в 2020 г. — 6,9%).

Особое внимание обращалось на выполнение требований Федерального закона № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении» [5], в том числе реализации ресурсоснабжающими организациями планов мероприятий по доведению качества питьевой воды до нормативных требований, разработки проектов зон санитарной охраны (ЗСО) водоисточников.

По данным мониторинга приоритетными загрязнителями питьевой воды в Тульской области по санитарно-химическим показателям, как и в предыдущие годы, являются железо, соли общей жесткости, нитраты и стронций стабильный.

По результатам проведенных исследований в одной мониторинговой точке наблюдается превышение среднегодовой концентрации железа над ПДК в 1,16 раз (в Щекинском районе). В остальных территориях области среднегодовое содержание железа в питьевой воде не превышает нормативных величин.

Превышение средней концентрации общей жесткости в питьевой воде над ПДК отмечалось в мониторинговых точках 8 районов области, с наибольшим превышением в 1,9 раза в Белевском районе.

Подземные воды в ряде территорий Тульской области характеризуются также высоким содержанием стронция стабильного и нитратов. Так, превышение среднегодовой концентрации стронция стабильного над ПДК от 1,09 до 2,48 раз наблюдается в Щекинском, Воловском, Одоевском, Киреевском, Плавском, Тепло-Огаревском и Белевском районах, нитратов в 1,63 раза в Тепло-Огаревском районе.

С целью ориентировочной оценки потенциального влияния контаминации химическими веществами питьевой воды, подаваемой населению 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 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» [6]. При оценке риска мы в большей степени ориентировались на детское население, так как оно относится к наиболее чувствительной группе. В результате были выделены территории и критические органы и системы органов, в наибольшей степени подверженные риску.

В настоящей статье рассмотрены две модельные территории (г. Тула и Белевский район) по индексу опасности развития заболеваний органов и систем органов у детского населения от воздействия контаминантов питьевой воды. Стоит отметить, что индекс опасности развития заболеваний зубов, почек на данных территориях незначительный. Индекс опасности развития заболеваний костно-суставной системы от воздействия питьевой воды Белевского района составил 2,48, тогда, как в г. Тула — 0,11. Преимущественно, за счет стронция стабильного, формируется возможный риск развития заболеваний костно-суставной системы у детей.

В целом можно сделать вывод об отсутствии риска развития неблагоприятных эффектов от питьевой воды на территориях Тульской области.

На протяжении последних лет совместная с органами исполнительной власти работа в рамках регионального проекта «Чистая вода» способствовала активизации мер, направленных на проведение мероприятий на объектах водоснабжения. Целевые показатели качества питьевой воды, согласованные Министерством жилищно-коммунального хозяйства Тульской области в 2021 г. были достигнуты. «Доля населения, обеспеченного качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения» составила 92,44% (в 2019 г. — 90,5%, в 2020 г. — 91,4%). «Доля городского населения, обеспеченного качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения» — 97,0% (в 2019 г. — 95,6%, в 2020 г. — 96,9%).

Улучшению качества питьевой воды в регионе способствовало проведение в 2021 году мероприятий, включающих в себя строительство (реконструкцию), модернизацию, капитальный ремонт объектов водоснабжения в населенных пунктах области. Были завершены работы по строительству артезианских скважин и системы очистки для водоснабжения потребителей мкр. Южный, ул. Заводская г. Кимовска и работы по объектам строительства: станции водоподготовки пос. Грицовский Веневского района; артезианской скважины и резервуара чистой воды для водоснабжения мкр. Центральный г.Донской и системы водоснабжения с. Шилово.

Тульская область в соответствии с приказом Роспотребнадзора № 185 от 23.03.2020 г. вошла в число «пилотных» территорий по созданию интерактивной карты контроля качества питьевой воды (ИС ИКК) в режиме реального времени в рамках реализации Федерального проекта «Чистая вода».

В настоящее время в информационную систему внесены результаты исследований за период 2018–2022 гг. и показатели обеспеченности населения качественной питьевой водой. Приобретенное оборудование позволяет проводить исследования воды с расширенным спектром показателей до 135 наименований, что позволяет увеличить общее количество исследуемых проб не менее чем на 5%. Количество результатов исследований питьевой воды в населенных пунктах с централизованным водоснабжением, данные по которым внесены в ИС ИКК, составило 17 483 и работа в данном направлении продолжается.

**Заключение.** Проведенный анализ результатов лабораторного контроля качества питьевой воды позволил выявить основные загрязнители питьевой воды для обоснования мероприятий по улучшению ее качества. Итоги анализа послужили основанием для подготовки предложений в органы исполнительной власти и принятия управленческих решений.

#### **Список литературы:**

1. 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.С.302-305.
2. Рахманин Ю.А., Красовский Г.Н., Егорова Н.А., Михайлова Р.И. 100 лет законодательного регулирования качества питьевой воды, ретроспектива, современное состояние и перспективы//Гигиена и санитария. 2014. № 2. С.5-17.
3. Красовский Г.Н., Рахманин Ю.А., Егорова Н.А. Гигиеническое обоснование оптимизации интегральной оценки питьевой воды по индексу качества воды// Гигиена и санитария. 2015. С. 5-10.
4. МР 2.1.4.0266-21 «Методика по оценке повышения качества питьевой воды, подаваемой централизованными системами водоснабжения».
5. Федеральный закон от 07.12.2011 №416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении».
6. Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду».

Малиновская Н.Н.

### **Изучение эмбриотоксического и тератогенного действия производного фенилмочевины на лабораторных животных**

*ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана»  
Роспотребнадзора, Мытищи, Россия*

**Ключевые слова:** *пестициды; фенилмочевины; токсичность; эмбриотоксичность; тератогенность; пероральное введение*

**Введение.** Изучение отдаленных последствий воздействия химических веществ на организм теплокровных является существенным разделом токсиколого-гигиенической оценки химических соединений. В комплексе биологических эффектов, относящихся к отдаленным последствиям воздействия химических факторов, важное значение имеет изучение влияния химических соединений в пренатальный период развития организма. В настоящее время накоплены многочисленные данные о возможном влиянии химических веществ на процессы эмбриогенеза. Выявление реальной и потенциальной опасности вредного действия химических веществ на плод в условиях эксперимента на лабораторных животных требует унифицированных методических подходов для выбора тест-объектов, испытываемых доз, продолжительности опыта и количественной оценки результатов [1, 2].

**Цели и задачи.** В ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана проведены санитарно-токсикологические исследования с целью изучения эмбриотоксической и тератогенной активности производного фенилмочевины при многократном пероральном поступлении в организм лабораторных животных (крысы).

**Методы.** Исследования проводились на аутбредных крысах (самцы, самки) с исходной массой 230–240 г. Лабораторные животные содержались в стандартных условиях вивария со свободным доступом к воде и пище.

Исходную выборку самок рандомизировали на 4 группы (контрольная группа и три опытных группы), каждая из которых насчитывала 15 голов. Самок подсаживали к самцам в соотношении 3:1. Исследуемое вещество вводили внутривентрикулярно, в дозах 25, 100 и 200 мг/кг массы тела, ежедневно с 1-го по 19-ый день беременности. Крысам контрольной группы вводили дистиллированную воду (растворитель) в эквивалентном объеме. На 20 день беременности опытных и контрольных крыс подвергали эвтаназии (CO<sub>2</sub> бокс); после лапаротомии извлекали матку и плоды; регистрировали количество живых и мертвых эмбрионов (из расчета на одну самку), их внешний вид, размер и массу, определяли абсолютную и относительную массу внутренних органов (тимус, сердце, легкие, печень и почки), диаметр и массу плацент, количество мест имплантации, гибель зародышей после имплантации, количество желтых тел беременности в яичниках. На основании полученных данных для опытных и контрольной групп животных рассчитывали показатели смертности до- и после имплантации (в %), выживаемость эмбрионов (в %), индекс оплодотворения (в %).

Плоды подвергались внешнему осмотру и морфологическому исследованию с целью выявления возможного тератогенного действия. Часть плодов из помета фиксировали в 96%-ном этиловом спирте и обрабатывали по методу Доусона с окраской закладок окостенения ализариновым красным, часть — в жидкости Буэна для исследования внутренних органов. Состояние внутренних органов эмбрионов оценивали по методу Вильсона в модификации А.П. Дыбан [3]. Обработку цифрового материала проводили с учетом t-критерия Стьюдента в программе ПК «Microsoft Excel» [4].

**Результаты.** В ходе эксперимента в опытной группе животных, получавшей действующее вещество в высшей дозе у крыс-самок отмечены признаки интоксикации: снижение активности и потребления пищи, воды. Зафиксирована гибель 2-х самок в дозе 200 мг/кг м. т. Анализ массы тела подопытных крыс-самок в динамике опыта в двух высших дозах выявил статистически достоверное её снижение на 1-ой, 2-ой и 3-ей неделях беременности.

Результаты изучения эмбриотоксического действия производного фенилмочевины показали снижение индекса оплодотворяемости крыс-самок, получающих вещество в дозе 200 мг/кг м. т. на 40%, в дозе 100 мг/кг м. т. на 20%, по сравнению с контрольной группой, увеличение постимплантационной гибели эмбрионов в высшей дозе. При определении абсолютной и относительной массы внутренних органов плодов статистически достоверных отличий у плодов контрольной и опытных групп не выявлено.

Для оценки тератогенного действия было исследовано 160 плодов крыс (по 40 в каждой группе). При внешнем осмотре плодов уродств не обнаружено. Проведенное морфологическое исследование плодов на микроанатомических срезах по методу Вильсона–Дыбана не выявило значимых пороков развития у плодов опытных групп животных по сравнению с контрольной группой. В опытных группах были отмечены единичные случаи кровоизлияний в ткани шеи, щитовидной железы, головного мозга, полости брюшины. Анатомические изменения, найденные у плодов экспериментальных групп матерей, статистически достоверных отклонений от таковых у контрольной группы не вызывали.

При исследовании костной системы плодов достоверных изменений закладки и окостенения черепа позвоночника, грудной клетки и конечностей не выявлено. Выявлены единичные изменения в высшей дозе: удлинение всех пястных костей на правой конечности, укорочение 1 левого ребра V пара, сращение лучевой,

локтевой и пястных костей левой конечности. У нескольких образцов наблюдалось изменение количества пястных и плюсовых костей в меньшую сторону.

**Заключение.** Таким образом, проведенные экспериментальные исследования по изучению эмбриотоксической и тератогенной активности производного фенилмочевины при пероральном воздействии его на организм теплокровных (крысы) в течение всего периода беременности позволили установить величины минимальных неэффективных доз (NOEL) исследуемого вещества на уровне 25 мг/кг м. т. (для матери), 100 мг/кг м.т. (эмбриотоксичность, тератогенность).

#### **Список литературы:**

1. Методические указания по изучению эмбриотоксического действия химических веществ при гигиеническом обосновании их ПДК в воде водных объектов. МУ № 2926-83.

2. Методические указания по гигиенической оценке новых пестицидов. МУ 4263-87.

3. Дыбан А.П., Баранов В.С., Акимова И.М. Основные методические подходы к тестированию активности химических веществ // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. –1970. – № 10. – С. 89-100.

4. Прозоровский В.Б. Статистическая обработка результатов фармакологических исследований. // Психофармакология и биологическая наркология. Т.7, № 3-4. 2007.

Малов Е.В., Лексин А.Г., Кайдаш Я.С., Сотникова Е.В.,  
Полибин Р.В., Морев Е.А.

#### **Ориентированность студентов-медиков в проблеме йододефицита**

*ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт гигиены транспорта Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (ВНИИЖТ)» Москва, Россия*

**Ключевые слова:** дефицит йода; отношение к проблеме йододефицита; студенты; массовая профилактика; йодирование соли

**Актуальность.** В настоящее время пристальное внимание уделяется недостаточному поступлению микронутриентов с пищей. Особое положение в микронутриентной недостаточности занимает дефицит йода, который до настоящего времени остается глобальной проблемой, в связи с высокой распространенностью йододефицитных состояний с широким спектром клинических проявлений от легких когнитивных нарушений у взрослых до кретинизма с крайней степенью умственной отсталости и нарушением роста и развития детей при его тяжелой степени выраженности. Кроме того, организм человека не способен самостоятельно вырабатывать йод, в связи с этим его поступление необходимо извне с пищевыми продуктами и водой.

Риск развития йододефицита в первую очередь зависит от территории проживания и наличия этого микроэлемента в почве, воде, и, соответственно, в продуктах, выращенных в данной местности.

В широкомасштабных исследованиях распространенности йододефицитных заболеваний, проведенными ВОЗ с 1974 по 2009 гг., было показано, что в мире в условиях дефицита йода живут более 2 млрд. человек, среди которых 740 млн. имеют эндемический зоб. Частота развития йододефицитных заболеваний находится в прямой зависимости от степени тяжести йодного дефицита.

В России не существует территорий, на которых население не подвергалось бы риску развития йододефицитных заболеваний. К регионам, наибо-

лее сильно подверженным влиянию недостаточного поступления йода, относятся, предгорные и горные местности на Северном Кавказе, Урале, Алтае, Сибирском плато, Дальнем Востоке, а также в Верхнем и Среднем Поволжье, на Севере и в Центральных областях европейской части страны. Установлено, что йодный дефицит наиболее выражен у сельских жителей и малообеспеченных групп населения, что объясняется характером питания этих групп.

В настоящее время в соответствии с рекомендациями ВОЗ основной стратегией восполнения дефицита йода в продуктах питания остается йодирование соли. Однако в некоторых районах, где соль не является основной приправой, также практикуется добавление йода в другие продукты.

Однако говорить об эффективности алиментарной профилактики можно лишь тогда, когда рацион пациента соответствует рекомендациям врачей. В современном мире плохая приверженность к профилактике и ранней диагностике остается распространенной проблемой у значительного числа лиц, страдающих йододефицитными заболеваниями. Первостепенное значение в профилактике йододефицитных состояний имеет уровень информированности о проблеме как населения в целом, так и медицинских работников, а также студентов медицинских ВУЗов, понимания ключевой роли использования йодированных продуктов в профилактике йододефицитных состояний.

**Цель работы:** провести анализ осведомленности студентов медицинского ВУЗа об актуальности проблемы йододефицитных состояний в Российской Федерации.

**Материалы и методы.** Проведено анкетирование среди 498 студентов Сеченовского Университета: 26% мужского и 74% женского пола. Среди респондентов 66,7% — студенты, обучающиеся по специальности «Медико-профилактическое дело», 28,1% — «Лечебное дело», 6% — другие медицинские специальности. Анкета состояла из 28 вопросов, разделенных на 3 раздела: паспортная часть, информированность в проблеме и отношении к профилактическим мероприятиям, в т. ч. обязательному йодированию пищевой соли.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программ Microsoft Excel и IBM SPSS Statistic. Расчет доверительных интервалов для частот и долей производился по методу Клоппера–Пирсона (95% доверительный интервал (ДИ)).

**Результаты:** 20% (95% ДИ 16,5–23,5%) отметили наличие эндемического зоба или заболевания щитовидной железы, связанного с йододефицитом у себя или в семье, из них 94,4% родились в городах, в данный момент в городах проживает 97,1% (95% ДИ 93,7–96,1%). Из всех опрошенных 64% (95% ДИ 60–68%) имеют результат оценки содержания йода в организме или гормонов щитовидной железы.

В формировании здорового образа жизни, как будущего врача, так и пациента, проживающего на территории с йодным дефицитом, влияет приверженность к индивидуальной профилактике путем осознанного выбора продуктов питания, преимущественного использования йодированной соли, так среди студентов 46% (95% ДИ 41,6–50,4 %) используют йодированную соль при приготовлении пищи, и лишь 34% (95% ДИ 29,8–38,2%) употребляют обогащенные йодом продукты. Таким образом, 80% опрошенных занимаются индивидуальной профилактикой.

Следует отметить, что студенты, проживающие в сельской местности, реже используют йодированную соль — 29% (95% ДИ 6–53%), а употребляют обогащенные йодом продукты питания только 29% (95% ДИ 6–53%).

Такое различие можно связать с тем, что в рационе городских жителей большую долю составляют привозные продукты, в т. ч. морские и обогащенные микроэлементами, в то же время жители сельских районов употребляют в пищу в основном продукты местного происхождения, которые в условиях природного йодного дефицита содержат мало этого микроэлемента.

Большинство студентов, 98%, заявило об употреблении продуктов животного происхождения, лишь 2% (95% ДИ 0,8–3,2%) опрошенных являются строгими вегетарианцами что, по данным некоторых исследований, является относительно высоким риском развития йододефицита.

На вопрос о частоте употребления морской рыбы самым популярным оказался ответ «1 раз в неделю» 77% (95% ДИ 73,4–80,7%). Вариант «более 2 раз в неделю» встречается в 8% (95% ДИ 5,6–10,4%) случаев, «не употребляю морскую рыбу» — в 15% (95% ДИ 12–18%).

В блоке вопросов, используемых для оценки знаний о методах выявления йододефицитных заболеваний, были установлены отличающиеся в зависимости от специальности ответы: так, студенты по специальности «Лечебное дело» чаще всего выбирали сочетание «лабораторное исследование крови» и «УЗИ» щитовидной железы 87% (95% ДИ 82,3–91,7%) в качестве способов диагностики йододефицитных заболеваний, дополнительно с включением варианта «лабораторное исследование мочи» к вариантам «лабораторное исследование крови» и «УЗИ» щитовидной железы — 9% (95% ДИ 5–13%), тогда как 71% (95% ДИ 68,2–73,8%) студентов по специальности «Медико-профилактическое дело» отметили «лабораторное исследование крови» и «УЗИ» щитовидной железы», сочетание «лабораторное исследование крови», «УЗИ» щитовидной железы и «лабораторное исследование мочи» в качестве способов диагностики йододефицитных заболеваний — 13% (95% ДИ 11–15%). Стоит учесть, что лабораторное исследование мочи может использоваться только для оценки величины потребления йода населением. Из-за высоких индивидуальных колебаний уровня йода в моче, этот метод нельзя использовать для оценки величины потребления йода у отдельного пациента. Большинство студентов 82% (95% ДИ 78,6–85,4%) считает целесообразным назначение препаратов йода женщинам в период беременности.

Большинство студентов 88% (95% ДИ 85,1–91,9%) на вопрос «с чем ассоциируется йод?», выбрали вариант «содержится в продуктах питания, полезен для здоровья». При этом 94% (95% ДИ 92–96%) — ответили, что проинформированы о действии йода, из которых 97% (95% ДИ 95,4–98,6%) выбрали вариант, обязательно содержащий в себе: «является средством для профилактики зоба, поддержания здоровья щитовидной железы», но при этом считают, что йод влияет на своевременное развитие психики — лишь 40% (95% ДИ 36–44%), это свидетельствует о недостаточной степени осведомленности.

41% (95% ДИ 36,7–45,3%) студентов считает, что по этому вопросу население достаточно информировано о проблеме дефицита йода, 39% (95% ДИ 34,7–43,3%) указывает на неполную информированность. По отношению к внедрению обязательной программы по йодированию соли 36% (95% ДИ 25,6–46,4%) студентов, обучающихся по программе «Лечебное дело» и 43% (95% ДИ 37–49%) студентов специальности «Медико-профилактическое дело» под-



держивают введение программы. В целом, высоко обоснованным йодирование соли считают 41% (95% ДИ 37–45%) студентов университета.

**Закключение.** Значимость проблемы профилактики йодного дефицита для Российской Федерации связана с большим числом территорий с природно-обусловленным дефицитом йода и необходимостью ежедневного его поступления с пищей. Большинство студентов Сеченовского Университета считает, что йод не влияет на своевременное развитие психики. Более половины опрошенных полагают, что йодирование соли не является высоко обоснованным мероприятием, которое следует внедрять в качестве обязательной профилактической программы.

Таким образом, проведенное исследование показало, что студенты не в полной мере осознают значение программы профилактики йододефицитных заболеваний, а также роли низкого содержания йода в пище. Студент должен уметь обосновывать необходимость профилактики на массовом и индивидуальном уровне, как основного средства, влияющего на эффективность борьбы с йододефицитными заболеваниями.

### Список литературы:

1. Копылова Е.Ю., Перевощикова Н.К., Зинчук С.Ф. (2010). Современные проблемы дефицита йода. *Мать и дитя в Кузбассе*, (3), 3-8.

2. Мельниченко Г.А., Трошина Е.А., Платонова Н.М., Савчук П.О., & Якуникова М.С. (2016). Осведомленность населения России о йододефицитных заболеваниях и способах их профилактики. *Клиническая и экспериментальная тиреоидология*, 12 (3), 25-30.

3. Найданова Э.Г., Кондратьев К.П., Бильтрикова Т.В., Малакшинова З.Х. (2009). Йодная недостаточность в питании учащейся молодежи и пути профилактики йододефицитных заболеваний. *Acta Biomedica Scientifica*, (3), 276-278.

4. Suplotova L.A., Makarova O.B., Kovalzhina L.S., Sharuhu G.V. Prevention of iodine deficiency in the Tyumen region: success or failure? *Clinical and experimental thyroidology*. 2015;11(3):39-46. (In Russ.) <https://doi.org/10.14341/ket2015339-46>.

5. Campanozzi A., Rutigliano I., Macchia P.E., De Filippo G., Barbato A., Iacone R., Russo O., D'Angelo G., Frigeri M., Pensabene L., Malamisura B., Cecere G., Micillo M., Francavilla R., Tetro A., Lombardi G., Tonelli L., Castellucci G., Ferraro L., Di Biase R., Lezo A., Salvatore S., Paoletti S., Siani A., Galeone D., Formisano P., Strazzullo P. Iodine deficiency among Italian children and adolescents assessed through 24-hour urinary iodine excretion. *Am J Clin Nutr*. 2019 Apr 1;109(4):1080-1087. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqy393> PMID: 30982855.

6. World Health Organization. (2001). Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination: a guide for programme managers, 2<sup>nd</sup> ed. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/61278>

Марасанов А.В.

### **Механизм влияния факторов среды на организм человека и профилактические мероприятия по предупреждению и снижению их негативного влияния**

*Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью Федерального медико-биологического агентства, Москва, Россия*

**Ключевые слова:** среда; фенотип; анализ; риск; профилактика

**Введение.** «Проблема здоровья населения в России из области чисто меди-

цинской давно уже перешла на уровень общественно-политический, мировоззренческий, приобрела государственный характер» [1]. Задача здоровьесбережения населения привела к необходимости «всестороннего изучения общих закономерностей взаимоотношений организма человека с факторами окружающей среды различной природы, адаптационно-приспособительных процессов, механизмов взаимодействия организма с комплексом благоприятных и неблагоприятных факторов среды» [2].

**Цели:** на основе целостного знания о человеке, механизмах негативного влияния на него факторов среды, получить конкретное знание о персонализированных рисках для здоровья населения и выработать способы его укрепления.

**Материалы и методы.** Механизм влияния факторов среды на организм человека определен на основе принципов системного подхода, концепции стресса Г. Селье, теории доминанты А.А. Ухтомского, теории функциональных систем П.К. Анохина, теории адаптационных реакций Л.Х. Гаркави с соавторами и др., теории детерминизма, теории нейрогенно-гуморальной патологии, концепции донозологической диагностики Р.М. Баевского, метода идентификации норм реакции систем организма. Выбор профилактических мероприятий по предупреждению и снижению негативного влияния среды основан на феномике [3] и методе SWOT-анализа.

**Результаты.** Адаптация, как одно из фундаментальных свойств живой материи, являющаяся результатом и средством разрешения внутренних и внешних противоречий, существующая и формирующаяся на грани жизни и смерти, здоровья и болезни, за счет их столкновения и взаимоперехода [2], рассматривалась нами как рефлекторная реакция организма, инициирующая гомеостазисную реакцию при отклонении параметров системных функциональных единиц (СФЕ) организма от индивидуально оптимальных значений — норм реакции СФЕ организма. С точки зрения системного подхода, человек рассматривался как система вида: среда (внешняя и внутренняя) — система управления организмом — результат», всесторонне рассмотренная в работах П.К. Анохина как функциональная система организма. Модель функциональной системы организма отражает деятельность нервных центров головного мозга, направленную на поддержание оптимальности функционального состояния СФЕ организма. На основании работ Л.Х. Гаркави, модель была дополнена корректором результата действия, который в соответствии с интенсивностью неспецифической реакции организма (тренировки, активации, стресса) рефлекторно повышает уровень функциональной активности СФЕ организма пропорционально нормам их реактивности. Реализуется этот механизм нейрогуморальным путем: уровни активности нервных центров головного мозга, управляя гладкой мускулатурой сосудов соответствующих микрозон СФЕ организма, влияя на состояние межклеточной среды, от которой зависит функциональное состояние клеток СФЕ организма. Важная роль принадлежит взаимодействию нервных центров между собой. В соответствии с принципом Икскулля [4], попарное взаимодействия отдельных нервных центров, определяющих состояние соответствующих СФЕ организма, основано на доминировании нервных центров с более высоким уровнем активности. В результате, СФЕ организма, управляемый доминирующим нервным центром (является индивидуальной особенностью) при развитии неспецифической реакции стресса, может способствовать развитию явлений ингибирования или тонизирования (переактивации) в зависимости от знака корреляционной связи между СФЕ. При действии стресс-факторов описанные

явления представляют собой механизм развития болезней адаптации, на уровне межсистемного взаимодействия СФЕ.

Стратегия персонализированных профилактических мероприятий основывается на разработанном нами методе медицинского SWOT-анализа (*таблица*) [5]. Метод использует информацию об индивидуальных (фенотипических) особенностях индивида, в виде норм реактивности СФЕ организма, определяющих резистентность и потребности его организма [6]. Индивидуальная типизации личности по уровням норм реактивности тождественна типизации по уровням параметров неспецифической резистентности организма.

Под влиянием внешних воздействий, в организме развивается неспецифическая реакция, направленная на восстановление оптимального состояния СФЕ организма, т. е. на восстановление норм реактивности его СФЕ. При стрессе, мишенями для его негативных воздействий становятся системы организма с низкой нормой реактивности, на которые распространяются более сильные ингибирующие и(или) тонизирующие влияния со стороны существенной (системы с максимальной нормой реактивности) и центральной нервной систем (ЦНС).

«Среда, соответствующая фенотипическим свойствам системы, определяется как адекватная, не соответствующая — как неадекватная» [7]. Адекватная

Таблица

### Стратегия профилактических мероприятий

<b>СРЕДА СУБЪЕКТА</b> Внешняя / Внутренняя	<b>Возможности</b>	<b>Угрозы</b>
Сильные стороны – ЦНС – Система существенная	SO — как использовать сильные стороны, чтобы по-лучить отдачу от возможностей во внешней среде Выбрать в соответствии с существенной системой: – профессию; – вид спорта; – реализуемый талант	ST — какие меры применять для устранения угрозы истощения ЦНС и существенной СФЕ от стресс-факторов среды – избегать частых и длительных стрессов; – таргетное питание; – витаминотерапия; – выбор места отдыха
Слабые стороны – системы с низкой нормой реактивности (СННР)	WO — за счет каких возможностей внешней среды можно преодолеть имеющиеся слабости – выбор места отдыха; – выбор профессии не должен нагружать СННР; – регулярные занятия таргетной физкультурой; – особенности и режим питания	WT — от каких слабостей необходимо избавиться, чтобы предотвратить нависшую угрозу со стороны существенной системы, ЦНС От истощения мишеней для стресса: – укреплять резервы ЦНС; – укреплять р-вы существенной с-мы; – таргетное питание; – таргетная витаминотерапия; – таргетная лечебная физкультура; – таргетная терапия ЭМИ; – смена рода деятельности

среда предоставляет возможности, а неадекватная — угрозы. К сильным сторонам субъекта относим существенную (с максимальной нормой реакции) систему и ЦНС, выполняющим основную роль в процессах адаптации к условиям окружающей среды.

Если таргетность факторов среды, представленной комплексом (природа, профессия, вид спорта и т. п.), оказывает основную нагрузку на существенную систему организма, то организм обладателя таких персональных особенностей в лучшей степени приспособлен к адаптации в таких условиях, а индивид имеет лучшие стартовые позиции для достижения успеха в деятельности. Известно, что «выбор рода деятельности физически и психологически детерминирован» [8].

**Заключение (выводы).** Представленный подход, реализованный на современных цифровых технологиях, направлен на оперативное решение персонализированных гигиенических проблем (безопасного и здорового питания, профориентации, санаторно-курортных услуг, развития детей, подростков и молодежи), рекомендуется в качестве основы технологии обеспечения личного и общественного здоровья в национальных проектах. Реализуемый им анализ индивидуальных особенностей субъекта обеспечивает управление рисками для здоровья, персонализированную профилактику неинфекционных заболеваний, направлен совершенствования подготовки кадров, работающих в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, формирование культуры и навыков ведения здорового образа жизни различных групп населения. Способствует повышению продолжительности жизни, увеличению доли граждан, систематически занимающихся физической культурой и спортом, выявлению, поддержке и развитию способностей и талантов у детей и молодежи.

#### Список литературы:

1. Соколова Р.И. Жизнеспособность государства и здоровье человека. // *Философия науки*; Вып. 13: Здоровье как проблема естественных и биомедицинских наук. М.; ИФ РАН, 2008. 292 с.
2. Петрова Е.В. Здоровье и проблема адаптации человека // *Философия науки*; Вып. 13: Здоровье как проблема естественных и биомедицинских наук. М.; ИФ РАН, 2008. 292 с.
3. Марасанов А.В. Подход к анализу рисков здоровью на основе модели феномики // *Вестник Российского нового Университета. Серия Сложные системы: модели, анализ и управление*, 2021. С. 56-62. DOI: 10.25586/RNUV9187.20.05.P.056
4. Ухтомский А. А. Доминанта. Статьи разных лет. 1887-1939. — СПб.: Питер, 2002. 448 с.
5. Марасанов А.В., Вальцева Е.А., Миненко И.А. Звоников В.М. Метод персонализированного прогнозирования, сохранения, развития и управления здоровьем // *Гигиена и санитария*; 2018. 97(11): 1102-6. DOI: 10.18821/0016-9900-2018-97-11-1102-7
6. Марасанов А.В., Вальцева Е.А. Научный потенциал феномики – функционального направления генетики // *Гигиена и санитария*; 2016. 95(9): 805-8. DOI: 10.18821/0016-9900-2016-95-9-805-810
7. Казначеев В.П. *Современные аспекты адаптации*. М.: Наука; 1980. 192 с.
8. Кузин В.В., Никитюк Б.А. *Интегративная биосоциальная антропология*. М.: ФОН; 1996. 220 с.

Маткевич В.А.<sup>1,2,3</sup>, Рожков П.Г.<sup>1</sup>, Столбова Н.Е.<sup>2</sup>

#### Роль энтеральной детоксикации в профилактике и лечении пневмонии при острых отравлениях

<sup>1</sup>ФГБУ «Научно-практический токсикологический центр ФМБА России»;

<sup>2</sup>ГБУЗ г. Москвы «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»;

<sup>3</sup>Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования  
МЗ РФ (Москва Российская Федерация)

**Ключевые слова:** острые отравления; пневмония; энтеральная детоксикация

**Цель исследования:** оценка эффективности энтеральной детоксикации (ЭД) в роли фактора профилактики и влияния на исход пневмонии у больных с тяжелыми лекарственными отравлениями и разъедающими веществами.

**Материалы и методы.** Проведен анализ результатов лечения 711 больных, находившихся в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) отделения острых отравлений и психосоматических расстройств ГБУЗ города Москвы «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского-ДЗМ» с тяжелыми острыми пероральными отравлениями лекарственными препаратами (ОЛП) и разъедающими веществами (ОРВ). В группу больных с ОЛП, том числе, входили 79 пациентов с отравлением амитриптилином (Ат), 97 — клозапином (Кл), 53 — карбамазепином (Ка), 56 — барбитуратами (Б), 293 — смесью психофармакологических препаратов (бензодиазепинов, фенотиазинов) в различных сочетаниях с Б, Ка, Ат и Ат, а также, 60 человек с отравлением препаратами, вызывающими гипотензивный и кардиотоксический эффект (ПГК: дигоксин, априлин, дротаверин). Для анализа были отобраны только тяжелые отравления по классификации Е.А. Лужникова и Л.Г. Костомаровой (1999). Состояние 73 больных с отравлением разъедающими веществами (ОРВ) было также тяжелым и характеризовалось наличием химического ожога слизистой оболочки рта, глотки, пищевода и желудка 2–3-й степени по классификации С.В. Волкова и соавт. (2005). Диагностику химического ожога и последующий контроль над состоянием слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) осуществляли с помощью эндоскопического исследования — эзофагогастродуоденоскопии. Среди пациентов с ОРВ было 34,3% женщин и 65,7% мужчин. Из них у 35,6% было отравление уксусной кислотой, а у 64,4% — щелочью (NaOH). Средний возраст больных составил 43 (33,0–56,0) года. Пациенты были разделены на две группы: I группа (исследуемая) 38 пациентов, в комплекс лечения которых был включен кишечный лаваж (КЛ) с использованием энтерального раствора (ЭР). Пациенты II группы (сравнения) в количестве 35 получали стандартную терапию.

Всем больным с ОЛП проводили стандартное лечение, в том числе методы очищения крови. Из них 453 больным (I-й группы) дополнительно применяли комплекс ЭД, включавший КЛ и энтеросорбцию (ЭС) [1]. Группу сравнения (II) составили 185 пациентов, которым назначали стандартные слабительные средства и фармакологическую стимуляцию ЖКТ. В I группе мужчины составляли 39,3%, женщины — 60,7% в возрасте 42 (24,0–58,0) лет. Возраст и пол больных II группы соответствовали таковым показателям лиц I группы.

Методы ЭД были проведены в срок  $3,0 \pm 0,4$  часа с момента поступления больных в ОРИТ. После интубации трахеи больным I группы промывали желудок через зонд и вводили 50–170 г энтеросорбента в виде водной взвеси. Для КЛ использовали подогретый до 38–40°C ЭР, который вводили со скоростью 100–200 мл/мин через зонд (ЗКС-21М), установленный под эндоскопическим контролем в тощую кишку. Стимуляцию пропульсивной функции кишечника начинали после наполнения его раствором. Для этого вводили 20–40 мг серотонина адипината (СА), разведенного в 400 мл физраствора хлористого натрия,

внутривенно со скоростью 60–80 капель в минуту. При необходимости стимуляцию повторяли через 40–60 минут до появления клинического эффекта. Объем введенного через зонд раствора составлял  $7,9 \pm 0,4$  л. КЛ проводили до чистых промывных вод. Для сбора кишечного содержимого использовали ректальный зонд с калоприемником. Объем кишечных выделений составлял  $5,7 \pm 0,3$  л. Процедура КЛ продолжалась 3–4 часа.

Больным I группы с ОРВ после назначения обезболивающих и спазмолитических средств и зондового промывания желудка проводили КЛ. С этой целью им давали пить ЭР по 200 мл через каждые 5 минут. Температура раствора составляла 18–22°C. Через 1,5–2 часа у больных появлялась диарея. Промывание ЖКТ проводили до появления из прямой кишки светлых полупрозрачных вод (они могли быть желтоватого цвета), после чего пациент прекращал пить раствор, а через 30–40 минут дефекации самопроизвольно прекращались. Общий объем раствора составлял от 3 до 4,5 л. Процедура КЛ продолжалась в среднем 3 часа. Пациенты переносили ее удовлетворительно, реакций и осложнений не было. В случаях, когда пациенты из-за тяжести состояния поначалу не могли самостоятельно принимать ЭР, его вводили через назогастральный зонд.

Диагноз «пневмония» подтверждали рентгенологическим исследованием.

Статистическая обработка материала выполнена с помощью программы IBM SPSS Statistics 27.0. Нормальность распределения данных оценивали с помощью теста Шапиро–Уилка ( $n \leq 50$ ). В связи с тем, что распределение признаков отличалось от нормального, определяли медиану (Me), 25-й и 75-й процентиля. Сравнение количественных данных между группами проводили с использованием критерия Манна–Уитни (кр. M–W). Для сравнения качественных данных между группами применяли критерий  $\chi^2$  Пирсона. Уровень значимого различия признаков был принят при  $p < 0,05$ .

**Результаты.** Включение методов ЭД в комплекс лечения больных способствует снижению частоты развития пневмонии и смертельных исходов от пневмонии при тяжелых ОЛП и ОРВ.

В I группе больных с ОЛП в 93% случаев процесс очищения кишечника начинался в среднем через  $1,9 \pm 0,2$  часа, у остальных — позже, но в целом завершился в 100% случаев. Во II группе — стул был получен через  $33,8 \pm 10,9$  часа и лишь у 40% больных, в остальных случаях фармакологическая стимуляция кишечника оказалась неэффективной.

Течение отравления у пациентов I группы осложнилось пневмонией в 2,2 раза реже, чем у лиц II группы ( $p < 0,01$ ). При тяжелых отравлениях в I группе летальность при пневмонии была статистически достоверно ниже, чем во II группе в 8,4 раза ( $p < 0,01$ ).

**Обсуждение.** Пневмония как осложнение острых отравлений развивается в период от нескольких часов до 5–7 суток после приема яда. При длительной экспозиции токсиканта в организме на догоспитальном этапе ряд больных поступал в стационар уже с рентгенологическими признаками пневмонии. В тех случаях, когда пневмония еще не успела развиться до начала лечения, использование методов ЭД способствовало прекращению энтерогенной токсемии с одной стороны и, как следствие, снижению функциональной нагрузки на иммунную систему с другой стороны, что снижало риск развития пневмонии или менее тяжелому ее течению в последующем и существенному снижению летальности при пневмонии [2]. Кроме этого, эффективная элиминация токсикантов из организма благодаря ЭД способствует ускорению восстановления самостоятель-

ного адекватного дыхания, устранению метаболических расстройств и пареза кишечника, улучшению гемореологии, а также центральной и периферической гемодинамики [1, 3]. Другим позитивным результатом ЭД является удаление значительной части полостной микрофлоры, включающей грамотрицательные бактерии. При этом пристеночная микробиота, составляющая основу пула нормофлоры (бифидобактерии, лактобактерии и др.), остается сохранной, так как прикрыта пленкой, продуцируемой слизистой оболочкой кишки, нерастворимой в воде и несмываемой во время КЛ. Важным моментом является то, что лаважный раствор имеет слабокислую реакцию (рН 5,5–5,8), которая благоприятна для обитания нормофлоры кишечника [4]. Вследствие уменьшения численности и ослабления конкуренции антагонистических микроорганизмов нормофлора быстро размножается, увеличивая свою массу, позволяющую ей за счет межвидового антагонизма контролировать рост условно-патогенных популяций, а путем восстановления колонизационной резистентности препятствовать их кишечной транслокации [5].

**Заключение.** Методы ЭД обеспечивали тотальное очищение ЖКТ (до чистых промывных вод КЛ), тогда как рутинная стимуляция ЖКТ у больных с ОЛП сопровождалась неполным очищением и лишь дистального отдела кишечника. Удаление из полости кишечника патологического содержимого — экзо- и эндотоксикантов (частиц некротизированных тканей, продуктов воспаления и гемолизированной крови), создает предпосылку для уменьшения потока в системный кровоток патологических агентов через кишечную стенку, проницаемость которой при ОЛП и ОРВ значительно повышается [6]. В свою очередь, санация ЖКТ и уменьшение объема кишечной транслокации снижает риск развития системной воспалительной реакции и ее последствий. Этот элемент важен в понимании патогенеза энтерогенной эндотоксемии и как ее следствия — пневмонии. Таким образом, санация ЖКТ методом ЭД способствует профилактике пневмонии как осложнения ОЛП и ОРВ и снижению летальности в случаях ее развития.

### Список литературы:

1. Маткевич В.А. Сочетанное применение энтеросорбции и кишечного лаважа при острых пероральных отравлениях психофармакологическими средствами/В.А. Маткевич, Е.А. Лужников, П.Г. Рожков, М.В. Белова// Токсикологический вестник. -2011. -№9 . -С. 24-26.
2. Маткевич В.А. Роль кишечной транслокации в генезе эндотоксемии при острых отравлениях и детоксикационный эффект кишечного лаважа/ В.А. Маткевич, Е.А. Лужников, М.В. Белова, Н.В. Евдокимова, Е.Д. Сыромятникова, Ю.А. Курилкин// Неотложная медицинская помощь.- 2015.- № 4.- С. 16–21.
3. Маткевич В.А. Нарушения параметров гомеостаза при острых отравлениях и пути их коррекции/ В.А. Маткевич, М.М. Поцхверия, Ю.С. Гольдфарб, А.Ю. Симонова// Токсико-логический вестник. - № 3, - 2018 - С. 18–26.
4. Маткевич В.А. Коррекция нарушений микробиоценоза кишечника с помощью кишечного лаважа при острых отравлениях/ В.А. Маткевич, М.М. Поцхверия, А.Ю. Симонова, Т.А. Васина, С.С. Петриков// Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь.- 2021;10(2):285–292 <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46385551>
5. Шендеров Б.А. Медицинская микробная экология и функциональное питание: в 3-х т. Москва: ГРАНТЪ; 1998. Т. I: Микрофлора человека и животных и ее функции.
6. Поцхверия М.М. Програма энтеральной коррекции нарушений гомеостаза и ее влияние на кишечную проницаемость при острых отравлениях/ М.М. Поцхверия, В.А. Маткевич, Ю.С. Гольдфарб, А.Ю. Симонова, Н.Е. Столбова, И.А. Тюрин, С.С. Петриков// Трансплантология. 12022, ТОМ 14.- С.46–55.

## **Влияние физических факторов производственной среды на вегетативную регуляцию сердца**

<sup>1</sup>ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана»  
Роспотребнадзора;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Ключевые слова:** вегетативная регуляция; шум; вибрация

В качестве универсальной адаптационной реакции целостного организма в ответ на воздействие факторов внешней среды можно рассматривать динамическое изменение частоты сердечных сокращений в процессе трудовой деятельности [1]. Основную роль в негативном влиянии на регуляторные механизмы сердечно-сосудистой системы в процессе трудовой деятельности оказывает физические факторы производственной среды, основными из которыми на предприятиях горнорудной и машиностроительной промышленности является вибрация и шум [2].

Вместе с тем, имеются исследования о том, что производственная вибрация влияет и на вариабельность сердечного ритма, как на наиболее изменчивый показатель преобладания функционирования того или иного регуляторного отдела вегетативной нервной системы [3, 4]. Изолированное воздействие шума оказывает эффект схожий с воздействием вибрации, формируя стрессорное неспецифическое воздействие, проявляющееся в активации симпатической нервной системы [5].

Проведено обследование 210 рабочих производственных предприятий горнорудной и машиностроительной промышленности. Учитывая существенные различия по классам условий труда: по шуму (от 2.0 до 3.4 в 1 группе и от 2.0 до 3.2 во 2 группе), по микроклимату (от 2.0 до 3.2), по физическим нагрузкам (от 2.0 до 3.2), по пыли (от 2.0 до 3.4 в 1 группе и от 2.0 до 3.1 во 2 группе) проведена оценка распределения обследованных рабочих по классам условий труда с помощью теста Манна–Уитни, анализ которого выявил достоверное преобладание более неблагоприятных условий труда по вибрации и шуму ( $p < 0,001$ ).

С целью определения состояния вегетативной регуляции сердечного ритма у работников, подвергающихся воздействию шума и вибрации в различных по интенсивности сочетаниях, проведено исследование показателей вариабельности сердечного ритма. В 1-ю группу включены работники, у которых уровни шума, и вибрации на рабочих местах находились в допустимых пределах (класс условий труда — 2), либо незначительно превышающих гигиенические нормативы (класс условий труда 3.1.). 2-ю группу составили работники, подвергающиеся воздействию шума, уровни которого соответствовали от 3.2. до 3.4. классов вредности, а также контактирующие с виброгенерирующим оборудованием, с уровнями вибрации, соответствующими допустимым (от 2 до 3.1 класса). В 3-ю группу вошли работники, контактирующие с вибрацией, соответствующей уровням от 3.2 до 3.4 классов, и шуму, параметры которого соответствовали 3.1 классу условий труда. В 4-ю группу включены работники, подвергающиеся наиболее выраженному воздействию шумовибрационного фактора, т.к. параметры шума и вибрации соответствовали классам 3.2–3.4. Возрастно-стажевые характеристики (среднее (M) и стандартное отклонение (SD)) обследованных достоверно не различались по группам.



Проведено 24-часовое ЭКГ-мониторирование с анализом вариабельности сердечного ритма (ВСР) на аппарате ЭКГ CardioDay Holter (Германия) с оценкой показателей согласно Национальным российским рекомендациям по применению методики холтеровского мониторирования в клинической практике (2014 г.) для анализа 24-часовых и 5-минутных записей.

У обследованных оценены следующие временные показатели ВСР: 1) SDNN (мс) — стандартное отклонение всех RR-интервалов (отражает суммарное влияние на синусовый узел вегетативной нервной системы); 2) SDANN (мс) — стандартное отклонение средних RR-интервалов за каждые 5 мин. (используется для оценки низкочастотных компонентов вариабельности); 3) rMSSD (мс) — квадратный корень из средней суммы квадратов разностей последовательных RR-интервалов (показатель активности парасимпатического звена вегетативной регуляции); 4) NN50 (кол-во) — число RR-интервалов, отличающихся от соседних более чем на 50 мс; 5) pNN50 (%) — отношение NN50 к общему числу RR-интервалов (показатели NN50 и pNN50 отражают влияние парасимпатической регуляции).

Определены также спектральные (частотные) показатели ВСР: 1) LF (low frequency) — мощность спектра в диапазоне колебаний низкой частоты 0,04–0,15 Гц (мс<sup>2</sup>), отражающая влияние симпатического отдела вегетативной нервной системы на сердечный ритм. 2) HF (high frequency) — мощность спектра в диапазоне колебаний высокой частоты 0,15–0,4 Гц (мс<sup>2</sup>), отражающая преимущественно влияние парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. Показатели LF и HF представлялись в нормализованных единицах (н. е.). Симпато-парасимпатический баланс определялся по отношению LF/HF.

Данные показатели по группам представлены в виде медианы. Достоверность различий оценивалась с применением критерия Вилкоксона.

Уровни SDNN, отражающего общее вегетативное влияние на синусовый узел были наиболее высокими у обследованных 1 группы — 153 мс, т. е. у лиц, подвергавшихся минимальным уровням шума и вибрации. Несколько ниже значения медианы SDNN отмечены у обследованных 2 группы — 142,5 мс, подвергающихся воздействию шума, соответствующего уровням от 3.2 до 3.4 класса. У обследованных 3 и 4 групп, подвергающихся наиболее высоким уровням вибрационного фактора, медиана SDNN были достоверно ниже соответственно 119 и 127 мс ( $p < 0,05$ ).

Снижение вегетативного влияния происходило за счет уменьшения выраженности парасимпатического компонента, что более ярко демонстрировали уровни SDANN, которые были максимальными у обследованных 1 группы — 139 мс, несколько ниже во 2 группе — 131 мс. Это также указывало на определенную роль шумовой нагрузки. Однако наиболее выраженное и достоверное снижение SDANN по сравнению с 1 и 2 группами, отмечалось в 3 и 4 группах — 105 и 111,5 мс соответственно ( $W_{1,3}=4,88$ ,  $W_{2,3}=2,63$ ,  $W_{1,4}=4,75$ ,  $W_{2,4}=2,22$ ,  $p < 0,05$ ).

Обращало на себя внимание, что показатель pNN50, также отражающий степень парасимпатической активности был максимально высоким у обследованных 1 группы (7,0%) и был достоверно выше чем в 2–4 группах ( $W_{1,2}=2,24$ ,  $W_{1,3}=2,71$ ,  $W_{1,4}=3,06$ ,  $p < 0,05$ ).

Таким образом временные показатели ВСР демонстрировали значимую роль шумовибрационного фактора в снижении вегетативной регуляции сердечного ритма, в первую очередь за счет уменьшения парасимпатического влияния и смещения вегетативного баланса в пользу симпатического компонента.

Анализ частотных показателей ВСР свидетельствовал о снижении парасимпатического влияния в дневное время за счет достоверного снижения уровней мощности спектра в диапазоне колебаний высокой частоты (HF). Данная картина происходит при более значимом воздействии шумо-вибрационного фактора. Наиболее выраженное влияние парасимпатического компонента отмечено у обследованных 1 группы — 14,9 мс<sup>2</sup>, а наиболее низкие значения HF-Norm отмечены у обследованных 3 и 4 групп — 8,2 и 10,8 мс<sup>2</sup> соответственно ( $W_{1,3}=2,26$ ,  $W_{1,4}=2,03$ ,  $p<0,05$ ). Превышение симпатического компонента в дневное время демонстрировало достоверное повышение соотношения мощностей спектров низко- и высокочастотных колебаний (LF/HF) в 3 группе — 9,9 ( $W_{1,3}=2,49$ ,  $p<0,05$ ). Убедительных различий с частотными показателями ВСР, регистрируемых в ночное время, не выявлено.

Полученные результаты свидетельствовали о том, что шум и вибрация в комплексе факторов рабочей среды способствует формированию явлений кардионейропатии, проявляющейся снижением суммарного вегетативного влияния на сердечный ритм, перераспределением его в сторону повышения симпатической активности, в виде достоверного и более раннего снижения вариабельности сердечного ритма.

У работников, подвергающихся воздействию шума и вибрации, наиболее выраженные изменения вариабельности сердечного ритма в виде снижения уровней вариабельности, повышения симпатического тонуса формируются при существенном превышении гигиенических нормативов (класс условий труда 3.2 и выше). При одновременном воздействии вибрации и шума приоритетная роль по негативному влиянию на вегетативную регуляцию ритма сердца принадлежит вибрационному фактору.

### Список литературы:

1. Васильева И.Н., Беспалов В.Г., Зинкин В.Н. Низкочастотный шум как вредный фактор, повышающий частоту хромосомных aberrаций и усиливающий клеточную гибель. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017; 3: 22–26.
2. Лапко И.В., Кирыков В.А., Павловская Н.А., Жеглова А.В., Ошкодеров О.А. Воздействие комплекса физических факторов на нейрогормональную регуляцию у рабочих горнодобывающей промышленности и машиностроения. *Санитарный врач*. 2015; 2: 9–15.
3. Серебряков П.В., Мелентьев А.В., Рушкевич О.П. Производственные шум и вибрация и их роль в регуляции сердечного ритма. В сборнике: *Профессиональное здоровье и трудовое долголетие. Материалы Международной научно-практической конференции*. 2018; 151–153.
4. Власова Е.М., Алексеев В.Б., Носов А.Е., Ивашова Ю.А. Состояние вегетативной нервной системы у работников при многосменном режиме работы с ночными сменами. *Медицина труда и промышленная экология*. 2016; 8: 28–32.
5. Зинкин В.Н. Шешегов П.М. Клинические аспекты профессиональной сенсоневральной тугоухости акустического генеза. *Вестник оториноларингологии*. 2015; 6: 65–70.

Механтьев И.И.<sup>1,2</sup>, Клепиков О.В.<sup>2</sup>, Масайлова Л.А.<sup>1</sup>, Шукелайт А.Б.<sup>1,3</sup>

### О методических подходах к гигиенической оценке хозяйственно-питьевого и рекреационного водопользования населения

<sup>1</sup>Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Воронежской области,  
г. Воронеж, Российская Федерация;

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет»,  
г. Воронеж, Российская Федерация;

<sup>3</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Воронеж,  
Российская Федерация

В настоящее время Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в целях повышения качества питьевой воды для населения и реализации задач, поставленных Президентом Российской Федерации в Указе от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», уделяется значительное внимание развитию методической поддержки риск-ориентированной модели контрольно-надзорной деятельности, в том числе практическому применению подходов количественной оценки вероятного риска здоровью населения, обусловленного водным фактором, в целях обеспечения соблюдения санитарно-гигиенических требований к питьевому водоснабжению и рекреационному водопользованию [1, 2].

Очевидно, что на современном этапе для решения задач по оценке риска здоровью населения целесообразна межведомственная гармонизация методических подходов. В актуальных научных исследованиях отмечено, что значимым прорывом в управленческой деятельности может стать оценка интегрального риска, предусматривающая как оценку риска здоровью населения, так и оценку экологического риска [3].

Сегодня федеральный проект «Чистая вода» национального проекта «Жильё и городская среда» повысил актуальность межведомственного взаимодействия и согласованности в мониторинговых мероприятиях, в том числе и на региональном уровне. Создание интегрированной межведомственной национальной системы оценки и управления рисками отражено в Концепции развития социально-гигиенического мониторинга в Российской Федерации на период до 2030 года (утв. приказом Роспотребнадзора от 26.08.2019 г. № 665).

На основе обобщения опыта Воронежской области [4, 5] и региональных исследований предложен алгоритм оценки ситуации, связанной с водным фактором, который включает сочетанное применение доступных современных методик гигиенического анализа и методов доказательной профилактической медицины.

Алгоритм предусматривает последовательно реализуемые этапы:

1. Сбор данных по блокам «Рекреационное водопользование», «Бытовое водопользование», «Хозяйственно-питьевое водопользование», «Упакованная питьевая вода», «Здоровье населения».

2. Решение аналитических задач по:

– выявлению приоритетных показателей воды водных объектов в целях проведения контроля качества;

– определению наиболее неблагоприятных мест рекреационного водопользования;

– оценке обеспеченности населения централизованным водоснабжением; определению в системе водоснабжения звеньев, детерминирующих ненадлежа-

щее качество питьевой воды (водообеспечение, санитарное состояние источников водоснабжения, система водоподготовки, транспортировка воды, качество питьевой воды, лабораторный контроль);

– оценке рисков для здоровья населения, связанных с водным фактором; определению территорий «риска» по уровню заболеваемости населения, связанной с водным фактором.

3. Управление риском в целях обеспечения гигиенической безопасности в сфере хозяйственно-питьевого и рекреационного водопользования населения путём реализации адресных мероприятий в рамках региональных (муниципальных) программ по повышению качества питьевой воды.

4. Информирование органов исполнительной власти, органов местного самоуправления и населения о качестве питьевого водоснабжения, рекреационного водопользования и рекомендациях по снижению риска для здоровья населения.

Итоговая оценка результатов реализации алгоритма осуществляется по индикативным показателям:

– для систем централизованного водоснабжения: увеличение доли населения, обеспеченного качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения (%); уменьшение доли исследований питьевой воды, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям (%); уменьшение доли исследований питьевой воды, не соответствующих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям (%); уменьшение коэффициента суммарного загрязнения питьевой воды ( $K_{\text{всод}}$ ); снижение индивидуального канцерогенного риска здоровью до верхней границы приемлемого уровня ( $1 \times 10^{-5}$ ); снижение неканцерогенного риска — коэффициентов (НҚ) и индексов опасности (НІ) до 1; снижение популяционного риска; снижение заболеваемости населения инфекционной и неинфекционной этиологии, связанной с водным фактором;

– для упакованной питьевой воды: уменьшение доли результатов исследований упакованной питьевой воды, не соответствующих нормативным показателям качества (%);

– для рекреационного водопользования: уменьшение доли результатов исследований воды в местах рекреационного водопользования, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям (%); уменьшение доли результатов исследований воды в местах рекреационного водопользования, не соответствующих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям (%).

Алгоритм реализации системного подхода обеспечения гигиенической безопасности рекреационного и питьевого водопользования населения реализован на территории Воронежской области в период 2017–2021 годы; рекомендован Роспотребнадзором для реализации на региональном уровне в 2022 году (информационно-методическое письмо Роспотребнадзора от 25.04.2022 г. № 02/9000-2022-32 «Об алгоритме гигиенической оценки хозяйственно-питьевого и рекреационного водопользования населения»).

### Список литературы:

1. Попова А.Ю., Гурвич В.Б., Кузьмин С.В., Мишина А.Л., Ярушин С.В. Современные вопросы оценки и управления риском для здоровья. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(12): 1125–1129.

2. Попова А.Ю., Зайцева Н.В., Май И.В. Опыт методической поддержки и практической реализации риск-ориентированной модели санитарно-эпидемиологического надзора: 2014–2017 гг. *Гигиена и санитария*. 2018; 1(97): 5–9.

3. Ракитский В.Н., Авалиани С.А., Шашина Т.А., Додина Н.С. Актуальные проблемы управления рисками здоровью населения в России. *Гигиена и санитария*. 2018; 97(6): 572–575.

4. Клепиков О.В., Молоканова Л.В., Бережнова Т.А. Оценка гигиенической и эпидемиологической безопасности системы водопользования населения. Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2015; 3(14): 667–671.

5. Механтьев И.И. Риск здоровью населения Воронежской области, обусловленный качеством питьевой воды. *Здоровье населения и среда обитания*. 2020; 4(325): 36–41.

Мещеряков Д.Н., Васильева Н.В., Майдан В.А.

### **Обоснование системного подхода решения физиолого-гигиенических и косметологических проблем профилактики заболеваний кожных покровов и слизистых**

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

**Ключевые слова:** *косметология; макро- и микронутриенты; питание; кожные покровы; метаболизм; полигиповитаминозы*

**Введение.** Душевное и социальное благополучие человека в соответствии с определением Всемирной организацией здравоохранения являются важной составляющей понятия «здоровье». Эти элементы во многом определяются отношением индивидуума и окружающих его людей к внешности, определяемой как «красота», «привлекательность», «обаятельность». Следовательно, научно-практическое направление «косметология» представляет научное направление, решающее социально-биологические аспекты современной медицины. При этом состояние кожных покровов является немаловажным элементом, характеризующим не только социальное, но и «физическое благополучие» человека. Данные, представленные в аналитическом отчёте Росстата «Заболеваемость населения по основным классам болезней» 2020 года, свидетельствуют, что в России на 1000 человек приходится 34,1 с заболеваниями кожи [6].

Между тем, рост спектра профессиональных услуг косметологов в последнее время не всегда отражает их соответствие фактическому состоянию кожных покровов и не учитывает возможные нарушения обмена веществ этой важнейшей ткани организма, выполняющей, к тому же барьерную и защитную функции в отношении агрессивных факторов окружающей среды.

Однако, как внешние признаки изменения кожных покровов, так и глубинные патологические изменения метаболизма дермы, отражающих соответственно косметологические и медицинские аспекты здоровья человека, связаны, прежде всего, с обменом витаминов и минеральных веществ. Обусловлено это тем, что их каталитическая функция и связь с гормональным обменом позволяет определённо влиять на иные виды метаболизма, включая макронутриентный обмен.

Таким образом, актуальность настоящего исследования связана с влиянием витаминов и минеральных веществ на метаболизм кожи и прилегающих тканей и заключается в необходимости исследования оптимальных параметров сбалансированности микронутриентов и минорных соединений в составе профилактических рационов.

**Цель** — разработать предложения по совершенствованию витаминного и минерального обмена тканей кожных покровов на основе анализа и системати-

зации данных отечественной и зарубежной литературы по проблеме «энзимологическая адекватность питания».

### **Задачи:**

1. Провести анализ отечественной и зарубежной научной литературы по физиолого-гигиеническим особенностям витаминного и минерального обмена кожных покровов и слизистых.

2. Научно обосновать подходы к формированию перспективных рационов питания применительно к косметологическим услугам.

3. Дать гигиеническую оценку основным витаминно-минеральным сбалансированным системам, повышающим эффективность косметологических услуг, сформулировать алгоритм профилактики витаминно- и минералдефицитных состояний в косметологической практике.

**Материалы и методы.** Проведен системный анализ современных научных данных зарубежной и отечественной литературы.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Ухудшение состояния обмена веществ тканей и кожных покровов в последнее время обусловлено множеством факторов, одной из ведущих причин является недостаточное или несбалансированное питание, прежде всего, в отношении соблюдения баланса витаминов и минеральных веществ. В 70–80-е гг. проводившиеся в странах Европы исследования питания и здоровья способствовали развитию нового научного направления, основанного на взаимосвязи между структурой питания населения и социальными значимыми заболеваниями. Так, по инициативе ФАО и ВОЗ были разработаны методы социально-гигиенического мониторинга питания и алиментарно зависимых заболеваний. Между тем, практически каждое заболевание или нарушения обмена веществ кожи представляет социальную, эстетическую, медицинскую проблему и вызывает дискомфорт человека, прежде всего, у представительниц прекрасного пола.

Болезни, которые возникают вследствие дефицита витаминов трактуются как полигиповитаминозы [1]. Причиной этому является стиль и образ жизни, включая режим питания и алиментарное поведение современного человека, предусматривающее избыточное количество рафинированных продуктов, обладающих как правило повышенной энергетической ценностью, дефицитом пищевых волокон, низким изначальным содержанием витаминов и минералов. По данным НИИ питания РАН, более 75% населения потребляют хлебобулочные изделия из муки высшего сорта, а потеря витаминов в этих продуктах составляет от исходного содержания в зерне до 80%. Следовательно, возникает проблема разработки пищевых композиций, а также специальных питательных модулей, в состав которых включены дополнительно различные витаминные и минеральные добавки [3].

Установлено, что в настоящее время жители крупных городов лишены возможности употреблять в пищу продукты, содержащие актуальные для обмена веществ витамины. Это является современной проблемой здравоохранения и даже составляет угрозу сохранению генофонда населения России. Кроме того, после многочисленных исследований была идентифицирована группа риска лиц, имеющих повышенную потребность в витаминных веществах и препаратах. К ним относятся лица, страдающие наследственной патологией, аллергией, инфекционными заболеваниями, хроническими заболеваниями кожи и заболеваниями, передающимися половым путем.

Так как микронутриенты относятся к эссенциальным пищевым веществам и представляют в основном ресурс ферментно-коферментной градации метаболизма, их значимость в обмене веществ и энергии в тканях кожных покровов представляется ведущей, особенно при реализации защитной функции и косметологически приемлемых свойств кожи [4].

Обеспечение оптимального состояния кожных покровов и слизистых, а также прилегающих тканей достигается, в том числе, на основе системного решения этой проблемы, что подразумевает коррекцию как метаболизма организма в целом, так и собственно кожных покровов. Следовательно, важными элементами профилактики заболеваний кожи является как коррекция рациона питания и образа жизни, определённо влияющего на метаболизм организма в целом, так и собственно уход за кожными покровами как элемента местного воздействия на объект исследования.

Методы контроля рациона питания и образа жизни предусматривают:

- сбалансированная рецептура должна соответствовать физиологическим суточным потребностям организма человека наряду с иными продуктами, используемыми в рационе;

- вектор коррекции протеинсодержащих ингредиентов должен максимально стремиться к статистически обоснованному белковому эталону аминокислотного состава;

- целесообразность включения в рацион дополнительных жиросодержащих ингредиентов объясняется физиологической активностью фосфолипидов, ненасыщенных жирных кислот, жирорастворимых витаминов, кумулирующихся в липидсодержащих тканях;

- обоснование и создание специальных рецептур должно учитывать важность нутриентосберегающих, нутриентобогащающих пищевых технологий в отношении витаминов и минеральных веществ, а также биотехнологий, предусматривающих развитие «здоровой» микрофлоры, оптимизирующей метаболизм микронутриентов и минорных соединений.

Местное воздействие на кожные покровы предусматривает соблюдение правил личной гигиены и косметологические процедуры:

- местные процедуры в интересах повышения эффективности профилактических мероприятий в отношении полигиповитаминозов и микроэлементозов, предусматривающие использование в кремах, пастах, гелях натуральных продуктов, а не искусственно полученных химическим путем препаратов [5];

- обеспечение чистоты кожи, регулярности приёма водных процедур, включая душ и ванны;

- исключение самостоятельного удаления кожных нагноений, прыщей, фолликулов с целью профилактики кожных воспалительных заболеваний;

- контроль своевременной смены постельного белья и одежды;

- использование профилактических средств (кремы, гели) в интересах профилактики обморожения кожи и пересыхания летом, что вызывает гипогидрационные процессы слизистых и кожных покровов;

- исключение из обихода тканей и одежды с повышенными аллергенными свойствами или токсичностью;

#### **Выводы:**

1. Ведущим принципом формирования суточного рациона в косметологии является сбалансированность по основным нутриентам включая межвидовые соотношения, например, гормон-витамин-минерал, как тиреокальцитонин —

витамин Д — кальций, или водорастворимые витамины — пищевые волокна, хилаты — макроэлементы).

2. Системный подход при решении проблемы профилактики заболеваний кожных покровов предусматривает включение мер, оказывающих влияние на метаболизм организма, а также местных процедур, обеспечивающих локальное влияние на ткани.

3. Основные межгрупповые соотношения применительно к витаминам, минералам, пищевым волокнам, белков-предшественников гормонов, стероидных соединений выполняют не только функцию обеспечения химического состава суточного рациона, но и формирования оптимального микробиоценоза кишечника и, следовательно, обеспечения иммунитета организма и рН желудочно-кишечного тракта.

### Список литературы:

1. Коровина Н.А., Захарова И.Н., Заплатников А.А., Обычная Е.Г. Дефицит витаминов и микроэлементов у детей: современные подходы к коррекции. // Методическое пособие. — М.: Медпрактика М. - 2004. — 56с.

2. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А. Строчкова Л.С. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология. — М.: Медицина, 1991.- 273с.

3. Сборник нормативных и методических документов по общей и военной гигиене (аннотации, извлечения). Часть 2. Гигиена питания: Учебное пособие. Изд. 3-е, перераб. и доп. / Ред. доц. С.М. Кузнецова. - СПб., 2010. - 29 с.

4. Покровский В.И. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни / В.И. Покровский, Г.А. Романенко, В.А. Княжев, Н.Ф. Герасеменко, Г.Г. Онищенко. Новосибирск: Сиб. Унив. изд-во, 2002. 153 с.

5. Функциональное питание и пробиотики: микробиологические аспекты / Б.А. Шендеров, М.А. Манвелова. — [2-е изд., перераб.].

6. Отчёт Росстата «Заболеемость населения по основным классам болезней» <https://rosstat.gov.ru/>

Мизгайлов А.В., Судакова Е.В., Дворянов В.В., Осипова Е.М.,  
Бестужева Е.В., Кузнецов А.С.

### Оценка риска для здоровья населения в деятельности ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве»

*Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве», Россия, Москва*

**Ключевые слова:** оценка риска; атмосферный воздух; вода; транспортный шум; здоровье населения

Распорядительными и информационно-методическими документами Роспотребнадзора оценка риска для здоровья населения включена в систему методов анализа санитарно-эпидемиологической ситуации и является одним из элементов ведения социально-гигиенического мониторинга [1]. Применение методологии оценки риска для здоровья позволяет выявить потенциально опасные факторы окружающей среды, оценить их значимость и вклад в формировании вредных эффектов у человека при условии воздействия, а также осуществить отбор приоритетных факторов, подлежащих углубленному исследованию.

С момента внедрения в практическую деятельность органов и организаций Роспотребнадзора методологии оценки риска в 1999 г. [1] правовая база ее применения расширена и закреплена Постановлениями Правительства РФ [2, 3]



и санитарным законодательством [4, 5]. Решением коллегии Роспотребнадзора от 28.06.2019 г. № 7 «О развитии системы социально-гигиенического мониторинга в Российской Федерации» методология оценки риска для здоровья населения определена как основа модернизации системы социально-гигиенического мониторинга.

В ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве» создан и функционирует Орган инспекции, аккредитованный Росаккредитацией в 2015 г. и подтвердивший свою компетенцию в очередной раз в 2021 г., в т. ч. и на проведение работ по оценке риска для здоровья населения.

**Цель исследования.** Оценить влияние загрязнения атмосферного воздуха, воды, а также транспортного шума на здоровье населения города.

**Материалы и методы.** Работы проводятся как в рамках социально-гигиенического мониторинга (СГМ) по поручениям Управления Роспотребнадзора по городу Москве для подготовки информационно-аналитических материалов и экспертных заключений при оценке влияния факторов окружающей среды на здоровье населения города, так и в рамках санитарного законодательства по заявкам юридических лиц. Анализ общей заболеваемости, проводится за три года по форме Федерального статистического наблюдения № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации».

В рамках СГМ для оценки экспозиции населения города химическими веществами, контролируемые в атмосферном воздухе и питьевой воде, рассчитываются усредненные значения концентраций химических веществ по результатам измерений за трехлетний период на территории всех округов города, а также среднесуточные дозы при поступлении химических веществ ингаляционно и перорально.

**Результаты.** Канцерогенный риск от воздействия суммы канцерогенно опасных веществ, контролируемых в атмосферном воздухе города Москвы (формальдегида, бензола и бенз/а/пирена) составляет 2,59Е–04. Данный уровень канцерогенного риска соответствует настораживающему уровню, что характерно для всех крупных городов мира. Вклад формальдегида и бензола в суммарный канцерогенный риск практически одинаков (51,68% и 48,17% соответственно). Популяционный канцерогенный риск составляет 3228 дополнительных случаев онкологической заболеваемости на 12 443 566 человек населения города Москвы или 46 случаев в год.

Неканцерогенный риск за счет влияния химических веществ общетоксического действия (диоксид азота, серы, взвешенные вещества, формальдегид, углерода оксид, бензол, фенол), превышает допустимый уровень, равный 1, от 5 до 10 раз. Самые высокие значения неканцерогенного риска определяются в ЮВАО, ЮАО, СВАО, САО (превышения допустимого уровня от 8 до 10 раз). Основной вклад в формирование неканцерогенного риска вносит формальдегид и взвешенные вещества.

Канцерогенный риск от воздействия хлороформа, который определяется в питьевой воде на территории всех административных округов в более высоких концентрациях, чем остальные канцерогенно опасные химические соединения и рассматривается как индикатор содержания в питьевой воде продуктов хлорирования, при его поступлении пероральным путем на территории всех округов во все года наблюдения находится на приемлемом уровне (от  $1,31 \times 10^{-7}$  в ЮЗАО до  $1,46 \times 10^{-6}$  в ЗелАО).

Популяционный канцерогенный риск для хлороформа в питьевой воде составляет 6,9 дополнительных к фоновому уровню случаев онкологических заболеваний на более чем 12 мил. человек населения города при продолжительности воздействия определяемых концентраций канцерогенов в течении 70 лет.

Неканцерогенные риски, рассчитанные относительно референтной и предельно допустимой концентраций, не превышают допустимый уровень во всех административных округах.

Основную часть работ по оценке риска для здоровья населения в рамках санитарного законодательства составляют работы при установлении, подтверждении и/или сокращении размеров санитарно-защитных зон (СЗЗ).

Проведение указанных работ направлено на получение данных о ведущих факторах и источниках риска для здоровья населения, проживающего на нормируемых территориях в зоне влияния промышленных объектов. Установление размеров СЗЗ с использованием оценки риска для здоровья, с одной стороны обеспечивает дополнительную аргументацию экологической безопасности существования объектов — источников воздействия, с другой стороны, обоснованно выводит население из-под воздействия неблагоприятных факторов, освобождая городские территории от ограничений, связанных с СЗЗ.

Работы по оценке риска для здоровья населения при установлении размеров санитарно-защитных зон проводятся в соответствии с методическими документами Роспотребнадзора. [6,7] При оценке экспозиции используется унифицированная программа расчета загрязнения атмосферы «Эколог» (УПРЗА «Эколог»), версия 4.60, вариант «Мега», разработанная фирмой «Интеграл», которая рекомендована к применению на территории РФ Роспотребнадзором и позволяет рассчитать приземные концентрации загрязняющих веществ в атмосфере в соответствии с приказом Минприроды России от 06.06.2017 г. № 273 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе».

Оценка риска проводится для ингаляционного пути поступления химических веществ. В качестве рецепторных точек выбираются узлы расчетной решетки.

Для оценки канцерогенного риска используются среднесуточные пожизненные дозы, рассчитанные для среднегодовых концентраций химических канцерогенов в выбросах предприятия, полученных путем моделирования. При расчете среднесуточных доз используются стандартные значения факторов экспозиции. Рассчитывается индивидуальный канцерогенный риск для каждого химического вещества и суммарный канцерогенный риск для всех химических веществ, также популяционный канцерогенный риск.

Для оценки неканцерогенного риска используются среднегодовые концентрации химических веществ в выбросах предприятия, полученные также путем моделирования. Оценка неканцерогенного риска проводится с учетом референтных уровней хронического воздействия. Характеристика общетоксических эффектов проводится на основе коэффициентов опасности (Н<sub>Q</sub>) отдельных веществ и индексов опасности (Н<sub>I</sub>) для веществ с однонаправленным механизмом действия.

Для большинства рассмотренных объектов проведенная оценка риска по фактору химического воздействия на атмосферный воздух подтвердила достаточность установленной СЗЗ для обеспечения уровней допустимого риска для здоровья населения.

С 2021 г. при размещении объектов на приаэродромных территориях города Москвы применяется оценка риска для здоровья населения от воздействия транспортного шума [8, 9].

Оценка риска для здоровья населения проводится от совокупного транспортного шума, создаваемого как авиационным транспортом, так и другими видами транспорта, перемещающегося вблизи от рассматриваемого объекта.

Для оценки экспозиции определяется продолжительность пребывания людей на территории рассматриваемого объекта, как параметр, характеризующий длительность хронического воздействия транспортного шума. При оценке риска используется эквивалентный уровень средневзвешенного суточного шума при сценарии круглосуточного пребывания и эквивалентный скорректированный 16-часовой уровень дневного шума в период с 07<sup>00</sup> до 23<sup>00</sup> при сценарии пребывания только в дневное время.

Рассчитывается приведенный индекс риска шумовой нагрузки для всех возрастных групп включая 90 лет без проведения шумозащитных мероприятий и с учётом запланированных шумозащитных мероприятий в помещениях и на площадках отдыха. Также проводится расчет популяционного риска для здоровья населения, проживающего в условиях хронической экспозиции шума. Численность возрастных групп для этого рассчитывается исходя из половозрастной структуры населения г. Москвы по данным Мосстата, не включая население от 0 до 1 года. При этом учитывается численность населения конкретных рассматриваемых объектов.

В проведенных работах для сценария без проведения шумозащитных мероприятий, в условиях хронической экспозиции шума (24 часа в сутки в течении 1 года) рассчитанный приведенный индекс риска шумовой нагрузки определялся от умеренного (более 0,05) до очень высокого (более 0,6) для разных возрастных групп. При условии реализации предложенных шумозащитных мероприятий приведенный индекс риска шумовой нагрузки для всех возрастных групп включая 90 лет, определялся пренебрежительно малым (менее 0,05), что не приводит к развитию дополнительных случаев заболеваний среди рассматриваемого населения.

Таким образом, методология оценки риска для здоровья населения активно используется в деятельности ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве» для обоснования причинно-следственных связей между загрязнением окружающей среды и нарушением здоровья в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия. Также проведенные работы позволили сформировать единообразный подход при оценке риска здоровью населения от воздействия транспортного шума в городе Москве.

#### **Список литературы:**

1. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 10.11.1997 г. № 25 «Об использовании методологии оценки риска для управления качеством окружающей среды и здоровья населения в Российской Федерации» и Главного государственного инспектора Российской Федерации по охране природы от 10.11.1997 №03-19/24-3483 «Об использовании методологии оценки риска для управления качеством окружающей среды и здоровья населения в Российской Федерации»

2. Постановление Правительства РФ от 02.02.2006 г. № 60 «Об утверждении положения о проведении социально-гигиенического мониторинга»

3. Постановление Правительства РФ от 03.03.2018 г. № 222 «Об утверждении Правил установления санитарно-защитных зон и использования земельных участков, расположенных в границах санитарно-защитных зон»

4. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 (с изменениями) «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»

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

6. Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду»

7. МР 2.1.10.0156-19 «Оценка качества атмосферного воздуха и анализ риска здоровью населения в целях принятия обоснованных управленческих решений в сфере обеспечения качества атмосферного воздуха и санитарно-эпидемиологического благополучия населения»

8. МР 2.5/4.3.0258-21 «Методика установления (изменения) седьмой подзоны приаэродромной территории»

9. МР 2.1.10.0059-12 «Оценка риска здоровью населения от воздействия транспортного шума»

Минченко К.Ю., Лиходедова Е.И., Кобец Н.В.

**Проведение исследования в рамках реализации федерального проекта «укрепление общественного здоровья» национального проекта «демография» специалистами ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области»**

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

**Аннотация.** В статье проведен анализ данных представленных отделением по обеспечению надзора по гигиене детей и подростков отдела гигиены и экспертиз ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» (отчетные и статистические формы, анкеты для оценки организации питания обучающихся в общеобразовательных организациях (опрос организаторов (операторов) питания, родителей и детей, руководителей образовательных организаций/ответственных за питание детей), автоматизированной формы сбора и анализа результатов интервьюирования).

**Цель работы:** провести анализ данных интервьюирования, рекомендовать комплекс мер по улучшению организации школьного питания.

Использованные методы исследования: аналитический, статистический, ретроспективный.

**Ключевые слова:** национальный проект «Демография»; организация питания; общеобразовательные организации; школьники; гигиена детей и подростков

С 2019 года в стране осуществляется реализация национального проекта «Демография», главным приоритетом которого стало сохранение и приумножение населения России [1]. Основные цели проекта — мотивирование граждан к ведению здорового образа жизни посредством проведения информационно-коммуникационной кампании; увеличение доли граждан, ведущих здоровый образ жизни, систематически занимающихся физической культурой и спортом; увеличение ожидаемой продолжительности здоровой жизни населения; снижение смертности людей трудоспособного возраста [2].

Приоритетным направлением работы Федеральной службы в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) является соз-

дание системы мониторинга за состоянием питания населения и его качеством, путем проведения оценки фактического рациона питания детей в организованных коллективах, что на практике предусматривает проведение конкретных мероприятий в регионах, в том числе в Воронежской области, возложенных на специалистов Управления Роспотребнадзора и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» [1].

Проведение национального проекта «Демография» организовано путем анкетирования родителей при участии детей и анализа сведений образовательных учреждений, в которых организовано питание школьников, а также операторов питания в школах, где питание организовано с их помощью. В 2020 году на территории Воронежской области исследование школьного питания охватило 100 общеобразовательных учреждений региона, опрошены 1166 учеников начальной (431), средней (406), старшей (329) школы вместе с родителями. В 2021 году проведено исследование в 60 школах Воронежской области, общее количество респондентов составило 816, начального (197), среднего (310), старшего (309) учебного звена. Следующим этапом было внесение в модуль заполненных анкет специалистами ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области».

При анализе анкет руководителей, в целом, по общеобразовательным организациям за 2020 год выявлено, что наибольшее количество (85%) пищеблоков общеобразовательных организаций Воронежской области работают на полном сырьевом цикле, остальной процент пищеблоков, осуществляет работу на сырье и полуфабрикатах — 7%, только на полуфабрикатном цикле — 4%, работают в режиме буфет-раздаточных — 4%. Показатели охвата школьников горячим питанием на основании опроса составили: 7–8 лет — 90%, 10–11 лет — 51%, 15–16 лет — 46%.

Результаты анкетирования школьников и их родителей в общеобразовательных учреждениях Воронежской области в 2020 году продемонстрировали, что удельный вес детей с избыточной массой тела и ожирением составляет 4% у детей в возрасте 7–8 лет, 10,8% у детей 10–11 лет, 8,5% у детей 15–16 лет; с дефицитом массы тела: 26% у детей в возрасте 7–8 лет, 19,5% у детей 10–11 лет, 1% у детей 15–16 лет; с нормальной массой тела: 70% у детей в возрасте 7–8 лет, 69,7% у детей 10–11 лет, 90,5% у детей 15–16 лет. Таким образом, наибольшее количество детей в разных возрастах, составляют дети с нормальной массой тела, тем не менее, наиболее уязвимой группой по избыточной массе тела, либо его дефициту, являются дети в возрасте 10–11 лет. При этом следует отметить, что по дефициту массы тела прослеживается тенденция на уменьшение его с возрастом, что наиболее вероятно, связано с гормональной перестройкой растущего организма. Процент детей с избыточной массой тела с возрастом изменялся в сторону увеличения, из чего следует, что избыточная масса тела или ожирение возникает в раннем школьном возрасте и к окончанию школы остается актуальной проблемой. Школьникам и их родителям предоставлялась возможность в рамках анкеты, оценить организацию школьного питания: 54% респондентов оценили как хорошо, 37% оценили, как удовлетворительно и 3% не довольны питанием в школе, что они связывают со вкусом еды в столовой.

В 2020 году 32 общеобразовательных организации Воронежской области из 100, входящие в выборку организовывали горячее питание детей на основании договора на аутсорсинг, опрос непосредственно операторов питания не осуществлялся.

Проведен анализ питания школьников в домашних условиях, который показал, что дети с периодичностью в 3–4 раза в неделю употребляют 42% каши, 42,2% — мясо говядины, свинины и др., 53,1% — мясо птицы, 36,1% — колбасу и колбасные изделия, 30,1% — шоколад и шоколадные конфеты, батончики. Ежедневно получают в пищу 47% детей — молочные продукты, 51% — овощи, 61,2% — фрукты. Употребляют не реже 1 раза в неделю 44,5% школьников — рыбу, 36,3% — творог и блюда из него. Стоит отметить, что основой мясного рациона детей дома является мясо птицы, также высок процент употребления в пищу колбасы и колбасных изделий и низкий, употребления молочных, кисломолочных продуктов и рыбы. Высокий процент детей (62%) детей ответили, что не употребляют фаст-фуд вообще или употребляют 1 раз в месяц, что является положительным результатом.

В 2021 году анализ анкет руководителей общеобразовательных организаций показал, что также наибольший процент (75,9%) пищеблоков общеобразовательных организаций Воронежской области работает на сырьевом цикле, остальной удельный вес пищеблоков осуществляют работу на сырье и полуфабрикатах — 14,8%, работают в режиме буфет-раздаточных — 7,4%, на полуфабрикатном цикле — 1,9%. Показатели охвата школьников горячим питанием: 7–8 лет — 100%, 10–11 лет — 51%, 15–16 лет — 46,8%.

Результаты анкетирования школьников и их родителей в общеобразовательных учреждениях Воронежской области в 2021 году продемонстрировали, что удельный вес детей с избыточной массой тела и ожирением составляют 39,6% детей в возрасте 7–8, 46,2% у детей 10–11 лет, 22,3% у детей 15–16 лет; с дефицитом массы тела: 3,6% детей в возрасте 7–8 лет, 7,7% у детей 10–11 лет, 2,3% у детей 15–16 лет; с нормальной массой тела: 56,8% детей в возрасте 7–8 лет, 46,1% у детей 10–11 лет, 75,4% детей 15–16 лет. Таким образом, сравнивая данные анкетирования за 2020 и 2021 года, можно констатировать факт сохранения проблемного вопроса по избыточному весу у школьников. При уменьшении заданных параметров, количества респондентов, мы получили рост удельного веса детей в категории избыточной массой тела в каждой возвратной группе. Школьникам и их родителям предоставлялась возможность оценить организацию школьного питания: 20,3% оценили как отлично/хорошо, 1,3% оценили, как удовлетворительно и 79,3% не довольны питанием в школе. Наибольший удельный вес имеют респонденты, недовольные школьным питанием, они считают недостаточными объёмы порций школьных завтраков и обедов, продолжительность перемен для приема пищи, температура подаваемых блюд, их не удовлетворяет обстановка в школьной столовой, состояние ее ремонта и мебелировка. По сравнению с 2020 годом, отмечен резкий рост недовольных питанием в школах.

В 2021 году анкетирование прошли 5 организаторов питания Воронежской области (ООО «Общепит», ИП Иванчев, ООО «ГК Фьюжен Менеджмент», Аннинский РПТК, ООО «Город Кафе»). Опрос операторов питания показал, что 13 общеобразовательных учреждений Воронежской области из 60, входящие в выборку, являются их зоной ответственности. Все обслуживаемые школы (100%) питаются по одному базовому меню, в котором имеются обогащенные витаминами и минералами продукты.

Проведен анализ домашнего рациона питания школьников: не реже 1 раза в неделю 23% детей употребляют в пищу кашу. Ежедневно получают 46,3% детей мясо, 54,9% птицу, 32,6% молочные продукты, 36,5% творог, 39% овощи, 29,2% фрукты, 42,4% колбасу и сосиски, 45,1% шоколад и конфеты. Рыбу употребляют

не реже 1 раза в неделю 24,4% детей. Стоит подчеркнуть, что мясной рацион детей дома не изменился, также предпочтение отдается мясу птицы и колбасе, колбасным изделиям. Получают фаст-фуд не реже 1 раза в неделю 22,1% детей и только лишь 8,6% не употребляют его совсем.

Работа по мониторингованию школьного питания в рамках национального проекта продолжается и рассчитана до 2024 года включительно.

Рекомендательный комплекс мер по улучшению организации питания детей:

1. Рассмотреть на региональном уровне вопросы: оснащения пищеблоков общеобразовательных учреждений необходимым технологическим оборудованием, для обеспечения горячим питанием детей, с соблюдением температурного режима блюд; достаточности оснащения санитарно-техническим оборудованием (раковины) школьных обеденных залов, как способ увеличения времени перемены на непосредственный прием пищи детьми; об обеспечении обеденных залов достаточным количеством столовой мебели для всех питающихся учеников; о выделении материальных средств на проведение текущих и капитальных ремонтов столовых общеобразовательных учреждений.

2. Расширить комплекс вопросов по принципам здорового питания детей в гигиеническом обучении сотрудников пищеблоков общеобразовательных организаций.

3. Расширить темы в обучающих (просветительских) программах по принципам здорового питания, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в формате тематических сайтов, в социальных сетях среди различных групп населения в рамках национального проекта «Демография».

### **Список литературы:**

1. Российская Федерация. Президент. Об утверждении Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года: Указ Президента РФ от 09.10.2007 г. № 1351 (ред. от 01.07.2014). - Текст: электронный // Консультант Плюс: официальный сайт. – 2020. - URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_71673/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_71673/) (дата обращения: 06.03.2022).

2. Попова А.Ю. Гигиеническая оценка организации питания школьников в общеобразовательных организациях Российской Федерации // Здоровье населения и среда обитания – ЗНИСО. 2022. №2. С. 7-12.

Мироненко О.В., Тованова А.А.

### **Динамика заболеваемости медицинского персонала многопрофильного стационара новой коронавирусной инфекцией в период распространения COVID-19**

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

Основной целью вакцинации против новой коронавирусной инфекции с позиции Министерства Здравоохранения РФ является «снижение заболеваемости и смертности, вызванных вирусом SARS-CoV-2, в контексте увеличения доступности доз и защиты наиболее уязвимых групп населения» [1, 2].

Согласно ВМР «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» медицинские работники подвергаются самому высокому риску инфицирования, поскольку в процессе выполнения профессио-

нальных обязанностей имеют длительный аэрозольный контакт с большим количеством пациентов, в том числе с больными с подтвержденным диагнозом НКИ. В настоящее время страны мира приняли различные стратегии сдерживания и смягчения последствий COVID-19. Однако, по мнению исследователей, появление вакцины является основным инструментом в борьбе с этим заболеванием и главной возможностью возобновить деятельность медицинских организаций в штатном режиме [3]. Разработка эффективных вакцин против COVID-19 имеет решающее значение для того, чтобы мир вернулся к предпандемическому ритму жизни [4].

**Целью работы** является оценка динамики заболеваемости НКИ медицинских работников многопрофильного стационара на начальном этапе вакцинопрофилактики против COVID-19, а также эффективности вакцинации как основного противоэпидемического мероприятия.

В ходе нашего исследования была разработана система сбора информации, которая позволила создать базу данных за период январь 2020 — декабрь 2021 гг., включающую в себя сведения о 1383 сотрудниках 67 подразделений многопрофильного стационара г. Санкт-Петербурга. Фактически в медицинском учреждении работало 1334 сотрудника, исключение составили работники, находящиеся в декретном отпуске. Выполнен статистический анализ сведений о заболеваемости и вакцинации медицинского персонала. Общее количество исследуемых сотрудников стационара составило 266 мужчин и 1068 женщин за период январь 2020 года по декабрь 2021 года. Стационар работал как «ковидный» в периоды с 28.03.20–27.07.20, 10.11.21–22.02.21 и 28.06.21–24.07.21. Сотрудники оказывали медицинскую помощь пациентам от начала эпидемического подъема заболеваемости, как плановый стационар, и затем в период перепрофилирования стационара для оказания помощи лицам с подтвержденной новой коронавирусной инфекцией.

Возраст участников исследуемой группы варьировал от 18 до 85 лет. Как следует из данных статистической обработки, представленных в **таблице**, в половозрастной структуре, преобладают женщины — 80,1% ( $n=1068$ ). Заболеваемость среди мужчин и женщин находится на одинаковом уровне ( $\chi^2=0,324$ ,  $p<0,05$ )

Анализ заболеваемости медицинского персонала показал, что за период с января 2020 года по декабрь 2021 года переболел 821 сотрудник медицинского учреждения, что составляет 61,5% от общей численности.

Первичная заболеваемость коронавирусной инфекцией отмечалась подъемами с марта 2020 года по июнь 2020 года, ноябре 2020 года — январе 2021 года, а так же в июле 2021 года. Данные пики сходятся с периодами полного перепрофилирования стационара для оказания помощи пациентам с новой коронавирусной инфекцией. Высокий уровень интенсивности профессиональных контактов в период перепрофилирования стационара, мог способствовать увеличению роста заболеваемости НКИ среди персонала.

Таблица

**Распределение сотрудников медицинского учреждения по полу и количеству переболевших новой коронавирусной инфекцией в данных группах**

	Мужчины	Женщины	Всего
Количество сотрудников, <i>n</i>	266 (19,9 %)	1068 (80,1 %)	1334
Количество переболевших, <i>n</i>	166	655	821



Вакцинация сотрудников многопрофильного медицинского учреждения началась в ноябре 2020 года. За период с ноября 2020 по декабрь 2021 гг. были привиты 1253 человека, что составляет 94% от общего числа медицинских работников.

На основании Постановления главного государственного санитарного врача по городу Санкт-Петербургу от 12 октября 2021 года № 3 «О проведении в Санкт-Петербурге профилактических прививок против новой коронавирусной инфекции отдельным группам граждан по эпидемическим показаниям» в связи с продолжавшейся угрозой распространения новой коронавирусной инфекцией среди населения Санкт-Петербурга была объявлена обязательная вакцинация лиц, осуществляющих деятельность в сфере здравоохранения. Данное управленческое решение привело к существенному увеличению вакцинированных среди медицинских работников.

В период с ноября 2020 по декабрь 2021 гг. вакциной Гам-ковид-Вак привито 61,8% ( $n=776$ ), Спутник лайт — 34,7% ( $n=436$ ), Ковивак — 2,95% ( $n=37$ ), Эпивак — 0,32% ( $n=4$ ), зарубежные вакцины (Модерна, Файзер) — 0,23% ( $n=2$ ).

Рассматривая динамику заболеваемости медицинских работников многопрофильного стационара и динамику вакцинации за период 2020–2021 гг. можно увидеть эффективность данного противоэпидемического мероприятия.

К декабрю 2021 года структура коллективного иммунитета против новой коронавирусной инфекции сотрудников многопрофильного стационара состояла из следующих групп: 1 — не болевшие и не привитые — 0,3% ( $n=4$ ); 2 — переболели (не более 6 месяцев), не привиты — 4,5% ( $n=61$ ); 3 — не болевшие и не привитые, имеющие медицинский отвод постоянный — 1% ( $n=14$ ); 4 — привитые — 1255 чел. (94,2%) ( $n=1255$ ).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что вакцинопрофилактика среди профессиональных групп, работающих с COVID-19, может рассматриваться как основной метод противоэпидемических мероприятий. Результаты оценки структуры коллективного иммунитета медицинских работников многопрофильного стационара подчеркивают существенную медицинскую и экономическую ценность вакцинации медицинского персонала против SARS-CoV-2.

Интенсивность эпидемического процесса новой коронавирусной инфекции среди медицинских работников многопрофильного стационара в 2020–2021 году обусловлена, в первую очередь, уровнем заболеваемости среди населения, степенью соблюдения профилактических мер. С увеличением доли вакцинированных против НКИ лиц среди медицинских работников наблюдается снижение уровня заболеваемости данной инфекцией.

Однако дальнейшему изучению подлежит заболеваемость медицинских работников после вакцинации и оценка эпидемиологической эффективности вакцин, используемых для профилактики новой коронавирусной инфекции.

### Список литературы:

1. Gil de Miguel A., Gil-Prieto R. Vaccination strategies against SARS-CoV-2: General impact on the development of the pandemic. *Spanish Journal of chemotherapy: official publication of the Spanish Society of Chemotherapy*. 2021; 34 (1): 60-62. (in Span.)

2. Кутырев В.В., Попова А.Ю., Смоленский В.Ю., и др. Эпидемиологические особенности новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Сообщение 2: Особенности течения эпидемического процесса COVID-19 во взаимосвязи с проводимыми противо-

эпидемическими мероприятиями в мире и Российской Федерации. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2020; 2: 6–12.

3. Matrajt L., Eaton J., Leung T., Brown E.R. (2021). Vaccine optimization for COVID-19: Who to vaccinate first? *Science Advances*. 2021; 7(6).

4. Yan Y., Pang Y., Lyu Z. et al. The COVID-19 Vaccines: Recent Development, Challenges and Prospects. *Vaccines (Basel)*. 2021; 9(4): 349.

Митрохин О.В., Краскевич Д.А., Серочкин А.А.

## **Анализ сброса сточной воды за последнее десятилетие и современные водоохраные мероприятия**

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, Москва.  
e-mail: rektorat@sechenov.ru

**Ключевые слова:** сточные воды; промышленные стоки; орошение; водоохраные мероприятия

**Актуальность.** Согласно Указу Президента РФ от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», к основным стратегическим задачам относятся экологическая реабилитация водных объектов, в т. ч. снижение доли загрязненных вод, отводимых в реки, и повышение качества питьевой воды для населения, особенно для жителей населенных пунктов, не оборудованных современными системами централизованного водоснабжения. Сформировавшийся уровень техногенного загрязнения является одной из основных причин, вызывающих ухудшение качества воды поверхностных и подземных водных объектов, используемых в качестве источников питьевого и рекреационного пользования и являющихся средой обитания водных биологических ресурсов. На отдельных территориях Российской Федерации (РФ) водохозяйственные участки характеризуются высокой степенью загрязнения водных объектов и низким качеством воды, что неблагоприятно сказывается на условиях проживания и состоянии здоровья населения. Основная причина загрязнения поверхностных водных объектов является сброс неочищенных и недоочищенных сточных вод.

**Цель:** провести анализ сброса сточных вод в РФ и используемых современных водоохраных мероприятий.

**Материалы и методы.** В ходе исследования выполнен гигиенический анализ материалов, предоставленных Росстатом: сведения о ежегодном объеме сброса сточных вод, сведения об эксплуатационных затратах на охрану окружающей среды по Российской Федерации, сведения об общих затратах на выполнение водоохраных работ, данные формы № 18 федерального статистического наблюдения «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации» а также данные Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС). В анализ были включены данные за 2009–2021 гг.

**Результаты.** Анализ объема сточных вод в РФ показал, что объем сточных вод в 2019 г. составил 37,7 млрд м<sup>3</sup>. За последние 10 лет объем сброса сточных вод снизился на 24,4% (11,5 млрд м<sup>3</sup>). В период с 2009–2019 гг. в Российской Федерации отмечается снижение сброса сульфатов, жиров, фенола и свинца в составе сточных вод. При этом доля сточных вод, требующих очистки не изменилась, а на количество сброшенных загрязняющих веществ со сточной в значительной степени повлияло снижение объема сбрасываемой сточной воды.

Анализ данных по субъектам РФ за 2019 г. показал, что наибольший объем сточных вод наблюдается в 5 регионах: Краснодарский край (5,53 млрд м<sup>3</sup>), Ленинградская область (4,87 млрд м<sup>3</sup>), Ставропольский край (4,62 млрд м<sup>3</sup>), Тверская область (2,34 млрд м<sup>3</sup>) и Московская область (2,11 млрд м<sup>3</sup>). Объем сброса сточных вод в Москве и Санкт-Петербурге в 2019 г. составил 1045,91 млн м<sup>3</sup> и 1094,29 млн м<sup>3</sup> соответственно. Наиболее низкие значения показателя отмечены в Республике Алтай (4,5 млн м<sup>3</sup>), Республике Ингушетия (9,08 млн м<sup>3</sup>), Чеченской республике (13,48 млн м<sup>3</sup>), Еврейской автономной области (14,63 млн м<sup>3</sup>) и в республике Тыва (16,3 млн м<sup>3</sup>). В период с 2009 по 2019 наблюдалось уменьшение объема сброса сточных вод в Краснодарском крае, Ленинградской области, Ставропольском крае, в связи с сокращением промышленных предприятий и снижением выработки электроэнергии и тепла, и как следствием уменьшением использования воды на охлаждения оборудование.

По данным формы № 18 федерального статистического наблюдения «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации» с 2009 г. наблюдается снижение доли проб сточных вод, не соответствующих СанПиН по содержанию цист простейших и яиц гельминтов. В 2020 г. наибольшее количество проб, не соответствующих СанПиН было зарегистрировано в Уральском Федеральном округе (48 проб из 1890), в Северо-западном Федеральном округе (36 проб из 2224) и Центральном Федеральном округе (33 проб из 1731).

Сточная вода допустимая к сбросу в поверхностные водные объекты подлежит нормированию по санитарно-микробиологическим и паразитологическим показателям безопасности. Санитарно-химические показатели в сточной воде сбрасываемые в поверхностные водные объекты и используемые для орошения с 2021 г. не нормируются.

Анализ эксплуатационных затрат на охрану окружающей среды в Российской Федерации показал, что затраты в 2021 г. составили 425,021 млрд. рублей, из них наибольшая доля приходится на сбор и обработку сточных вод 187,7 млрд. рублей (44%). А с 2012 г. затраты на сбор и обработку сточных вод, увеличились на 55%. С 2000 г. в Российской Федерации идет увеличение мощностей по охране водных ресурсов, так за последние 20 лет мощность станций для очистки сточных вод увеличилась на 18,41 млн. м<sup>3</sup> в сутки, мощность систем оборотного водоснабжения увеличилась на 31,44 млн. м<sup>3</sup> в сутки.

В Российской Федерации одной из проблем продолжает оставаться нерациональное использование водных ресурсов, характеризующееся высоким удельным расходом воды в промышленности, агропромышленном и жилищно-коммунальном комплексах.

Так по данным Росводресурса в 2020 г. на орошение и сельскохозяйственное водоснабжение пришлось по 7,5 млрд м<sup>3</sup>, а на хозяйственно-бытовые нужды 7,5 млрд м<sup>3</sup> свежей воды. На производственные нужды в 2020 г. наблюдается снижение расхода свежей воды, около 24,7 млрд м<sup>3</sup> по сравнению с 36,4 млрд м<sup>3</sup> в 2010 г. Снижение использования свежей воды на производственные нужды связано с увеличением распространения оборотного водоснабжения на предприятиях.

Наиболее перспективными водоохранными и водосберегающими мероприятиями в отношении сточных вод, являются: увеличение объемов оборотного использования очищенной сточной воды в ходе технологического процесса, модернизация этапов очистки образующихся сточных вод, использование очищенных сточных воды в сельском хозяйстве для орошения.

Повторное использование очищенных сточных вод, особенно в сельском хозяйстве, является привлекательным и практичным решением проблемы нехватки воды, которое значительно снижает нагрузку на водные ресурсы. Кроме того, повторное использование воды может облегчить сброс сточных вод в окружающую среду, избегая, таким образом, ухудшения состояния пресноводных экосистем, связанного с эвтрофикацией и цветением водорослей. Было обнаружено, что использование очищенных сточных вод в сельскохозяйственном орошении дает дополнительные агрономические преимущества, связанные со структурой почвы и плодородием. По данным исследований, сточные воды обладают высокой питательной ценностью, что может улучшить рост растений, снизить нормы внесения удобрений и повысить продуктивность почв с низким плодородием. Другие исследования показали, что орошение очищенными сточными водами увеличивает содержание гумуса, а также концентрации различных химических веществ, участвующих в росте растений, таких как азот, кальций, марганец, калий, фосфор, железо, магний и др.

Однако использование очищенных сточных вод для орошения может отрицательно сказаться на качестве почвы. Наиболее значимый фактор риска связанный с орошением очищенной сточной водой является накопление в почве и сельскохозяйственных культурах тяжелых металлов. Различные исследования показали, что неудовлетворительная очистка и отсутствие контроля за сбросом сточной воды приводило к накоплению тяжелых металлов, таких как кадмий (Cd), свинец (Pb), никель (Ni), хром (Cr) и др. элементы, в почве и съедобных частях растений.

Еще одним риском, связанным с орошением сточной водой, является микробиологическое загрязнение. В нескольких исследованиях сообщалось о высоком количестве общих колиформных бактерий в почве, орошаемых сточной водой. В образцах почвы и орошаемых сельскохозяйственных культурах также были обнаружены другие бактериальные патогены, такие как сальмонелла, стрептококки, кластридии и шигеллы. Уровень микробного загрязнения, наблюдаемый в очищенных сточных водах, почвах и сельскохозяйственных культурах, прямо зависит от степени и методов очистки, таких как хлорирование, озонирование и УФ-излучение.

**Заключение.** На протяжении последнего десятилетия в РФ наблюдается снижение количества сточных вод, сбрасываемых в поверхностные водоемы. Наибольшее количество образованных сточных вод в 2019 г. наблюдалось в Краснодарском крае, Ленинградской области, Ставропольском крае, в Тверской и Московской областях. С 2021 г. санитарно-химические показатели в сточной воде сбрасываемые в поверхностные водные объекты и используемые для орошения не подлежат нормированию. Основное направление по уменьшения сброса сточных вод от промышленных предприятий является создание замкнутых систем водоснабжения. Для сельского хозяйства наиболее привлекательным и практичным решением является использование очищенных сточных вод. В засушливых регионах это является решением проблемы нехватки воды и значительно снижает нагрузку на водные ресурсы. Результаты анализа возможно использовать при социально-гигиеническом мониторинге.

#### **Список литературы:**

1. Онищенко Г.Г., Рахманин Ю.А., Кармазинов Ф.В., Грачев В.А., Нефедова Е.Д. *Бенчмаркинг качества питьевой воды*. СПб.: Новый журнал; 2010.

2. Рахманин Ю.А., Доронина О.Д. Стратегические подходы управления рисками для снижения уязвимости человека вследствие изменения водного фактора. *Гигиена и санитария*. 2010; 2: 8-13.

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

4. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и(или) безвредности для человека факторов среды обитания»

5. Текущие (эксплуатационные) затраты на охрану окружающей среды по Российской Федерации. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Zatrat\\_2021.xls](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Zatrat_2021.xls)

6. Охрана окружающей среды в России — 2020 г. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://gks.ru/bgd/regl/b20\\_54/Main.htm](https://gks.ru/bgd/regl/b20_54/Main.htm)

7. Форма № 18 Федерального статистического наблюдения «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации».

Михеева Е.Н.

### **Оценка риска воздействия пестицидов на основе имидаклоприда на работающих при различных технологиях применении в сельском хозяйстве**

*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, Российская Федерация*

**Введение.** Имидаклоприд — 1-(6-хлор-3-пиридилметил)-N-нитроимидазолидин-2-илденамин (ИЮПАК) — один из наиболее эффективных и широко используемых в мире инсектицидов класса неоникотиноидов. Активное внедрение пестицидных препаратов на основе имидаклоприда в сельскохозяйственную практику повышает риск воздействия остаточных количеств пестицидов на человека и окружающую среду. Система профилактики негативного воздействия пестицидов базируется на комплексном гигиеническом нормировании, регламентации и оценке риска для работающих, осуществляемых на этапе регистрационных испытаний [1, 2].

**Методы исследования.** Гигиеническое изучение условий труда при применении пестицидов и оценка риска неблагоприятного воздействия их на работающих проводилось в соответствии с методическими указаниями МУ 1.2.3017-12[2] и включало определение экспозиционных уровней действующего вещества (имидаклоприда) в пробах воздуха рабочей зоны, смывов с кожных покровов работающих в натурном эксперименте при применении препаратов в сельскохозяйственном производстве с использованием различных технологий.

Исследования препаратов на основе имидаклоприда проводились в Московской области: при протравливании зерна пшеницы с нормой расхода препарата 0,8 л/т; высеве протравленного зерна, при протравливании клубней картофеля с одновременным высевом (0,5 л/т); штанговом опрыскивании полевых культур с нормой расхода препарата 0,2–0,5 л/га; механизированные работы на поле через 3 дня после обработки препаратом. Все работы выполнялись в спецодежде с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и кожных покровов.

В работе были заняты: при протравливании зерна — оператор, осуществляющий приготовление рабочего раствора, заправку бака, загрузку машины зерном, контроль равномерности распределения препарата на поверхности семян, и его помощник; при высеве протравленных семян — сеяльщик, контролирующий равномерность загрузки бункера сеялки и процесс высева, и тракторист, большую часть рабочей смены проводящий в изолированной кабине трактора; при штанговом опрыскивании — оператор (тракторист), осуществляющий приготовление рабочего раствора, заправку бака опрыскивателя и опрыскивание; при проведении механизированных работ — тракторист не имеет непосредственного контакта с пестицидами.

Оценка риска для работающих экспозиций имидаклоприда в воздухе рабочей зоны и на коже осуществлялась с учетом комплексного (ингаляционного и дермального) воздействия вещества путем определения коэффициентов безопасности по экспозиционным уровням (КБсумм) и по поглощенной дозе (КБп)[2]. Пробы воздуха отбирали во время выполнения основных технологических операций на рабочих местах операторов и помощников, смывы с различных участков кожи — после окончания работы [2, 3]. Отбор проб воздуха рабочей зоны и смывов с кожных покровов работающих, а также измерение концентраций имидаклоприда выполнен в соответствии с рекомендациями МУК[4].

**Результаты исследования.** При протравливании семян пшеницы в воздухе рабочей зоны оператора имидаклоприд обнаружен в 6 пробах в количестве 0,002–0,005 мг/м<sup>3</sup>; в воздухе рабочей зоны помощника вещество не идентифицировано. При высеве протравленных семян пшеницы в воздухе рабочей зоны оператора-тракториста имидаклоприд не обнаружен; в воздухе рабочей зоны сеяльщика имидаклоприд обнаружен в 10 пробах в количестве 0,0006–0,0036 мг/м<sup>3</sup>. Среднее содержание имидаклоприда в воздухе рабочей зоны оператора (с учетом 1/2 предела обнаружения для проб со значением н/о) составило: при протравливании зерна — 0,004 мг/м<sup>3</sup> (оператор) и 0,0001 мг/м<sup>3</sup> (помощник); при высеве семян — 0,0001 мг/м<sup>3</sup> (тракторист) и 0,0019 мг/м<sup>3</sup> (сеяльщик). ПДКврз имидаклоприда — 0,5 мг/м<sup>3</sup>. Риск ингаляционного воздействия, определяемый величиной коэффициента безопасности (КБинг), равен: при протравливании зерна — 0,007 (оператор) и 0,0003 (помощник); при высеве зерна — 0,0003 (тракторист) и 0,004 (сеяльщик).

При протравливании на кожных покровах оператора имидаклоприд обнаружен в 6-ти пробах в количестве — 0,01–0,12 мкг/смыв; помощника — не идентифицирован; при высеве на коже тракториста имидаклоприд обнаружен в 3-х пробах в количестве 0,009–0,02 мкг/смыв; сеяльщика — в 8 пробах в количестве 0,005–8,0 мкг/смыв. С учетом 1/2 предела обнаружения имидаклоприда на коже для проб со значением «н/о», площади смываемого участка, работы в течение всей смены, фактическая экспозиция имидаклоприда на коже работающих составила: при протравливании зерна — 0,0000006 мг/см<sup>2</sup> и 0,00000005 мг/см<sup>2</sup>; при высеве — 0,0000002 мг/см<sup>2</sup> и 0,000044 мг/см<sup>2</sup>.

Риск дермального воздействия, характеризуемый величиной коэффициента безопасности (КБд) составил: при протравливании зерна — 0,0005 (оператор) и 0,0001 (помощник); при высеве — 0,0002 (тракторист) и 0,04 (сеяльщик).

Риск комплексного воздействия имидаклоприда по экспозиции (КБсумм) равен при протравливании семян, соответственно — 0,008 и 0,0004; при высеве — 0,0005 и 0,045, при допустимом <1.

Поглощенная экспозиционная доза имидаклоприда равна: при протравливании — 0,0005 мг/кг и 0,00002 мг/кг; при высеве протравленного зерна — 0,00003 мг/кг и 0,03 мг/кг.

Риск по поглощенной дозе, характеризуемый величиной коэффициента безопасности (КБп), равен при протравливании зерна — 0,002 (оператор) и 0,0001 (помощник); при высеве протравленного зерна — 0,0001 (тракторист) и 0,012 (сеяльщик), при допустимом <1.

При протравливании клубней картофеля с одновременной посадкой в воздухе рабочей зоны тракториста-оператора (далее оператора) и сеяльщика имидаклоприд не обнаружен. На кожных покровах оператора — имидаклоприд обнаружен в 5-ти пробах в количестве — 0,1–1,1 мкг/смыв; сеяльщика — в 7 пробах в количестве 0,16–0,56 мкг/смыв. Фактическая кожная экспозиция составила — 0,00000956 мг/см<sup>2</sup> (оператор) и 0,00000551 мг/см<sup>2</sup> (сеяльщик). КБд составил при протравливании клубней картофеля с одновременной посадкой — 0,0023 (оператор) и 0,0013 (сеяльщик). КБсумм равен — 0,0193 (оператор) и 0,0263 (сеяльщик), при допустимом <1. Поглощенная экспозиционная доза имидаклоприда равна — 0,00175 мг/кг (оператор) и 0,00199 мг/кг (сеяльщик). КБп при протравливании клубней картофеля с одновременной посадкой равен — 0,0077 мг/кг (оператор) и 0,0087 мг/кг (сеяльщик), при допустимом <1.

В воздухе рабочей зоны оператора при штанговом тракторном опрыскивании полевых культур имидаклоприд обнаружен в 1-ой пробе в количестве 0,0003 мг/м<sup>3</sup>, при проведении механизированных работ в воздухе вещество не идентифицировано. Среднее содержание имидаклоприда в воздухе рабочей зоны оператора составляет 0,0001 мг/м<sup>3</sup>. КБинг при опрыскивании и проведении механизированных работ — 0,0002. В смывах с кожных покровов оператора после работы имидаклоприд обнаружен в 4-х пробах в количестве 0,006–0,032 мкг/смыв. При проведении механизированных работ через три дня после обработки в смывах с кожных покровов оператора действующее вещество не обнаружено.

При опрыскивании величина Дф имидаклоприда для оператора составила — 0,00000029 мг/см<sup>2</sup>; при механизированных работах — 0,00000007 мг/см<sup>2</sup>. КБд имидаклоприда при опрыскивании равно — 0,0003, при механизированных работах — 0,0001. КБсумм имидаклоприда при опрыскивании — 0,0005, при механизированных работах — 0,0003, при допустимом <1. Поглощенная экспозиционная доза имидаклоприда составила — 0,00004 мг/кг (опрыскивание) и 0,00003 мг/кг (механизированные работы). КБп при обработке равен 0,0002, при механизированных работах — 0,0001, при допустимом ≤1.

### **Выводы:**

1. Изучение условий труда при применении препаратов на основе имидаклоприда с использованием различной техники и технологий, показало, что риск здоровью работающих (по экспозиционному уровню и поглощенной дозе) является допустимым.

2. Степень контаминации воздуха рабочей зоны и кожных покровов работающих при выполнении различных технологических операций существенно колеблется: наибольшая экспозиция имидаклоприда отмечается у сеяльщика, затем у оператора протравочной машины, экспозиционные уровни имидаклоприда в воздухе и на коже при штанговом опрыскивании полевых культур, при проведении механизированных работ через три дня после обработки, при протравливании и высеве сопоставимы и идентифицируются, как правило, на уровне или ниже пределов обнаружения.

3. При работе с пестицидами только строгое соблюдение регламентов применения препаратов, а также требований безопасности, использование работниками средств индивидуальной защиты, гарантирует минимальный риск неблагоприятного воздействия пестицидов на работающих и окружающую среду.

#### Список литературы:

1. Ракитский В.Н., Березняк И.В. Российская модель оценки риска для работающих с пестицидами: В кн.: «Материалы XI Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей». Москва; 2012; ч. II: 209–212.

2. Оценка риска воздействия пестицидов на работающих: Методические указания (МУ 1.2.3017-12). Москва: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012; 15с.

3. Попова А.Ю., Ракитский В.Н., Юдина Т.В., Федорова Н.Е., Березняк И.В., Чистова Ж.А. Гигиенический и аналитический контроль загрязнения кожных покровов работающих с пестицидами. *Медицина труда и промышленная экология*. 2015; 10: 8–13.

4. Методические указания по измерению концентраций Имидаклоприда в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе населенных мест методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. МУК 4.1.1860-04 (Утв. глав. гос. санитарным врачом РФ 05.03.2004).

Молчанова О.А.<sup>1,2</sup>

#### Пищевой статус и риски развития основных общепатологических синдромов у рабочих промышленного предприятия

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», г. Ангарск, Россия;

<sup>2</sup>Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Бурятия, г. Улан-Удэ, Россия

**Ключевые слова:** промышленные предприятия; работающие; пищевой статус; АСКОРС; Республика Бурятия

**Введение.** Сохранение и укрепление здоровья работающего населения является одной из важнейших функций государственной власти и основной социальной политики в Российской Федерации [1–3]. В этой связи изучение ассоциаций между питанием и факторами, связанными с работой, вызывает растущий интерес для определения эффективных средств улучшения общего состояния здоровья и снижения рисков формирования алиментарно — обусловленных заболеваний, в том числе на территории Республики Бурятия [4–5]. Однако, при проведении периодических медицинских осмотров изменения в состоянии здоровья работников от воздействия вышеуказанных факторов зачастую по тем или иным причинам не выявляются [6], в этой связи становится важным субъективная самооценка, во многом отражающая объективный соматический статус работников [7–8].

**Цель.** Оценить пищевой статус и риски развития основных общепатологических синдромов у рабочих основных профессий тепловых электроцентралей (ТЭЦ).

**Материалы и методы.** Для исследования проведено анкетирование 142 работников мужского пола в возрасте от 20 до 60 лет, со средним стажем работы по профессии в основной группе 18,66 [15,76; 21,56], контрольной — 20,11



[16,54; 23,68] лет. Основную группу ( $n=72$ ) составили работники, ежедневно связанные с воздействием вредных производственных факторов, в том числе сменным режимом работы. В контрольную группу ( $n=70$ ) включены лица, у которых на рабочих местах отсутствовали неблагоприятные факторы производственной среды и трудового процесса. Антропометрические данные (рост, вес) брали из анкет респондентов, величину индекса массы тела рассчитывали по формуле:  $ИМТ = \text{масса тела (кг)} / \text{рост}^2 \text{ (м)}$ . Оценка полученных величин проводилась согласно критериям, приведенным в МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации».

Для оценки состояния здоровья работников применялась автоматизированная система количественной оценки рисков основных общепатологических синдромов (АСКОРС) [10–11]. При установлении по результатам АСКОРС величины рисков основных общепатологических синдромов (РООС) не более 0,75 респондента относили к группе с минимальным риском; при величине РООС от 0,75 до 0,95 к группе среднего риска; респонденты с РООС более 0,95 — в группу высокого риска. Расчеты минимальных и максимальных величин, средних арифметических и их средних ошибок ( $M \pm m$ ;  $P \pm p$ ) выполняли с использованием пакета прикладных программ Statistica 6,0 и стандартных программных продуктов «Microsoft Word», «Microsoft Excel», сопряжённых с приложениями MS-Office. Сравнение межгрупповых и внутри групповых изменений производилось при помощи  $t$ -критерия Стьюдента. Статистическая значимость установлена при значении  $p < 0,05$ .

Все процедуры, выполненные в ходе нашего исследования с участием людей, соответствовали этическим стандартам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации 1964 года (с поправками 2013 г.). Исследования проводились с информированного согласия респондентов, при соблюдении требований Федерального закона о защите персональных данных и по согласованию с локальным этическим комитетом ФГБНУ ВСИМЭИ (заключение №1 от 14.01.2021 г.).

**Выводы.** При оценке параметров пищевого статуса рабочих установлено, что нормальная масса тела (МТ) выявлена только у 43,4% работников ТЭЦ в основной группе и 58,1% — в группе сравнения. Избыточная МТ отмечалась у 54,7% работников основной группы, что в 1,5 раза выше, чем в контрольной группе (35,8%). Распространенность ожирения различной степени у рабочих основной группы (39,1%) была выше в 1,6 раза чем у рабочих контрольной группы (24,2%). Дефицит МТ встречался у 1,9% респондентов основной группы, что ниже в 1,7 раза чем у респондентов контрольной группы — 3,2%.

Оценка состояния здоровья работников, выполненная с помощью АСКОРС, показала, что у обследованных основной группы по сравнению с контрольной группой статистически значимо выше уровни рисков развития функциональных нарушений органов дыхания, пограничных психических расстройств и расстройств поведения — по  $0,19 \pm 0,03$  ( $p=0,007$ ;  $p=0,010$ ). Удельный вес рассматриваемых рисков суммарно в общей структуре рисков составил 23,04%. О неоптимальности питания работников основной группы свидетельствуют риски развития функциональных нарушений ЖКТ, которые составили —  $0,18 \pm 0,03$  ( $p=0,029$ ) и ИБС —  $0,17 \pm 0,04$  ( $p=0,050$ ). В общей структуре рисков они составили 10,91% и 10,30% соответственно. В группе сравнения преобладали риски

неврологических нарушений ( $0,16 \pm 0,03$ ), составившие 17,02% в общем риске, а также риски развития болезней, характеризующихся повышенным кровяным давлением ( $0,15 \pm 0,03$ ) — 15,96%.

Необходимо отметить, что суммарные риски в основной группе составили  $1,65 \pm 0,03$ , что в 1,76 раза выше, чем аналогичный показатель в контрольной группе ( $p=0,046$ ). Доля лиц, отнесенных к первой группе с минимальным РООС, т. е. практически здоровых работников, в основной группе составила 69,45%, в контрольной — 80,0%, со средним уровнем риска — 9,72%, в контрольной — 12,86%. Доля лиц с высоким уровнем риска формирования функциональных нарушений органов дыхания, пограничных психических расстройств и расстройств поведения, болезней, характеризующихся повышенным кровяным давлением, ЖКТ и ИБС в основной группе составила 20,83%. В контрольной группе у 7,14% обследованных работников выявлена высокая степень риска реализации неврологических нарушений и болезней, характеризующихся повышенным кровяным давлением.

Таким образом, проведенная оценка пищевого статуса свидетельствует о неоптимальном питании, связанном с увеличением веса, в основной группе работников ТЭЦ, характеризующихся сменным режимом работы, что согласуется с мнениями R. Такака et al. (2019), С.М. Silva et al. (2022) [9–10]. Несоблюдение принципов здорового питания работниками ТЭЦ также подтверждается результатами АСКОРС, где одними из ведущих общепатологических синдромов в основной группе явились функциональные нарушения ЖКТ —  $0,18 \pm 0,03$  ( $p=0,029$ ) и ИБС —  $0,17 \pm 0,04$  ( $p=0,050$ ), в группе сравнения — риски развития болезней, характеризующихся повышенным кровяным давлением ( $0,15 \pm 0,03$ ) — 15,96%. Полученные результаты могут быть обусловлены, с одной стороны, спецификой работы, связанной с режимом питания, поскольку метаболизм менее эффективен в ночное время по сравнению с дневным периодом, с другой стороны — с отсутствием организованного питания и другими причинами, что определяет необходимость проведения дальнейших исследований.

### Список литературы:

1. Бухтияров И.В., Кузьмина Л.П., Головкова Н.П., Чеботарёв А.Г., Лескина Л.М., Хелковский-Сергеев Н.А. и др. Обоснование платформы стандартов на основе оценки риска нарушения здоровья работников предприятий ведущих отраслей экономики // Медицина труда и промышленная экология. – 2021. № 61 (3). – С. 155-160.
2. Попова А.Ю., Кузьмин С.В., Зайцева Н.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. – С. 4-14.
3. Ефимова Н.В., Рукавишников В.С. Условия труда и заболеваемость работающего населения Сибирского федерального округа // Медицина труда и промышленная экология. – 2017. № 10. – С. 1-5.
4. Тармаева И.Ю., Богданова О.Г., Ханхареев С.С., Ефимова Н.В. Оценка безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов в Республике Бурятия // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. - 2013. № 3-1 (91). - С. 114-117.
5. Богданова О.Г. Состояние и основные аспекты обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов в Республике Бурятия // Вестник Бурятского государственного университета. - 2013. № 12. - С. 85-89.

6. Молочная Е.В., Гулимова В.А. Структура профессиональной заболеваемости работников Дальневосточной железной дороги // Дальневосточный медицинский журнал. - 2019. №3. - С. 70-73.

7. Гичев Ю.П. Методологические и методические аспекты разработки информационных экспертных систем для цели прогнозирования состояния здоровья. В кн.: Использование АСКОРС в практике диспансеризации и оздоровления трудящихся промышленных предприятий // Материалы третьего Всесоюзного совещания-семинара. Черкассы. - 1990. № 5. - С-18.

8. Дьякович О.А., Дьякович М.П. Оценка качества жизни работающих на производстве винилхлорида и поливинилхлорида // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. - 2013. № 3-2(91). - С. 64-67.

9. Tanaka R., Tsuji M., Tsuchiya T., Kawamoto T. Association Between Work-Related Factors and Diet: A Review of the Literature // Workplace Health Saf. - 2019. N 3(67). - P.137-145.

10. Silva C.M., Teixeira B.S., Wright K.P. Jr., Maia Y.C.P., Crispim C.A. Time-Related Eating Patterns Are Associated with the Total Daily Intake of Calories and Macronutrients in Day and Night Shift Workers // Nutrients. - 2022. N 11(14). - P.2202.

Мулдашева Н.А.<sup>1</sup>, Каримова А.К.<sup>1</sup>, Шаповал И.В.<sup>1</sup>,  
Фагамова А.З.<sup>1</sup>, Ларионова Э.А.<sup>1,2</sup>

### **Оценка ущерба здоровью работников в основных отраслях промышленности республики Башкортостан**

<sup>1</sup>ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», Уфа, Россия

**Ключевые слова:** работники; здоровье; отрасли экономики; профзаболеваемость; травматизм

**Введение.** Сохранение и укрепление здоровья трудоспособного населения, увеличение продолжительности жизни являются основными направлениями государственной политики в социальной сфере, что определено национальными проектами «Здравоохранение», «Демография» и государственной программой Российской Федерации «Развитие здравоохранения».

Общепринятыми показателями, характеризующими состояние здоровья трудоспособного населения, наряду с заболеваемостью, являются состояние условий труда, профессиональная заболеваемость и производственный травматизм, которые подлежат повсеместному учету и регистрации в виде официальной статистики и государственных докладов [1–5].

Указанное выше определяет необходимость проведения анализа основных индикативных показателей, отражающих условия труда, травматизм и профзаболеваемость как отдельного субъекта, так и в целом по Российской Федерации с последующей разработкой и дальнейшей реализацией программ, направленных на достижение установленных целевых показателей.

**Цель исследования** — изучение факторов риска и причин производственно-го травматизма и профессиональной заболеваемости работников предприятий различных отраслей экономики.

**Материалы и методы.** В ходе исследования для решения поставленной цели были использованы статистические отчёты и аналитические материалы государственных учреждений — Регионального отделения Фонда социального страхо-

вания Российской Федерации по Республике Башкортостан (ГУ-РО ФСС РФ по РБ), Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Российской Федерации и Республики Башкортостан, Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации и Министерства семьи, труда и социальной защиты населения Республики Башкортостан.

Исследуемые показатели проанализированы по предприятиям различных отраслей экономической деятельности за период с 2017 по 2019 годы и отдельно за 2020 год в связи с пандемией COVID-19. В этот период были введены ограничительные мероприятия, которые привели к перестройке организации труда работников и изменению исследуемых показателей.

Статистическая обработка полученных данных проведена с применением общепринятых методов.

**Результаты.** Основными факторами, обуславливающими развитие профессиональных заболеваний и производственный травматизм являются вредные условия труда и несоблюдение требований охраны труда. В связи с этим проведён анализ данных об условиях труда на рабочих местах предприятий Республики Башкортостан за 2017–2019 гг. в сравнении с показателями по Российской Федерации. При сравнении показателей удельного веса работников, занятых во вредных и опасных условиях труда в Республике Башкортостан с данными по Российской Федерации установлено, что в 2017–2019 г. он был ниже на 17,7%, а в 2020 г. — на 14,7%.

Установлено, что по данным ГУ-РО ФСС РФ по Республике Башкортостан всего в 2017–2019 годах число пострадавших от несчастных случаев на производстве составляло 2380, в 2020 — 760 человек, из них — со смертельным исходом — 166 (7,0%) и 28 (3,6% от всех пострадавших) соответственно.

Доля несчастных случаев со смертельным исходом в общем травматизме в Республике Башкортостан в 2017–2020 гг. превышала общероссийский показатель почти в 2 раза, а в 2020 г. была несколько ниже Российского показателя.

Наиболее травмоопасным в реальном секторе экономики Республики Башкортостан за период 2017–2019 гг. были предприятия строительства (1,65 пострадавших на 1000 работающих), обрабатывающие производства (1,32 пострадавших на 1000 работающих), сельское, лесное хозяйство (1,22 пострадавших на 1000 работающих), информации и связи (0,97 пострадавших на 1000 работающих). На организации в области культуры, спорта, досуга и развлечений приходилось 9,36 пострадавших на 1000 работающих.

В 2020 году сохранялись высокие показатели травматизма в строительной отрасли (1,50 пострадавших на 1000 работающих) и на предприятиях, занятых водоснабжением и водоотведением (1,50 пострадавших на 1000 работающих), далее следовали предприятия по транспортировке и хранению (1,20 пострадавших на 1000 работающих), добыче полезных ископаемых (1,10 пострадавших на 1000 работающих), обрабатывающие производства (1,00 пострадавших на 1000 работающих).

Предприятия указанных отраслей относятся к непрерывно действующим организациям, приостановка деятельности которых невозможна (ч. 6 ст. 113 «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 г. № 197-ФЗ), в связи с чем в период локдауна они продолжали работать в штатном режиме.

Сопоставление условий труда работников и показателей профессиональной заболеваемости позволили выявить, что наиболее неблагоприятное положение в 2017–2019 гг. было характерно для отрасли по добыче полезных ископаемых,

обрабатывающих производств, строительства. В указанных отраслях при высоком удельном весе работников, занятых во вредных условиях труда, отмечалась и наиболее высокая частота профессиональной заболеваемости.

Первое ранговое место среди всех отраслей экономики по указанным показателям занимали предприятия по добыче полезных ископаемых, где более 45% работников заняты на работах во вредных условиях труда и показатель профессиональной заболеваемости составлял 0,72 на 1000 работников. Второе ранговое место занимали обрабатывающие производства, где около 42% работников трудились в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам, и частота профессиональной заболеваемости соответствовала 0,57 на 1000 работников.

Третье ранговое место занимала строительная отрасль, где более 32% работников трудились в условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам, и частота профессиональной заболеваемости соответствовала 0,21 на 1000 работников.

В 2020 году эпидемия коронавирусной инфекции привела к изменению статистических показателей профессиональной заболеваемости в связи с фактом заражения медицинских работников коронавирусом при исполнении ими должностных обязанностей. Показатель профзаболеваемости в отрасли, связанной с деятельностью в области здравоохранения и социальных услуг, вырос, по отношению к периоду 2017–2019 гг., в два раза и составил 0,22 на 1000 работников. В материалах государственного доклада Роспотребнадзора Республики Башкортостан указано, что все случаи острых профессиональных заболеваний закончились летальным исходом.

Сложная эпидемиологическая ситуация и введение ограничительных мероприятий особого порядка осуществления работы предприятий и организаций обусловили резкое снижение выявления профессиональной патологии в других отраслях экономики. Так, на предприятиях по добыче полезных ископаемых, заболеваемость снизилась в 5,5, в обрабатывающих производствах — почти в 5,2 раза.

Проведенный сравнительный анализ показателей условий труда, травматизма, профессиональной заболеваемости по видам экономической деятельности позволил ранжировать отрасли по степени риска нарушения здоровья.

Установлено, что первое ранговое место среди всех отраслей экономики по указанным показателям занимали предприятия по добыче полезных ископаемых, на которых трудится лишь около 3% от общей среднегодовой численности работников Республики Башкортостан, при этом отрасль занимала первое место как по удельному весу работников, занятых во вредных условиях труда (45,6%), так и по уровню профессиональной заболеваемости (0,72 на 1000 работников). Уровень травматизма же не превышал среднеотраслевых показателей, хотя и являлся достаточно высоким (0,76 на 1000 работников).

Установленные факты несоответствия между статистическими показателями профзаболеваемости и удельным весом работников, занятых во вредных и опасных условиях труда, могут, по нашему мнению, быть обусловлены не всегда объективной оценкой условий труда, полученной при проведении специальной оценки условий труда, вследствие несовершенства применяемой методики, а также некачественного проведения периодических медицинских осмотров и низкой выявляемостью начальных признаков профзаболеваний. На указанную проблему также обращают внимание ведущие специалисты в области медицины труда.

Следовательно, целенаправленные мероприятия по обеспечению безопасных условий труда, снижению профессиональной заболеваемости и сохранению

здоровья работников должны быть разработаны прежде всего, на предприятиях отраслей экономики с наиболее высоким риском нарушения здоровья: добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства.

Пандемия новой коронавирусной инфекции внесла изменения в деятельность предприятий всех отраслей экономики. Учитывая сложившуюся ситуацию, работодателям необходимо расширить перечень противоэпидемических мероприятий по профилактике коронавирусной инфекции, включающий лабораторное обследование работников на COVID-19, приобретение оборудования (рециркуляторов воздуха, бесконтактных термометров и др.), средств индивидуальной защиты органов дыхания, антисептиков, а также проводить пропаганду среди работников предприятий и организаций о необходимости профилактических прививок.

#### **Выводы:**

1. Установлено, что показатели производственного травматизма и профессиональной заболеваемости в Республике Башкортостан в 2017–2019 гг. и в 2020 году не превышали показатели в Российской Федерации, при этом показатели травматизма со смертельным исходом в Республике Башкортостан в 2017–2019 гг. были ниже общероссийских, а в 2020 г. превышали их; соотношение общего числа травмированных на производстве к числу погибших в этот период составляло 14,3 и 27,1 соответственно.

2. Установлено, что наибольший риск нарушения здоровья вследствие профессиональной заболеваемости и травматизма имелся на предприятиях по добыче полезных ископаемых, в обрабатывающих производствах, строительстве и сельском, лесном хозяйстве, что определяет необходимость проведения срочных мероприятий по созданию безопасных условий труда и сохранению здоровья работников.

3. Выявленный высокий риск инфицирования медицинских работников возбудителем новой коронавирусной инфекции диктует необходимость проведения безотлагательных мероприятий по обеспечению безопасных условий работы и повышению мер социальной защиты.

#### **Список литературы:**

1. Попова А.Ю. Состояние условий труда и профессиональная заболеваемость в Российской Федерации. *Медицина труда и экология человека*. 2015; 3: 7–13.

2. Тихонова Г.И., Чуранова А.Н. Многолетний анализ особенностей учета несчастных случаев на производстве в России. *Демографическое обозрение*. 2019; 2(6): 142–64.

3. Носатова Е.А., Семейкин А.Ю. Влияние условий труда работников горной отрасли на формирование производственного травматизма и профзаболеваний. *Известия ТулГУ. Науки о земле*. 2018; 1: 102–12.

4. Бухтияров И.В., Измеров Н.Ф., Тихонова Г.И., Чуранова А.Н. Производственный травматизм как критерий профессионального риска. *Проблемы прогнозирования*. 2017; 5: 140.

5. Васильева Л.А., Матвеев В.Ю., Онегова Н.В. Анализ травматизма и профессиональной заболеваемости работников Нижегородской области. *Вестник НГИЭИ*. 2014; 6(37): 33–44.

Мусабилов Д.Э., Курилов М.В., Даукаев Р.А., Аухадиева Э.А.,  
Афонькина С.Р., Фазлыева А.С.

**Оценка характера питания мужского населения, занятого на горно-обогатительном комбинате города Учалы**

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

В современное время проблемы питания подняты на международный и государственный уровни. Рациональное питание совместно с достаточной физической активностью является залогом здорового организма. Целью исследования являлась гигиеническая оценка фактического питания работников, занятых на горно-обогательном производстве АО «Учалинский ГОК» (Республика Башкортостан).

Сбор данных осуществлялся методом анкетирования. Был проанализирован статус питания по индексу массы тела, оценено поступление макро- и микронутриентов, полученные результаты сопоставлены с физической активностью изучаемых лиц. Результаты исследования показали, что в среднем для всех возрастных групп мужского населения фактическое питание дефицитно по энергетической ценности и содержанию углеводов. В переизбытке в организм поступает магний, фосфор, натрий и железо. Замечена недостаточная физическая активность и избыточная масса тела у трех возрастных групп с наличием 1–3 степени ожирения. Предложены рекомендации по оптимизации питания работников горно-обогательного комбината.

**Ключевые слова:** рациональное питание; физическая активность; макро- и микронутриенты; минеральные вещества

**Введение:** Состояние здоровья, иммунитет к инфекционным заболеваниям, а также физическое и эмоциональное состояние человека напрямую зависит от рационального питания. Правильное или здоровое питание может эффективно обеспечить защиту от неинфекционных заболеваний (НИЗ), например: болезни сердца, диабета, рака и инсульта. [1]

Для правильного метаболизма в организм должны поступать в полной мере витамины и другие микроэлементы, что в свою очередь называется сбалансированным питанием. В концепции сбалансированного питания академика А.А. Покровского нормальное функционирование организма достигается при его снабжении основными пищевыми веществами и необходимой энергией, если соблюдаются определенные соотношения между многочисленными факторами питания. Оно должно прямо пропорционально соответствовать затратам энергии, которые у каждого отдельного человека зависят от таких факторов как возраст, пол, место проживания, характера выполняемой работы, эмоциональных потребностей и т. д. [2]

Чтобы предотвратить избыточный вес и ожирение необходимо понимать, сколько человек получает энергии (калорий) при употреблении жиров. В целом общее потребление жиров не должно превышать 30% от общей потребляемой энергии. Насыщенные жиры должны составлять менее 10%. [3]

Крайне важно сделать акцент на потребляемых углеводах: углеводы являются главным поставщиком энергии для организма. Многие мужчины попросту не информированы о правильном соотношении между типом углеводов и их временем приема, так как известно, что не все углеводы одинаковы. Кроме того, углеводы крайне важны в ежедневном рационе для того, чтобы поступающий белок, который нужен для построения тканей, не выступал основным источником энергии, так как он необходим для восстановления. [5]

В состав белков суточного рациона питания должны входить протеины животного происхождения (около 65%), а в состав липидов жиры растительного происхождения, или растительные масла (более 25%). По физиологическим нормам, минеральные вещества должны поступать в организм в следующих количе-

ствах: кальций — 800 мг, фосфор — 1200 мг, йод — 200 мкг, магний — 400 мг, железо — 20 мг [6].

**Цель исследования:** оценка фактического питания у мужчин различных возрастных групп, работающих на горно-обогательном производстве.

**Материалы и методы.** Питание изучали у мужчин пяти возрастных групп, проживающих в городе Учалы, работающих на АО «Учалинский ГОК». В первую группу вошли люди в возрасте от 20 до 29 лет ( $n=27$ ), во вторую от 30 до 39 лет ( $n=67$ ), в третью, от 40 до 49 лет ( $n=79$ ), в четвертую от 50 до 59 лет ( $n=69$ ), в пятую группу от 60 до 69 лет ( $n=13$ ). Характер и структуру потребляемых продуктов изучали методами 24-часового (суточного) воспроизведения рациона питания. Данные анкет обрабатывали с помощью программного комплекса «Нутри-проф». Полученные данные были сопоставлены с нормами физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации по методическим рекомендациям. (МР 2.3.1.2432-08) [7].

**Результаты и обсуждение.** Согласно полученным результатам, дефицит массы тела наблюдался у 1,2% всех обследованных мужчин, нормальная масса тела характерна для 40,4%, избыточная масса тела выявлена среди 43,6%, ожирение 1–3 степени — среди 14,8%.

При анализе суточной калорийности рациона и макронутриентов во всех возрастных группах был установлен дефицит по таким показателям как энергетическая ценность, содержание жиров и содержание углеводов. В то же время содержание белков в рационе каждой возрастной группы находилось в пределах нормы физиологических потребностей по МР 2.3.1.2432-08.

Изучение сбалансированности рациона обследуемых по минеральным веществам позволило установить превышение норм физиологических потребностей по содержанию фосфора (в 2,5 раза), магния (в 2 раза), натрия (в 3,5 раза) и железа (в 10,4 раза)

Крайне необходимо соблюдать правильное питание абсолютно в любом возрасте. Важно отметить, что при несбалансированном питании у мужчин в 40–45 лет возникают проблемы с сердечно-сосудистой системой. [10, 11, 12]

Стоит отметить, что полученные результаты так же согласуются с литературными данными, в которых указано, что энергетический дисбаланс образуется в более взрослом возрасте, который сопровождается снижением двигательной активности, ожирением и нарушением липидного обмена.

**Заключение.** Анализ результатов проведенного анкетирования показал, что в среднем фактическое питание у мужчин всех возрастных групп дефицитно по энергетической ценности, так же по содержанию углеводов, но в переизбытке по содержанию минеральных веществ, таких как магний, фосфор, натрия и железо. Рекомендуется снизить употребление соленых пищевых продуктов и увеличить объем потребляемой воды в день. Так же необходимо потреблять достаточное количество продуктов, обогащенных пектином.

Так же анализ показал, что у трех возрастных групп (30–39, 40–49, 50–59) преобладает избыточная масса тела, а также присутствует ожирение 1–3 степени. Можно уверенно сказать, что об этом сигнализирует недостаточная физическая активность и нарушенный энергетический баланс в связи с не правильной употреблением пищевых продуктов. Следует рекомендовать обогатить меню работников животными и растительными белками, которые являются источником энергии, а также пищевыми волокнами и кисломолочными продуктами.



### Список литературы:

1. Здоровье и здоровый образ жизни: учебное пособие / Л.В.Капилевич, В.И. Андреев – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 102 с.
2. Основа здорового питания: пособие по общей нутрициологии / А.В.Скальный, И.А. Рудаков, С.В. Нотова, Т.И. Бурцева, В.В. Скальный, О.В. Баранова. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. - 117 с.
3. Nishida C, Uauy R. WHO scientific update on health consequences of trans fatty acids: introduction. Eur J Clin Nutr. 2009; 63 Suppl 2:S1–4.
4. Джумабекова Ш.Д. Принцип рационального питания // Вестник кыргызского государственного университета имени Арабаева. - 2019. - №1. - с.81-85.
5. Есауленко Е.Е., Еремина Т.В., Басов А.А., Попов К.А., Швец О.В., Волкова Н.К. РОЛЬ РАЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 4-1. – С. 98-101.
6. Методические рекомендации 2.3.1.2432-08. Рациональное питание. 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 Г.Г. Онищенко 18 декабря 2008 г: дата введения 2008-12-18. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200076084> (дата обращения: 28.04.2021). - Текст: электронный.
7. Беляева Е.А. Гид Esquire по правильному мужскому питанию / Е.А. Беляева. - Текст: электронный // Esquire: интернет-портал. - URL: <https://esquire.ru/style-and-grooming/200033-gid-esquire-po-pravilnomu-muzhskomu-pitaniyu/#part0> (дата обращения: 12.05.2021).
8. Quality of Life Assessment: an Annotated Bibliography. Geneva, 1994. P. 450-500.
9. Global status report on noncommunicable diseases 2010. Description of the global burden of NCDs, their risk factors and determinants. World Health Organization. Geneva, April - 2011:176.

Мустафин Д.З., Хисамова Ф.Ф., Гиниятова А.М.

### **О результатах контроля размещения базовых станций сотовой радиотелефонной связи в республике Татарстан**

*Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан*

**Ключевые слова:** радиоэлектронные средства; электромагнитное поле

**Актуальность.** Одним из направлений повышения качества жизни населения является развитие современных средств коммуникации, в целях обеспечения качественных услуг современной связи и доступа к сети Интернет расширяется сеть радиоэлектронных средств, что принципиально изменяет электромагнитную обстановку. За счет возросшего количества базовых станций сотовой связи возрастает и численность населения, проживающего в условиях повышенного электромагнитного фона, который распределен неравномерно как по площади, так и по времени. Под воздействие электромагнитного поля радиочастотного диапазона неизбежно попадают работники, профессионально связанные с обслуживанием радиоэлектронных средств (далее — РЭС), и неограниченное количество населения разных возрастов, особенно в городах (1).

**Цель:** оценить соблюдение требований санитарных правил и нормативов при размещении и эксплуатации РЭС на территории Республики Татарстан на основе изучения разрешительной документации и результатов рассмотрения обращений граждан.

**Материалы и методы:** проведена оценка размещения РЭС на территории республики по данным проектной и иной документации, разработанной при размещении и вводе в эксплуатацию РЭС, в том числе базовых станций сотовой связи на территории республики, по данным банка данных локальной программы регистрации РЭС Управления Роспотребнадзора по Республике Татарстан. Методом простого сравнительного анализа оценивались результаты измерений уровней электромагнитного излучения, полученные при проведении производственного контроля, государственного контроля при рассмотрении обращений граждан за 2020–2021 годы. Гигиеническая безопасность размещения и эксплуатации РЭС оценивалась в соответствии с 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» (далее — СанПин 2.1.3684-21).

**Результаты.** Общее количество размещенных на территории Республики Татарстан РЭС превышает 8 тыс., наибольшую часть объектов (80,7%) составляют базовые станции сотовой связи (далее — БС).

Активному увеличению количества БС способствовала принятая программа «Развитие инфраструктуры сотовой связи в Республике Татарстан на 2016–2020 годы». В результате количество БС за 5 лет увеличилось на 19,3%, особенно в городах с высокой плотностью населения. По итогам 2021 года число РЭС возросло на 4,4 %, проведено техническое перевооружение 1612 БС.

Поэтому вопрос соблюдения требований санитарных правил и нормативов при размещении и эксплуатации РЭС для предотвращения негативного влияния электромагнитного поля радиочастотного диапазона на здоровье населения является сейчас особенно актуальным.

Для размещения БС используются наиболее высокие здания независимо от их назначения, при отсутствии зданий используются вышки сотовой связи, опоры двойного назначения и т. п.

Действующими санитарными правилами такое размещение допускается при условии, что уровни электромагнитных полей, создаваемые РЭС на жилой территории, в местах массового отдыха, внутри жилых, общественных и производственных помещений не превышают предельно-допустимые уровни (ПДУ).

В соответствии с требованиями СанПиН 2.1.3684-21 владельцы РЭС для его размещения должны получить санитарно-эпидемиологическое заключение (далее — СЭЗ) о соответствии проектной документации требованиям санитарных норм и правил.

Ежегодно в Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан (далее — Управление) поступает более 2000 заявлений на выдачу СЭЗ о соответствии проекта строительства или технической реконструкции РЭС требованиям санитарных правил. В 2021 г. рассмотрено 2320 проектов на размещение новых или технически реконструированных (модернизированных) РЭС, по 60 проектам в связи с выявленными нарушениями выданы СЭЗ о несоответствии требованиям санитарных норм и правил или отказано в выдаче СЭЗ (2020 г. — 2147 и 24 соответственно). Все выданные Управлением санитарно-эпидемиологические заключения на проектную документацию по размещению РЭС опубликованы в

Едином Реестре Роспотребнадзора выданных СЭЗ на проектную документацию, на выделенном сервере поиска (<http://fp.crc.ru/>).

Несмотря на проводимую работу, возрастает количество обращений населения о неправомерности размещения РЭС в непосредственной близости от жилых домов и строительстве БС без согласования с жителями.

Управлением в 2021 г. рассмотрено 231 обращение на неблагоприятное воздействие РЭС (2020 г. — 202 обращения). Необходимо отметить, что доля подтвердившихся обращений невысокая и составляет 4–6% (строительство БС без оформления СЭЗ, отсутствие инструментального контроля ЭМП после ввода БС в эксплуатацию, превышение предельно-допустимого уровня ЭМП по результатам инструментальных измерений). По всем выявленным фактам виновные лица привлечены к административной ответственности (2).

**Заключение.** Таким образом, расширение инфраструктурной сети БС подвижной радиотелефонной связи требует постоянного контроля за состоянием электромагнитной обстановки на территории республики в целях предотвращения вредного воздействия электромагнитного излучения на человека. Ежегодно регистрируются факты несоблюдения требований санитарных правил при разработке проектных материалов для размещения РЭС. Количество обращений населения на неблагоприятное воздействие электромагнитного излучения от БС возрастает, при этом доля подтвердившихся обращений не высока.

Необходимо соблюдение разумного баланса между повышением качества услуг сотовой связи и отсутствием отрицательного влияния ЭМИ РЧ на здоровье населения.

#### **Список литературы:**

1. Ракитский В.Н., Тулакин А.В. Актуальные вопросы современной гигиены // Гигиена, токсикология, профпатология: традиции и современность: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – 2016. – С.17.

2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Республики Татарстан» за 2021 год.

Мясников И.О., Степанян А.А., Исаев Д.С., Еремин Г.Б., Маркова О.Л.

#### **Обоснование выбора показателей для контроля качества питьевой воды подземных водоисточников в Киришском районе Ленинградской области**

*Управление ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора*

**Ключевые слова:** приоритетные показатели; подземные воды; горизонт

**Реферат.** Киришский муниципальный район с населением 61 474 человека занимает площадь в 3045,3 км<sup>2</sup> и расположен на юге Ленинградской области в бассейне реки Волхов и его притока Пчѣвжи. Граничит с Тосненским, Кировским, Волховским и Тихвинским муниципальными районами, а также с Новгородской областью. Основным источником питьевой воды в районе являются поверхностные источники — река Волхов и его приток — река Пчѣвжа. Однако в части населенных пунктов для централизованного водоснабжения используются подземные воды, приуроченные к девонским, ордовикским и кембрийским образованиям, качество которых в большинстве случаев зависит от природных факторов. Результаты исследований позволили уточнить приоритетные показатели, превышающих установленные гигиенические нормативы, и дать рекомендации

по совершенствованию систем производственного контроля и социально-гигиенического мониторинга качества воды подземных водоисточников.

**Ключевые слова:** *приоритетные показатели; подземные воды; качество питьевой воды; водоносный горизонт; Киришский район*

**Актуальность.** Изучение качества питьевой воды, потребляемой в населенных пунктах Российской Федерации, является важной задачей, решение которой позволит обеспечить санитарно-эпидемиологическое благополучие населения, обусловленное водным фактором.

**Цель исследования:** гигиеническая оценка качества воды подземных источников на территории Киришского района Ленинградской области

**Материалы исследования:** протоколы лабораторных исследований качества воды подземных водоисточников Ленинградской области за 2018–2021 гг., проведенных в рамках производственного контроля (ПК); материалы Федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга (ФИФ СГМ) за 2009–2019 гг., отчеты о результатах поисков и оценки запасов подземных вод для водоснабжения населенных пунктов за 2003–2015 гг. (ТФГИ). Методы исследования: статистические — обработка массива данных с определением среднего и максимального значений признака. Контент-анализ и системный анализ.

**Результаты.** В соответствии с гидрогеологическим районированием территория Киришского района находится в пределах Прибалтийско-Ладожского района Московского артезианского бассейна [1]. Территория характеризуется региональным распространением пресных подземных вод пластового типа в рыхлых четвертичных отложениях (Q) и в терригенно-карбонатных девонских (D) и ордовикских (O) образованиях, а также кембро-ордовикских (E-O) образованиях в северной части района.

Четвертичный водоносный комплекс (Q) характеризуется резкой изменчивостью вещественного и гранулометрического составов, генезиса и возраста водовмещающих пород как в вертикальном разрезе, так и по площади. При этом следует отметить, что стратиграфические подразделения, слагающие комплекс, находятся на различных гипсометрических уровнях, что затрудняет выделение и прослеживание конкретных водоносных горизонтов. По химическому составу воды пресные гидрокарбонатные магниево-кальциевые и гидрокарбонатно-сульфатные магниево-кальциевые с минерализацией 300–700 мг/л. Однако, в целях централизованного водоснабжения четвертичный водоносный комплекс практически не используется. Девонский водоносный комплекс (D) залегает на глубине 10–60 м, приурочен к верхнедевонским терригенно-карбонатным отложениям и на рассматриваемой территории распространен только в восточной части Киришского района и представлен среднефранским (D3f2) и франско-фаменским (D3f-fm) водоносными горизонтами [2]. По химическому составу воды пресные гидрокарбонатные со смешанным катионным составом и с минерализацией 200–400 мг/л. Ордовикский водоносный горизонт (O) эксплуатируется главным образом в западной части района, здесь он залегает на глубине 10–30 м. В восточном направлении горизонт погружается на глубину до 150 м. Водовмещающие породы горизонта представлены известняками и доломитами с редкими прослоями мергелей и глин с включениями гипса. Уровни подземных вод в зависимости от характера рельефа устанавливаются в скважинах на глубине от 2–5 до 20–30 м. Неравномерная трещиноватость и закарстованность карбонатных пород обуславливает изменчивость их фильтрационных свойств по площади и в разрезе. На рассматриваемой территории воды в верхней части разреза

пресные и слабосоленоватые с минерализацией 400–900 г/л гидрокарбонатные магниевые-кальциевые по мере роста минерализации переходящие в сульфатно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые-натриевые и хлоридно-сульфатные магниевые-кальциевые-натриевые, с повышенной жесткостью. Кембро-ордовикский водоносный горизонт (Е–О) залегает на глубине 100–130 м, приурочен к разновозрастным средне-, верхнекембрийским и нижнеордовикским песчано-глинистым породам и активно эксплуатируется на северо-западе Киришского района. Воды в верхней части разреза пресные и слабосоленоватые с минерализацией 800–1100 мг/л сульфатно-хлоридные натриевые.

Санитарно-гигиеническое состояние подземных вод определяется как природными, так и антропогенными факторами [3]. На рассматриваемой территории эксплуатируемые подземные воды в большинстве населенных пунктов хорошо защищены от поверхностного загрязнения толщами глинистых отложений, поэтому антропогенное загрязнение носит локальный характер и в основном связано с эксплуатацией водоподъемного оборудования в скважинах. В целом качество подземных вод на рассматриваемой территории определяется природными факторами. В результате проведенной обработки данных ПК, ФИФ СГМ и ТФГИ сформирована база данных [4], ключевые показатели которой продемонстрированы далее. В таблице 1 для основных населенных пунктов, использующих для водоснабжения подземные воды, приведены средние и максимальные значения концентраций макрокомпонентов, общей жесткости и минерализации, определяющих качество воды по санитарно-химическим и обобщенным показателям. Далее по тексту цветом выделены значения, превышающие нормативные величины, приведенные в СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания (Раздел III Нормативы качества и безопасности воды).

Рнания, превышающие нормативные величины, фиксируются в первую очередь для ионов натрия (Na) и общей жесткости. В отдельных населенных пунктах отмечаются превышения ПДК ионов хлора (Cl) и общей минерализации.

**Заключение.** На территории изученных населенных пунктов Киришского района Ленинградской области отмечается несоответствие качества подземных вод в водоисточниках требованиям гигиенических нормативов. Проведенные исследования позволили дать предложения по определению показателей, подлежащих контролю в рамках социально-гигиенического мониторинга и производственного контроля качества воды подземных водоисточников. Исследования качества воды водоисточников в рамках социально-гигиенического мониторинга и производственного контроля должны включать, прежде всего, перечень приоритетных показателей воды горизонта, используемого для централизованного питьевого водоснабжения конкретных населенных пунктов Киришского района.

### Список литературы:

1. Вербицкий В.Р., Вербицкий И.В., Васильева О.В., Саванин В.В. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Центрально-Европейская. Листы О-35 – Псков, (N-35), О-36 – Санкт-Петербург. Объяснительная записка. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2012, 510 с.
2. Шебеста Е.А., Ершова В.Б., Марков М.А., и др. Геологический отчет. Создание современной гидрогеологической карты Ленинградской области артезианского бассейна масштаба 1:500 000 с выявлением условий локализации питьевых подземных вод, различных по защищенности водоносных горизонтов и качеству воды. – СПб.: ПКГЭ, 2007, 690л.

3. Мясников И.О., Новикова Ю.А., Алентьева О.С., Еремин Г.Б., Ганичев П.А. «Производственный контроль как составная часть мониторинга качества питьевой воды» // Здоровье населения и среда обитания - ЗНиСО. – 2020. – № 10(331). – С. 9-14. – <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-331-10-9-14> – EDN CSWYYG.

4. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2022620168 Российская Федерация. База данных «Гигиеническая оценка качества воды подземных источников питьевого водоснабжения населенных пунктов Киришского района Ленинградской области (ЛО)»: № 2022620073: заявл. 13.01.2022; опубл. 19.01.2022 / Г.Б. Еремин, С.А. Горбанев, А.А. Шварц [и др.]; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – EDN KEWIMC.

Нарутдинов Д.А.<sup>1</sup>, Евдокимов А.В.<sup>1</sup>, Рахманов Р.С.<sup>2</sup>, Непряхин Д.В.<sup>2</sup>

### **Сравнительный анализ биоклиматической комфортности для населения территорий Красноярского края ПО УТСИ**

<sup>1</sup>Медицинская служба войсковой части, Красноярск, Россия;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»  
Минздрава России, г. Нижний Новгород, Россия

Климатические условия обитания человека оказывают существенное влияние на все стороны его жизни: комфортность среды, здоровье. В настоящее время для оценки влияния на здоровье населения находят применение интегральный биоклиматический показатель теплового комфорта УТСИ, который учитывает комплексное действие на открытой территории температуры воздуха, радиационной температуры, скорости движения воздуха (ветра) и влажности. По нему осуществлено районирование территории России с точки зрения теплоощущений человека в различные сезоны года [1]. Вместе с тем, региональные аспекты биоклиматической комфортности/дискомфортности не изучались.

**Цель** — провести сравнительный анализ биоклиматической комфортности на территории административно-территориальной единицы России по УТСИ.

**Материал и методы.** Исследование проведено на примере Красноярского края. Проведен сравнительный анализ по климатическим поясам: арктическом (мыс Челюскин), субарктическом (район г. Норильска) и умеренном (континентальный климат в районе г. Красноярска). По данным метеорологических станций, расположенных на одноименных территориальных границах, провели определение средних месячных показателей температуры воздуха, скорости ветра, относительной влажности воздуха на открытой территории. С применением компьютерной программы BioKlima 2.6 [2] рассчитали среднемесячные биоклиматические индексы УТСИ за 10 лет: 2010–2019 гг.: определяли средние величины ( $M$ ), ошибки средних ( $\pm m$ ), а также статистическую значимость различий для параметрических показателей по  $t$ -критерию Стьюдента.

Определяли длительность теплового и холодного периодов года по показателям среднемесячных температур воздуха [3].

Биоклиматическую комфортность определяли по степеням дискомфорта: нет теплового стресса (от +9,0 до +18,0°C), слабый холодовой стресс (от 0°C до +9,0°C), умеренный холодовой стресс (от –13 до 0°C), сильный холодовой стресс (от –27 до –13°C), очень сильный холодовой стресс (от –40 до –27°C) и экстремальный холодовой стресс (ниже –40°C) [4, 5].

Сравнили периоды комфортности/дискомфортности, определенные по температуре воздуха на открытой территории и температуре по УТСИ.

**Результаты.** По среднемесячным температурам воздуха в Арктике теплый период года не был установлен. В субарктическом поясе он мог длиться 3–4 месяца (температуры июня-августа от  $15,2 \pm 1,0^\circ\text{C}$  до  $19,9 \pm 0,9^\circ\text{C}$ , а сентября —  $8,2 \pm 0,9^\circ\text{C}$ ). В умеренном поясе теплый период года в мае-сентябре, температуры воздуха от  $9,2 \pm 0,3^\circ\text{C}$  до  $18,1 \pm 0,5^\circ\text{C}$ .

По биоклиматическому индексу UTCI в Арктике на мысе Челюскин определяли риск здоровью в границах от сильного до экстремального. Сильный холодовой стресс был установлен в июне-сентябре, очень сильный — в мае и октябре, экстремальный — в ноябре-апреле. При сильном холодовом стрессе границы UTCI варьировали в пределах от  $-20,2 \pm 0,6$  до  $-23,1 \pm 0,9^\circ\text{C}$ ; при очень сильном — в пределах  $-32,0 \pm 0,6^\circ\text{C}$  и  $-32,3 \pm 1,2^\circ\text{C}$ ; при экстремальном — от  $-41,0 \pm 1,1^\circ\text{C}$  до  $-49,7 \pm 0,3^\circ\text{C}$ .

В Субарктике сильный холодовой стресс определен в апреле-мае и в октябре (UTCI от  $-16,9 \pm 1,2^\circ\text{C}$  до  $-21,8 \pm 1,1^\circ\text{C}$ ), очень сильный — в марте и ноябре (UTCI  $-35,9 \pm 1,3^\circ\text{C}$  и  $-36,3 \pm 1,0^\circ\text{C}$ ) и экстремальный — в декабре и январе (UTCI  $-41,1 \pm 1,0^\circ\text{C}$  и  $-43,9^\circ\text{C}$ ). В феврале холодовой стресс можно было квалифицировать как очень сильный-экстремальный: UTCI  $-40,3 \pm 1,2^\circ\text{C}$ . В сентябре регистрировали умеренный холодовой стресс: UTCI от  $-6,0 \pm 1,1^\circ\text{C}$ , а в июне погодные условия могли оказывать стресс в виде умеренного, также он мог и отсутствовать: UTCI  $0,8 \pm 1,3^\circ\text{C}$ .

В континентальном климате в ноябре-феврале отмечали сильный холодовой стресс: UTCI от  $-14,4 \pm 0,7^\circ\text{C}$  до  $-21,3 \pm 1,2^\circ\text{C}$ . В марте-апреле и в октябре холодовой стресс оценивали как умеренный: UTCI от  $-4,8 \pm 0,6^\circ\text{C}$  до  $-11,8 \pm 1,1^\circ\text{C}$ , в мае и сентябре — как слабый: UTCI от  $0,3 \pm 0,3^\circ\text{C}$  до  $2,4 \pm 0,8^\circ\text{C}$ . Не определяли отрицательное тепловое влияние только в июне и июле: UTCI  $10,0 \pm 0,6^\circ\text{C}$  и  $11,5 \pm 0,4^\circ\text{C}$ . Август имел пограничное значение индекса UTCI, что позволяло эти условия оценивать как слабый холодовой стресс/отсутствие стресса:  $9,2 \pm 0,5^\circ\text{C}$ .

**Заключение.** Полученные данные по UTCI позволили отнести территорию Красноярского края к региону с круглогодичными неблагоприятными погодноклиматическими условиями. За исключением 2 месяцев в году в районе г. Красноярска они дискомфортные. По показателям температуры воздуха в субарктическом и континентальном поясах отмечены теплые периоды года, по UTCI — только в континентальном. Ранжирование территории по температуре воздуха позволяло дифференцировать только периоды года, отнесенные к теплomu или холодному периодам года, а по UTCI, кроме того, — степень дискомфорта.

Результаты исследования показывают на необходимость использования показателя, комплексно характеризующих влияние физических факторов на организм человека на открытой территории взамен однофакторному подходу.

### Список литературы:

1. Виноградова В.В. Универсальный индекс теплового комфорта на территории России// Известия Российской академии наук. Серия географическая.- 2019.- № 2.- С.3-19.
2. BioKlima 2.6, software package. URL. [www.igipz.pan.pl/geoeoklimat/blaz/bioklima.htm](http://www.igipz.pan.pl/geoeoklimat/blaz/bioklima.htm)
3. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.
4. Fiala D., Havenith G., Brode P., Kampmann B., Jendritzky G. UTCI-Fiala multi-node model of human heat transfer and temperature regulation// Int J. Biometeorol.- 2012.- Vol. 56.- N 3.-P. 429-41.

5. Di Napoli C., Pappenberger F., Hannah L.C. Assessing heat-related health risk in Europe via the Universal Thermal Climate Index (UTCI//. Int. J. Biometeorol.- 2018.- Vol. 62.- N 7.- P. 1155–65.

Нарутдинов Д.А.<sup>1</sup>, Рахманов Р.С.<sup>1</sup>, Истомин А.В.<sup>2</sup>

### Климато-гигиеническая оценка среды обитания работающих в Заполярье

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России, Нижний Новгород;

<sup>2</sup>ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Мытищи

**Ключевые слова:** Арктика; открытая территория; холодовой стресс; индекс теплового комфорта UTCI

**Актуальность.** Освоение арктической зоны России представляет стратегический, экономический, военный интерес страны. Для освоения её ресурсов привлекаются трудовые ресурсы. Лица, приезжающие для работ в Арктику, имеют медицинский допуск к работам в условиях холода. Вместе с тем, и работодатели, и сами работающие должны знать риски для здоровья при работе в холодной среде, поскольку метеорологические факторы на открытой территории среды оказывают существенное влияние на условия обитания человека, его адаптивность, жизнедеятельность, самочувствие, здоровье, работоспособность.

**Цель** — оценить погодно-климатические условия труда на открытой территории по месяцам года в Арктике по интегральному индексу теплового комфорта UTCI.

**Материалы и методы.** Исследование в Арктике провели на примере мысе Челюскин и острове Диксон. По данным метеорологических станций, расположенных в указанных районах, провели определение средних месячных показателей температуры, скорости ветра, относительной влажности воздуха. С применением компьютерной программы BioKlima 2.6 рассчитали среднemesячные биоклиматические индексы UTCI за 10 лет: 2010–2019 гг. Биоклиматическую комфортность определяли по степеням холодого стресса: умеренный (от –13 до 0°С), сильный (от –27 до –13°С), очень сильный (от –40 до –27°С) и экстремальный (ниже –40°С).

**Результаты и обсуждение.** Физические факторы внешней среды при нахождении человека на открытой территории оказывают влияние на его теплоощущение, создавая комфортные или дискомфортные условия. Последние представляют риск для здоровья: повышается напряжение нервной системы, снижается производительность труда, повышаются заболеваемость и травматизм, связанные с переохлаждением. Это определяет необходимость оценки влияния данных факторов по биоклиматическим индексам как в практических, научных, так и в прогностических целях.

На мысе Челюскин определили риск здоровью в границах от сильного до экстремального холодого стресса. Сильный холодого стресс был установлен в июне–сентябре, очень сильный — в мае и октябре, экстремальный — в ноябре–апреле. При сильном холодого стрессе границы UTCI варьировали в пределах от –20,2±0,6°С до –23,1±0,9°С; при очень сильном — в пределах –32,0±0,6°С и –32,3±1,2°С; при экстремальном от –41,0±1,1°С до –49,7±0,3°С.

На острове Диксон также выделили риск здоровью от сильного до экстремального холодого стресса. В июне–сентябре регистрировали сильный



холодовой стресс (UTCI от  $-13,5 \pm 1,1^\circ\text{C}$  до  $-20,2 \pm 1,0^\circ\text{C}$ ). По интегральной температуре в июле был возможен и умеренный холодовой стресс (UTCI июля  $-13,5 \pm 1,1^\circ\text{C}$ ). 2 месяца в году (май и октябрь) погодные условия оказывали влияние в виде очень сильного холодового влияния (UTCI от  $-32,6 \pm 0,7^\circ\text{C}$  и  $-30,8 \pm 0,5^\circ\text{C}$ ). В ноябре и апреле условия на открытой территории можно было отнести к сильному и экстремальному стрессу (UTCI, соответственно  $-37,1 \pm 4,2^\circ\text{C}$  и  $-39,2 \pm 0,9^\circ\text{C}$ . В декабре-марте отмечали только экстремальное холодовое влияние (UTCI от  $-45,5 \pm 0,9^\circ\text{C}$  до  $-49,7 \pm 1,1^\circ\text{C}$ ).

Интересным оказалось то, что наиболее холодными месяцами на мысе Челюскин был февраль, а на острове Диксон — январь.

**Заключение.** На м. Челюскин в целом климатические условия более суровые, нежели на о. Диксон. По биоклиматическому индексу UTCI экстремальный холодовой стресс определен, соответственно в течение 6 месяцев и 4–6 месяцев, очень сильный стресс — 2 месяцев и 2 месяцев (2 месяца — переходные от сильного до экстремального), а также сильный — по 4 месяца (на о. Диксон в июле возможен умеренный холодовой стресс).

В наиболее суровые месяцы года: декабре–марте значения UTCI колебались в пределах от  $-45,8 \pm 0,9^\circ\text{C}$  до  $-46,7 \pm 0,9^\circ\text{C}$  с максимумом в феврале ( $-49,7 \pm 1,3^\circ\text{C}$ ) — на м. Челюскин и  $-48,0 \pm 1,1^\circ\text{C}$  —  $-45,5 \pm 0,9^\circ\text{C}$  с максимумом в январе ( $-49,7 \pm 1,1^\circ\text{C}$ ) — на о. Диксон.

Полученные данные должны учитываться работодателями при организации менеджмента работ в холодной среде и предоставлении соответствующих компенсаций за работы в таких условиях.

Некрасова М.М.<sup>1</sup>, Федотова И.В.<sup>1</sup>, Васильева Т.Н.<sup>1</sup>, Рудой М.А.<sup>1</sup>,  
Телюпина В.П.<sup>1</sup>, Мелентьев А.В.<sup>2</sup>

### **Критериальная значимость показателей жесткости сосудистой стенки для оценки профессионального риска у водителей автобусов**

<sup>1</sup>ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора, г. Нижний Новгород, Россия;

<sup>2</sup>ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, г. Мытищи, Россия

**Введение.** Воздействие вредных производственных факторов, таких как шум, вибрация, высокая напряженность и тяжесть труда обуславливают высокую распространенность сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) среди профессиональных водителей. Ранняя диагностика и профилактика болезней системы кровообращения у водителей имеют огромное значение как для сохранения здоровья и трудового долголетия работников автотранспорта, так и для безопасности дорожного движения [1, 2]. При использовании инновационного метода объемной сфигмографии можно получить ряд интегральных показателей, характеризующих состояние сосудистого тонуса верхних и нижних конечностей, сократительную функцию миокарда, время подъема пульсовой волны, индекс прироста (аугментации), уровни артериального давления (АД) на четырех конечностях. Определение маркеров изменений со стороны системы кровообращения, указывающих на синдром раннего сосудистого старения, признаки эндотелиальной дисфункции, вероятное наличие атеросклероза, позволит своевременно назначить углубленное обследование и соответ-

ствующее лечение работников, подвергающихся высокому профессиональному риску [3–5].

**Цель работы** — оценить риск развития ССЗ атерогенного генеза в группе водителей автобусов при комплексном обследовании с помощью метода объемной сфигмографии, определить наиболее значимые маркеры для оценки влияния стажа на состояние артериальных сосудов.

**Методы.** В исследовании на основании добровольного информированного согласия приняли участие 56 стажированных водителей автобусов (средний возраст  $51,4 \pm 8,1$  лет, средний стаж  $24,8 \pm 10,3$  лет), выполняющих регулярные пассажирские рейсы по городским маршрутам.

Комплексное клиническое амбулаторное обследование водители проходили на базе поликлиники ФБУН «Нижегородский НИИ гигиены и профпатологии» Роспотребнадзора, в период которого им проводили измерение систолического и диастолического артериального давления (САД, ДАД), определение индекса массы тела (ИМТ). В сыворотке крови были определены концентрации адаптогенов — микроэлементов цинка (Zn) и меди (Cu), с использованием атомно-абсорбционной спектрометрии. В эритроцитах крови определялась активность антиоксидантного фермента супероксиддисмутазы (СОД) по реакции восстановления нитросинего тетразолия. По результатам клинического обследования оценивали суммарный ССР по шкале SCORE.

Измерение жесткости периферических артерий и определение сосудистого возраста в обследуемой группе водителей автобусов было выполнено методом объёмной сфигмографии с помощью сфигмоманометра VaSera VS-1500N. Регистрировалось давление одновременно на плечевых артериях и артериях голени; показатели: сердечно-лодыжечный сосудистый индекс (СЛСИ), лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ) и индекс аугментации (ИА), время подъема пульсовой волны (УТ) — рассчитывались автоматически. При оценке показателей жесткости артериальных сосудов использовали нормативы, указанные в методических документах и источниках литературы. Интегральный показатель СЛСИ прямо пропорционален жесткости артериальной стенки, не зависит от уровня АД в момент исследования, за норму принимается величина индекса СЛСИ  $< 8$  ед., пограничной считается зона между 8 и 9 ед.; на вероятное наличие артериосклероза указывает показатель  $> 9$  ед. [3–6]. Нормальные пределы ЛПИ составляют от 1 до 1,29 ед. Значения ЛПИ  $< 0,9$  также является фактором риска сердечно-сосудистых событий у больных АГ и ИБС [3, 4]. Достоверным признаком стеноза магистральных артерий является увеличение параметра УТ более 180 мс [3]. ИА увеличивается с возрастом и при развитии артериосклероза, высокие значение ИА могут быть связаны со стенозом сосудов или окклюзией периферической артерии [6].

Для статистической обработки использовали пакет программ Statistica v.12, оценку взаимосвязей между показателями проводили с использованием коэффициента корреляции Спирмена, в анализ включали статистически значимые результаты при  $p < 0,05$ .

**Результаты.** У обследуемых водителей автобусов были зарегистрированы факторы риска, применяемые для стратификации ССР: курение в 50,0% случаев; ОХС более 4,9 ммоль/л в 73,6% случаев; избыточная масса тела ( $25–29,9$  кг/м<sup>2</sup>) в 35,7% и ожирение различной степени выраженности (ИМТ  $\geq 30$  кг/м<sup>2</sup>) в 30,4%, абдоминальное ожирение (увеличение окружности талии более 94 см) в 67,9%, гипергликемия натощак (увеличение концентрации

в крови более 6,1 ммоль/л) в 26,4% случаев. При обследовании повышенное АД (САД $\geq$ 140 мм рт. ст., ДАД $\geq$ 90 мм рт. ст.) было зафиксировано у 33 водителей (58,9%). Средние групповые значения превышали норму и составили: САД — 141,5 $\pm$ 15,8 мм рт. ст., ДАД — 93,5 $\pm$ 10,8 мм рт. ст. Установлено, что с увеличением возраста и стажа ССР достоверно повышается ( $r=0,81$ ,  $p=0,00000$ ;  $r=0,56$ ,  $p=0,00001$ ).

Анализ частоты отклонений от нормы показателей сосудистой жесткости показал, что наибольшее число значений, не соответствующих норме, было получено при оценке интегрального параметра СЛСИ, измеренного в области левых конечностей — в 48,8% случаев. Время подъема пульсовой волны (УТ $>$ 180 мс) регистрировали в 37,2% случаев; пограничное значение ЛПИ (0,91 $>$ ЛПИ $<$ 0,99) в 9,3% случаев. По совокупности признаков расчетный сосудистый возраст превышал календарный в 51,2% случаев, при сравнении средних групповых значений сосудистый возраст (57,2 $\pm$ 13,5 лет) был достоверно выше, чем хронологический ( $p=0,043$ ). При проведении корреляционного анализа была установлена достоверная прямая зависимость между ССР и интегральным показателем СЛСИ, измеренным на правых и левых конечностях ( $r=0,39$ ,  $p=0,04$  и  $r=0,49$ ,  $p=0,04$ ).

Для поиска чувствительных индикаторов оценки влияния стажа и возраста на формирование неблагоприятных изменений состояния сосудов определяли статистически значимые взаимосвязи. Наиболее чувствительными показателями объемной сфигмометрии для оценки влияния стажа на состояние артериальных сосудов у работников являются СЛСИ ( $r=0,59$ ,  $p=0,0000$ ), ИА ( $r=0,31$ ,  $p=0,0453$ ), регистрируемые в области правых конечностей.

С целью выявления патогенетических механизмов были определены значимые корреляции при сопоставлении параметров сфигмометрии с уровнями

Таблица

**Корреляционные отношения (по коэффициенту Спирмана —  $r$ ) показателей жесткости сосудистой стенки и уровней микроэлементов (цинка (Zn, мг/л), меди (Cu, мг/л)) в сыворотке крови, супероксиддисмутазы в эритроцитах (СОД, ед.акт. / г Hb)**

Параметры	Значение коэффициента Спирмана $r$	Достоверность $p$
R-ЛПИ – Zn	0,4932	0,0271
L-ЛПИ – Zn	0,5929	0,0058
R-ИА – Zn	-0,4898	0,0284
RB-УТ – Zn	-0,4664	0,0381
LB-УТ – Zn	-0,5863	0,0065
RA-УТ – Zn	-0,5904	0,0061
RB-САД – Cu	0,5838	0,0068
RB-ДАД – СОД	-0,4101	0,0197
RB-ДАД – Cu	0,6008	0,0050
LB-САД – Cu	0,5301	0,0161
LB-ДАД – Cu	0,4817	0,0315

Примечание: R — показатели, измеренные в области правых конечностей (B — плече, A — голени), L — показатели слева

содержания меди, цинка в сыворотке крови и супероксиддисмутазы в эритроцитах (*табл.*).

Установленные закономерности, которые указывают на характер вовлечения в механизмы адаптации изученных факторов, могут быть предложены в качестве маркеров степени нарушения компенсаторных реакций организма и развития ССЗ атерогенного генеза.

Заключение. При проведении углубленного обследования стажированных водителей автобусов были выявлены неблагоприятные изменения состояния артериальных сосудов. Более чем у трети работников регистрируются высокий сердечно-сосудистый риск. У 51,2% водителей автобусов показатели состояния артериальных сосудов не соответствуют нормативным параметрам и календарному возрасту.

Были определены значимые биомаркеры (САСИ, ИА, расчетный сосудистый возраст), которые целесообразно контролировать при медицинских осмотрах у работников, профессиональная деятельность которых характеризуется значительными уровнями стресс-факторов. Обнаруженные закономерности позволят повысить эффективность мониторинга индивидуальных реакций организма на производственный стресс и будут являться дополнительной характеристикой для оценки риска.

#### **Список литературы:**

1. Воробьева А.А., Власова Е.М., Шевчук В.В. и др. Формирование метаболического синдрома как фактора риска патологии системы кровообращения у водителей//Медицина труда и промышленная экология. 2016. № 12. С. 5-10.

2. Федотова И.В., Бобоха М.А., Некрасова М.М. Профессиональная обусловленность хронической патологии у водителей автобусов//Российская гигиена - развивая традиции, устремляемся в будущее: Мат. XII Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей/ под ред. А.Ю. Поповой. М.: 2017. С. 660-663.

3. Бухтияров И.В., Измеров Н.Ф., Кузьмина Л.П. и др. Метод объёмной сфигмографии в медицине труда: методические рекомендации. М.: НИИ МТ; 2015. 22 с.

4. Заирова А.Р., Рогоза А.Н., Ощепкова Е.В. и др. Значение показателя артериальной жесткости «сердечно-лодыжечный сосудистый индекс – САVI» для прогноза сердечно-сосудистых событий в популяционной выборке взрослого городского населения (по материалам исследования ЭССЕ-РФ, Томск)//Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2021. Т.20. № 5. С. 202-213.

5. Коневских Л.А., Ладохина Т.Т., Константинова Е.Д., Астахова С.Г. Влияние факторов производственной среды и образа жизни на состояние артериальных сосудов у работников, занятых в производстве меди//Гигиена и санитария. 2020. Т. 99. №1. С. 45-50.

6. Takemoto R., Uchida H.A., Toda H., Okada K., Otsuka F., Ito H., Wada J. Total vascular resistance, augmentation index, and augmentation pressure increase in patients with peripheral artery disease //Medicine (Baltimore). 2021. V.100. № 32. P. e26931.

Никанов А.Н., Чашин В.П., Куприна Н.И., Логинова Н.Н., Опря Т.В.

#### **Условия труда на предприятиях горнопромышленного комплекса Кольского Заполярья, осуществляющих добычу полезных ископаемых открытым способом**

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

В экстремальных климатогеографических условиях Заполярья трудовая деятельность человека характеризуется не только повышенным уровнем заболевае-

мости, сокращением продолжительности жизни, но неизбежно сопровождается функциональной перестройкой организма. Комплекс неблагоприятных факторов, воздействующих на человека, вызывает характерные нарушения адаптивных процессов, а при декомпенсации — и развитие заболеваний. Выполнение трудовых операций в подобных условиях сопровождается более значительным функциональным напряжением организма, чем при труде идентичной тяжести в других климатических регионах и имеет более высокую физиологическую стоимость, обуславливает форсированную работу гомеостатических систем и вызывает более быстрое истощение функциональных резервов организма, нарушение его адаптационных возможностей [1–3].

Современные условия труда на предприятиях горнопромышленного комплекса Кольского Заполярья характеризуются наличием неблагоприятных факторов производственной среды, в состав которого входит производственный шум, вибрация, охлаждающий микроклимат, пыль-газовые аэрозоли, а работающие машины и механизмы являются источником образования производственного шума и вибрации. Показатели тяжести трудового процесса оцениваются в пределах классов 3.1–3.4. Перечисленные вредные факторы производственной среды могут вызывать у работающих развитие одного или нескольких профессиональных заболеваний. Величины указанных факторов зависят от особенностей выполняемых технологических процессов — буровзрывные работы, экскавация и погрузка на карьерный автотранспорт, транспортировка, вида используемой техники, крепости горных пород, наличие и использования эффективных мер борьбы с вредными факторами производственной среды [4–6].

Среди комплекса неблагоприятных производственных факторов, воздействующих на горнорабочих открытых рудников, ведущими являются шум и вибрация. При оценке состояния воздуха рабочих зон уделяется внимание наличию токсических газов, в основном, за счет выхлопов дизельных машин и в меньшей степени — за счет выделений газов из рудных пластов и взрывов. Гигиеническая значимость пылевого и химического фактора на карьерах возрастает в периоды инверсий, характерных для климатических условий Кольского полуострова. В карьерах микроклиматический фактор на рабочих местах определяется климатическими условиями региона. Большая продолжительность холодного периода года на Кольском полуострове, частая изменчивость климата и перепады атмосферного давления, инверсии, ветра негативно влияют на условия труда рабочих открытых рудников и, прежде всего — рабочих вспомогательных профессий. Выполнение трудовых операций в подобных условиях сопровождается более значительным функциональным напряжением организма, чем при труде идентичной тяжести в других климатических условиях. Выполнение работы на открытом руднике (карьере) имеет более высокую физиологическую стоимость, обуславливает форсированную работу гомеостатических систем и, в первую очередь, системы кровообращения, вызывает более быстрое истощение функциональных резервов организма, нарушение его адаптационных возможностей. Перенапряжение функциональных систем организма у работающих в карьере реализуется в ускоренном субъективном ухудшении самочувствия, развитии нарушений в деятельности сердечно-сосудистой системы. Так у горнорабочих карьера, подвергающихся жесткому климатическому воздействию низкогорья Хибин, эти изменения носят более выраженный характер, чем у представителей других профессий, осуществля-

ющих свой труд на открытых территориях, например, рабочие строительных предприятий Мурманской области. Неблагоприятные условия труда основных профессий горнорабочих открытых рудников горнопромышленного комплекса Кольского Заполярья являются факторами риска нарушения состояния их здоровья [7–10].

Результаты гигиенических исследований условий труда работников, занятых добычей полезных ископаемых открытым способом, послужили базовым материалом для обоснования мероприятий по созданию гигиенически безопасных условий труда, обеспечению охраны и укрепления здоровья промышленного контингента, что продолжает быть актуальной задачей научной медицины труда и практического здравоохранения, является социально значимой проблемой [11–12].

### Список литературы:

1. Деденко И.И., Борисенкова Р.В., Устюшин Б.В. К вопросу о взаимосвязи функциональных изменений и состояния здоровья с факторами климата Крайнего Севера (обзор). Гигиена и санитария. 1990. № 7. С. 4–9.
2. Чащин В.П., Гудков А.Б., Попова О.Н., Одланд Ю.О., Ковшов А.А. Характеристика основных факторов риска нарушений здоровья населения, проживающего на территориях активного природопользования в Арктике. Экология человека. 2014. № 1. С. 3–12.
3. Талькова Л.В., Никанов А.Н., Быков В.Р. Демографическая ситуация и профессиональный риск у рабочих горнопромышленного комплекса Арктической зоны РФ. Вестник уральской медицинской академической науки. 2019. Том 16. № 2. С. 245–252.
4. Карначёв И.П., Скрипаль Б.А., Рочева И.И., Никанов А.Н., Купцов В.Н. Профессиональная заболеваемость и производственный травматизм при добыче и переработке апатито-нефелиновых руд. Научн. тр. ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана / Под ред. акад. А.И. Потапова. - Липецк, 2005. Вып. 15. С. 191–195.
5. Кирьяков В.А., Сухова А.В., Сааркопель Л.М. Костно-суставные изменения при воздействии локальной вибрации. Медицина труда и пром. экология. 2011. № 8. С. 36–43.
6. Гребеньков С.В., Малькова Н.Ю., Милутка Е.В., Кочетова О.А. Клинико-гигиеническая оценка пациентов с профессиональной полинейропатией верхних конечностей. Гигиена и санитария. 2020. Том 99. № 6. С. 581–585.
7. Рукавишников В.С., Колесов В.Г., Шаяхметов С.Ф., Панков В.А. Скелетно-мышечные нарушения у рабочих горнодобывающих предприятий в Северных регионах. Медицина труда и пром. экология. 2004. № 7. С. 9–13.
8. Скрипаль Б.А., Чащин В.П., Гудков А.Б., Никанов А.Н., Дядик Н.В. Профессиональный риск в горно-химической промышленности: монография. Апатиты: Издательство ФИЦ КНЦ РАН, 2020. 129 с.
9. Никанов А.Н., Чащин В.П., Гудков А.Б., Попова О.Н., Мироновская А.В. Оценка вибрации буровых станков при разработке железорудных месторождений в Арктической зоне Российской Федерации. Журнал медико-биологических исследований. 2020. Том 8. № 3. С. 258–268.
10. Никанов А.Н., Гудков А.Б., Попова О.Н., Чащин В.П., Пешкова А.П., Мироновская А.В. Условия труда при добыче и переработке редкоземельных металлов в Арктической зоне Российской Федерации. Журнал медико-биологических исследований. 2019. Т. 7, № 4. С. 444–551.
11. Еремин Г.Б., Носков С.Н., Никанов А.Н. Санитарно-эпидемиологическое благополучие Крайнего Севера. Твердые бытовые отходы. 2021. № 8 (182). С. 48–51.
12. Измеров Н.Ф. Охрана здоровья рабочих и профилактика профессиональных заболеваний на современном этапе. Гигиеническая наука и практика на рубеже XXI века: Матер. IX Всерос. Съезда гигиенистов и санитарных врачей. М., 2001. Т.2. С. 25–31.

Новикова И.И.<sup>1</sup>, Романенко С.П.<sup>1</sup>, Шевкун И.Г.<sup>2</sup>, Яновская Г.В.<sup>2</sup>

## **О мониторинге питания школьников, как значимом информационном ресурсе для принятия действенных управленческих решений**

<sup>1</sup>ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора;

<sup>2</sup>Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

**Ключевые слова:** дети; питание; родительский контроль

**Актуальность.** Организация здорового питания школьников — это задача общенационального масштаба [1–5]. Вместе с тем, появляются новые вызовы, на которые нужно оперативно и правильно реагировать, обеспечивая в полной мере право детей на здоровое питание и должный уровень востребованности школьного питания обучающимися всех возрастных групп [6–8].

**Цель работы** заключалась в разработке инновационных подходов к организации мониторинга питания для обеспечения его высокой информативности, улучшения питания школьников, снижения рисков здоровью, связанных пищевым фактором и обоснования оперативных мер реагирования на возникающие вызовы.

**Материалы и методы.** Проанализирована информация, собранная в ходе ежемесячного мониторинга питания за 2020–2021 и 2021–2022 учебные годы ( $n=1566$ ), материалы ПС «Мониторинг питания и здоровья» по 4176 общеобразовательным организациям, результаты анкетирования школьников и их родителей, проведенного в рамках задач ФП «Укрепление общественного здоровья» НП «Демография» за 2021 г. ( $n=43\ 934$ ), материалы форм государственной статистической отчетности о заболеваемости детей за 2011–2020 гг., результаты медицинских осмотров школьников ( $n=387$ ). Статистическая обработка материалов проведена с использованием методов описательной статистики, а также корреляционного и регрессионного анализа с использованием пакетов STATISTICA-10.0 и Microsoft Excel. Различия считали статистически значимыми при  $p \leq 0,05$ . Все участники исследования старше 16 лет и родители детей до 16 лет подписали форму информированного согласия на участие в исследовании. Программа исследования и ее результаты одобрены Локальным независимым этическим комитетом ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора.

Результаты. Ключевым комплексным показателем эффективности системы организации питания в общеобразовательной организации, в муниципальном образовании, в субъекте РФ и в целом по Российской Федерации, наряду с его качественными характеристиками, является востребованность организованного питания обучающимися. Так, охват школьников горячим питанием в целом по Российской Федерации начиная с 2017 г. превысил 90,0% рубеж, в т. ч. по возрастной группе 1–4 кл. он был преодолен еще в 2005 г.

По результатам ежемесячного мониторинга питания детей 1–4 классов, осуществляемого Роспотребнадзором во исполнение Послания Президента Российской Федерации (от 14.10.2020 г. Пр-1665), а также поручений Правительства Российской Федерации, за 2021–2022 учебный год показатель охвата организованным горячим бесплатным питанием данной возрастной группы детей приближался к 100%. Сравнительная оценка результатов контрольно-надзорных мероприятий за данный период времени свидетельствовала о тенденции к сокращению числа нарушений в организации питания, в том числе в части

обеспечения норм питания и улучшении результатов лабораторного контроля по показателям качества и безопасности пищевых продуктов и готовых блюд. Содержание школьных меню приведены в соответствие принципам здорового питания — в меню школьных завтраков и обедов присутствуют свежие овощи и фрукты, в качестве источников витаминов, минеральных веществ и клетчатки; сведено к минимуму присутствие легких углеводов, источников повышенного содержания насыщенных жиров, соли и сахара. Налажена работа по информированию родителей об организации питания и принципах здорового питания. Дополнительной формой контроля, реализуемой в течение всего учебного года, был родительский контроль. Всего проведено более 100 тысяч мероприятий, включающих оценку условий питания школьников и показатели несъедобности блюд школьниками. За анализируемый период данные показатели находились на приемлемом уровне, не превышая 10%.

Оценка результатов анкетирования школьников и их родителей, реализованная в рамках ФП «Укрепление общественного здоровья» НП «Демография» за 2021 г. позволила выявить реперные точки, требующие дополнительного методического сопровождения в организации питания школьников — это рекомендации по организации производственного контроля, основанного на принципах ХАССП и рекомендации по содержанию дополнительного питания школьников. Также были получены новые знания о рисках здоровью современных школьников, обусловленных пищевым фактором, в том числе по наличию статистически значимых причинно-следственных связей между: 1) ежедневным употреблением детьми колбасных изделий, сдобной выпечки и конфет, ежедневным употреблением фастфуда и пирожных (или тортов) и избыточной массой тела, а также ожирением у школьников ( $r=0,87$ ;  $p<0,05$ ); 2) выработанными у детей привычками добавления в чай трех и более ложек сахара, досаливания пищи, использования для перекуса источников легких углеводов и ожирением ( $r=0,79$ ;  $p<0,05$ ); 3) употреблением чипсов, кетчупа и майонеза с частотой не реже 1 раза в неделю и распространённостью заболеваний органов пищеварения у детей с избыточной массой тела ( $r=0,91$ ;  $p<0,05$ ). С помощью регрессионного анализа были рассчитаны показатели ожидаемой эффективности корригирующих профилактических мероприятий, в том числе снижение удельного веса детей употребляющих ежедневно колбасные изделия, сдобную выпечку и конфеты, не реже одного раза в неделю — фастфуда на 1% приведет к снижению прогнозных показателей распространенности ожирения и избыточной массы тела у школьников на 0,339%; снижение удельного веса детей с нездоровым пищевым поведением на 1% приведет к снижению прогнозных показателей распространенности избыточной массы тела на 0,873%; снижение удельного веса детей употребляющих чипсы, кетчуп и майонез с частотой не реже 1 раза в неделю на 1% приведет к снижению прогнозных показателей распространенности у школьников с избыточной массой тела болезней органов пищеварения на 0,562%.

**Заключение.** В ходе работы были обоснованы показатели мониторинга питания, имеющие высокую информационную значимость, проработаны критерии эффективности организации питания школьников, определены задачи по дальнейшему методическому сопровождению принципов здорового питания при организации питания школьников, получены новые знания об ожидаемой эффективности профилактических мероприятий, направленных на формирование здорового пищевого поведения школьников. Результаты мониторинга питания,



учитывая их информационную значимость, а также влияние на показатели популяционного здоровья школьников должны стать действенным инструментом для принятия эффективных управленческих решений.

### Список литературы:

1. Попова А.Ю., Шевкун И.Г., Яновская Г.В., Новикова И.И. Гигиеническая оценка организации питания школьников в общеобразовательных организациях Российской Федерации // *Здоровье населения и среда обитания*. 2022. Т. 30. № 2. С. 7–12. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-2-7-12>
2. Горелова Ж.Ю., Баканов М.И., Мазанова Н.Н. и др. Возможности алиментарной коррекции нутритивного статуса у школьников // Приложение к электронному периодическому изданию «Здоровье семьи – 21 век». 2015. № 5. С. 98–101.
3. Vieux F., Dubois C., Duchêne C., Darmon N. Nutritional quality of school meals in France: impact of guidelines and the role of protein dishes. *Nutrients*. 2018;10(2):205. <https://doi.org/10.3390/nu10020205>
4. Thompson H.R., Gosliner W., Ritchie L. et al. The impact of a multipronged intervention to increase school lunch participation among secondary school students in an urban public school district. *Child Obes*. 2020;16(S1):S14-S22. <https://doi.org/10.1089/chi.2019.0233>
5. Evans C., Hutchinson J., Christian M.S., Hancock N., Cade J.E. Measures of low food variety and poor dietary quality in a cross-sectional study of London school children. *Eur J Clin Nutr*. 2018;72(11):1497-1505. <https://doi.org/10.1038/s41430-017-0070-1>
6. Иващенко Я.С., Иванов А.А. О границах и перспективах изучения культуры питания современной России // *Общество: философия, история, культура*. 2020. № 6 (74). С. 152–156. <https://doi.org/10.24158/fik.2020.6.29>
7. 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*. 2022. Т. 30. № 2. С. 31–36. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-2-31-36>
8. Тутельян В.А. Здоровое питание для общественного здоровья // *Общественное здоровье*. 2021. Т. 1. № 1. С. 56–64. <https://doi.org/10.21045/2782-1676-2021-1-1-56-64>

Новикова И.И.<sup>1</sup>, Шевкун И.Г.<sup>2</sup>, Бойко М.Н.<sup>3</sup>,  
Романенко С.П.<sup>1</sup>, Шепелева О.А.<sup>4</sup>

### Использование беломорских водорослей в решении проблемы гиповитаминозов и микроэлементозов у населения арктической зоны

<sup>1</sup>ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, г. Новосибирск;

<sup>2</sup>Федеральная служба Роспотребнадзора, Вадковский переулок, дом 18, строение 5 и 7, г. Москва;

<sup>3</sup>Управление Роспотребнадзора по Омской области;

<sup>4</sup>ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский Университет», г. Архангельск.

**Ключевые слова:** инновационные пищевые продукты; инновационные блюда

**Актуальность.** Заболеваемость детей и подростков во многом определяется дефицитом витаминов и микроэлементов. Для жителей Арктической зоны и территорий, приравненных к ней, эта проблема во многом определяется также особенностями климата [1–3]. Естественные биоресурсы, богатые витаминами и микронутриентами, в организованном питании в составе продуктов и готовых блюд практически не используются [4, 5].

**Цель.** Изучение возможности восполнения дефицита витаминов и микронутриентов в питании жителей Арктической зоны за счет использования инновационных рецептур блюд, включающих в качестве ингредиентов естественные биоресурсы *Laminaria digitata* и *Fucus*.

**Материалы и методы.** В качестве материалов исследования служили сухие концентраты беломорских водорослей (*Laminaria digitata* и *Fucus*). Исследование содержания в них витаминов и микроэлементов проводили с использованием методов высокоэффективной жидкостной хроматографии. Биодоступность витаминов и микроэлементов изучалась в эксперименте на лабораторных животных (белые крысы линии Вистар). Технологическая обработка рецептур проводилась с оценкой химического состава и органолептических свойств блюд с последующей апробацией в образовательных организациях.

**Результаты.** В ходе исследования было установлено, что в состав Беломорских водорослей входят йод, селен, марганец, цинк, кальций, магний, калий, натрий, фосфор, витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, D, позволяющие обеспечить суточную потребность в витаминах и микроэлементах. В эксперименте на животных была подтверждена высокая усвояемость витаминов и микронутриентов. Выявлен эффект ускорения процессов основного обмена, что крайне актуально в части профилактики формирования избыточной массы тела и ожирения. В ходе исследования были разработаны инновационные рецептуры блюд, в состав которых входят включения *Laminaria digitata*, была отработана рецептура производства творога.

**Заключение.** Включение разработанных в ходе исследования рецептур блюд и готовых продуктов с включениями беломорских водорослей в типовые меню основного и дополнительного питания в организованных коллективах во многом решит проблему гиповитаминозов и микроэлементозов, столь характерных для жителей Арктической зоны.

#### Список литературы:

1. Balázs A. Gyógynövények szerepe az elhízás megelőzésében és kezelésében. Role of phytotherapy in the prevention and treatment of obesity. *Orvosi Hetilap*. 2010; 151(19): 763–773. <https://doi.org/10.1556/ОН.2010.28812>
2. Bitto A., Wang A.M., Bennett C.F. et al. Biochemical genetic pathways that modulate aging in multiple species. *Perspect Med*. 2015; 5(11). <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a025114>
3. Ericson L.E., Sjostrom A.G.M. Amino acids in marine *Laminaria saccharina*, *Fucus vesiculosus*, *Sphaeciaria arctica*. *Acta. Chem. Scand*. 1962; 6: 305–309.
4. Zhang J., Tiller K., Shen J., Wang K., Girouard G.S., Dennis D., Barrow K.J., Miao M., Art H.S. Antidiabetic properties of fractions of brown seaweed *ascophyllum nodulata* enriched with polysaccharides and polyphenols. *Physiol. Pharmacol*. 2007; 85: 1116–1123. <https://doi.org/10.1139/Y07-105>
5. Walpole S.C., Merino D.P., Phil E., Cleland J., Stevens G. The weight of nations: an estimation of adult human biomass. *BMC Public Health*. 2012; 12(1): 439. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-439>

Новикова Ю.А.<sup>1</sup>, Малых О.А.<sup>2</sup>, Тихонова Н.А.<sup>1</sup>

**Анализ организации мониторинга питьевой воды перед подачей в распределительную сеть для целей социально-гигиенического мониторинга**

<sup>1</sup>ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург, Россия;

**Ключевые слова:** питьевая вода; риск здоровью населения

**Введение.** Развитие системы социально-гигиенического мониторинга (далее — СГМ) остается одной из стратегических задач Роспотребнадзора [1]. Одной из задач СГМ является выявление причинно-следственных связей между воздействием факторов среды обитания человека и состоянием здоровья населения [2], в том числе влияния качества воды централизованных систем питьевого водоснабжения. С каждым годом перечень токсикантов, попадающих в источники питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, увеличивается, что может привести к возникновению проблем с обеспечением качества и безопасности питьевой воды. Наиболее информативным и надежным источником для оценки качества питьевой воды являются результаты систематических лабораторных исследований в рамках СГМ и производственного контроля, проводимого ресурсоснабжающими организациями [1]. Программы лабораторных исследований качества питьевой воды должны быть ориентированы на контроль показателей, приоритетных для данной территории, потенциально представляющих при кратковременном и/или длительном воздействии угрозу для здоровья человека и формирующих риски суммации или синергизма негативного эффекта для здоровья человека при одновременном присутствии [4–7]. В 2020 году были пересмотрены подходы к выбору точек и кратности отбора проб, перечня лабораторных исследований воды централизованных систем водоснабжения [8]. Минимальный обязательный перечень показателей позволяет выполнить сравнительные оценки, установить вклад водного фактора в формирование рисков для здоровья населения, обосновывать управленческие решения по улучшению качества питьевой воды.

**Цель исследования.** Оценить систему мониторинга качества воды централизованных систем питьевого водоснабжения в населенных пунктах Российской Арктики.

**Материалы и методы.** Результаты мониторинга показателей качества воды перед подачей в распределительную сеть в городах Ямало-Ненецкого автономного округа, арктических территорий Архангельской и Мурманской областей, Красноярского края. Выполнена оценка приоритетных загрязнителей питьевой воды, формируемых рисков для здоровья и адекватность программ мониторинга качества воды. Была проведена оценка качества питьевой воды по показателям химической безвредности в соответствии с методическими рекомендациями [9] и оценка риска для здоровья населения в соответствии с Руководством [10].

**Результаты и обсуждение.** В качестве приоритетных загрязнителей, формирующих риски для здоровья населения, в питьевой воде проанализированных городов можно выделить алюминий, железо, галогенорганические вещества, марганец.

Качество питьевой воды в рассматриваемых городах не соответствовало гигиеническим нормативам по следующим показателям: алюминий — Мурманская область, арктические территории Архангельской области; железо — Мурманская область, арктические территории Архангельской области и Красноярского края; марганец — Мурманская область, Ямало-Ненецкий автономный округ, арктические территории Архангельской области и Красноярского края; никель — Мурманская область, арктические территории Архангельской области; ни-

траты — арктические территории Красноярского края; свинец — арктические территории Архангельской области; формальдегид — арктические территории Архангельской области; хлороформ — Мурманская область, арктические территории Архангельской области.

Для проведения оценки рисков для здоровья населения были выбраны наиболее значимые с медико-гигиенических позиций показатели, в том числе вещества, обладающие канцерогенными свойствами.

Интегральный показатель качества питьевой воды коррелирует с последствиями для здоровья, которые выражаются в числе дополнительных случаев заболеваний от воздействия химических веществ в случае их непроведения, и выполнением необходимых мероприятий по водоподготовке. Превышения значения приемлемого риска хотя бы по одному из его видов требует принятия дополнительных мер по регулированию качества воды.

Анализируя полученные результаты, можно констатировать, что значения риска от употребления воды в соответствии с критериями [9] характеризуются как неприемлемые в питьевой воде гг. Архангельск, Лабитнанги, Новодвинск, Новый Уренгой, Салехард, Северодвинск за счет риска ольфакторно-рефлекторных эффектов (алюминий, железо, марганец) и канцерогенного риска в питьевой воде гг. Архангельск, Новодвинск, Северодвинск основной вклад в формирование которого вносят хром и мышьяк.

Максимальные значения интегрального показателя — в воде гг. Северодвинск и Новодвинск, минимальные — в воде гг. Губкинский и Муравленко.

По результатам анализа приоритетные загрязнители, характерные для воды анализируемых городов, включены в минимальный обязательный перечень показателей. Максимальное количество показателей контролируется в воде перед подачей в распределительную сеть в городе Мурманск.

Рекомендуемый перечень бактериологических показателей контролируется в воде перед подачей в распределительную сеть, за исключением города Лабитнанги.

В воде городов Кандалакша и Лабитнанги не контролируются паразитологические показатели, города Североморск — цисты и ооцисты патогенных простейших. Из обобщенных показателей в воде городов Апатиты, Кандалакша, Мончегорск, Оленегорск, Североморск контролируются только водородный показатель и перманганатная окисляемость.

В городе Мурманске дополнительно к вышеназванным показателям проводятся исследования нефтепродуктов, городе Лабитнанги — общей минерализации (сухого остатка).

В воде города Лабитнанги не контролируются органолептические показатели, а в городах Кандалакша, Мончегорск, Оленегорск проводится определение только цветности.

Из рекомендуемых 22 неорганических веществ в воде города Мурманск контролируется 18, Архангельске, Новодвинске, Северодвинске — 14. В воде города Лабитнанги контролируется содержание железа и марганца.

Следует отметить, что в анализируемых городах Ямало-Ненецкого автономного округа (Губкинский, Муравленко, Салехард, Лабитнанги, Новый Уренгой, Ноябрьск) и городе Кола Мурманской области не контролируются показатели, обладающие канцерогенным действием.

**Заключение.** Проведенный сравнительный анализ организации мониторинга показал, что только в рассматриваемых городах Архангельской области

проводимые исследования качества питьевой воды практически соответствуют рекомендациям и позволяют объективно оценить риск для здоровья населения от употребления питьевой воды.

Для дальнейшего изучения необходимо объединить всю имеющуюся информацию о качестве питьевой воды, включая данные контрольно-надзорных мероприятий, производственного контроля ресурсоснабжающих организаций, что позволит более достоверно оценить ситуацию по обеспечению населения качественной питьевой водой и разработать эффективные меры по снижению рисков для здоровья населения.

### Список литературы:

1. Н.В. Зайцева, И.В. Май, Д.А. Кирьянов, Д.В. Горяев, С.В. Клейн. Социально-гигиенический мониторинг на современном этапе: состояние и перспективы развития в сопряжении с риск-ориентированным надзором // Анализ риска здоровью, № 4, 2016 URL: <http://journal.fcisk.ru/sites/journal.fcisk.ru/files/upload/article/197/health-risk-analysis-2016-4-1.pdf>. Ссылка активна на 22 июня 2022 г.

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 02.02.2006 № 60 «Об утверждении положения о проведении социально-гигиенического мониторинга». Доступно по: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_58181](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_58181). Ссылка активна на 22 июня 2022 г.

3. Developing drinking-water quality regulations and standards: general guidance with a special focus on countries with limited resources. Geneva: World Health Organization; 2018. Доступно по: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272969/9789241513944-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Ссылка активна на 22 июня 2022 г.

4. Тихонова Н.А., Новикова Ю.А., Федоров В.Н. и др. Проблемы унификации подходов к контролю качества питьевой воды систем централизованного водоснабжения по химическим показателям // Экологические проблемы природо- и недропользования: материалы XIX международной молодежной научной конференции. СПб.: Издательство Санкт-Петербургского государственного университета, 2019. С. 373–377.

5. Зайцева Н.В., Сбоев А.С., Клейн С.В. и др. Качество питьевой воды: факторы риска для здоровья населения и эффективность контрольно-надзорной деятельности Роспотребнадзора // Анализ риска здоровью. 2019. № 2. С. 44–55. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2019.2.05>

6. Кику П.Ф., Кислицына Л.В., Богданова В.Д. и др. Гигиеническая оценка качества питьевой воды и риски для здоровья населения Приморского края // Гигиена и санитария. 2019. Т. 98. № 1. С. 94–101. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-1-94-101>

7. Синода В.А., Кудрич Л.А., Жмакин И.А. и др. Приоритетные загрязнители питьевой воды, оказывающие негативное воздействие на состояние здоровья населения Тверской области // Тверской медицинский журнал. 2019. № 5. С. 18–28.

8. МР 2.1.4.0176-20 «Организация мониторинга обеспечения населения качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения».

9. МР 2.1.4.0032-11 «Интегральная оценка питьевой воды централизованных систем водоснабжения по показателям химической безвредности».

10. Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду».

Носков С.Н. Исаев Д.С.

**«Об участии ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья»  
в реализации отраслевого плана мероприятий первого  
этапа адаптации к изменениям климата в области обеспечения  
санитарно-эпидемиологического благополучия населения»**

В течение последних десятилетий отмечается изменение климата. Эти перемены многообразны и проявляются в изменении частоты и интенсивности климатических аномалий и экстремальных погодных явлений. Прогнозы ожидаемых изменений климата неизбежно отразятся на жизни людей во всех регионах планеты, а в некоторых из них станут ощутимой угрозой для санитарно-эпидемиологического благополучия населения в связи с чем возникает необходимость пересмотреть существующую систему охраны здоровья граждан. Это особенно важно для территории России, где климатические условия изменяются примерно в 2,5 раза интенсивнее, чем в среднем на планете, а среднегодовые температуры растут во всех физико-географических регионах и федеральных округах [1].

Для снижения темпов изменения климата была ратифицирована международная рамочная Конвенция ООН об изменении климата, Киотский протокол, принято Парижское соглашение, а также разработан национальный план адаптации к изменениям климата.

В целях реализации национального плана мероприятий адаптации к изменениям климата Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека разработан и утвержден отраслевой план мероприятий первого этапа адаптации к изменению климата в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения на 2022 год (далее отраслевой план) который содержит в себе 8 основных мероприятий, научные организации и учреждения, ответственные за исполнение. «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья» (далее Центр) определен ответственным исполнителем ряда положений данного документа.

В рамках реализации мероприятий по пункту 1 отраслевого плана «Разработка концептуальных подходов к оценке, прогнозированию и мониторингу рисков нарушений здоровья населения, связанных с наблюдаемыми и ожидаемыми изменениями климата, и их санитарно-эпидемиологических последствий с использованием данных из Росгидромета, Росстата и Минздрава России, Центром были разработаны и направлены промышленные образцы в Федеральный институт промышленной собственности: «Схема алгоритма влияния природно-климатических факторов на здоровье населения и среду обитания» и «Способ оценки связи между земной и космической погодой, биосферой и здоровьем населения». Предложенные модели позволяют спрогнозировать и установить причинно-следственную связь при воздействии природно-климатических факторов на показатели здоровья населения. [2]

В рамках реализации отраслевой научно-исследовательской программы Роспотребнадзора на 2021–2025 гг., согласно пункту 2 отраслевого плана «Проведение научных исследований в области санитарно-эпидемиологического благополучия по оценке влияния неблагоприятных факторов окружающей среды на здоровье населения в условиях изменяющегося климата» выполняется научно-исследовательская работа по «научному обоснованию учета природных факторов, влияющих на здоровье населения в формировании причинно-следственных связей «среда–здоровье» в системе социально-гигиенического мониторинга». В настоящий момент апробирована модель оценки взаимосвязи обращаемости населения за медицинской помощью с факторами земной и космической погоды, что позволило выявить наиболее значимые природно-климатические показатели,

связанные с ишемической болезнью сердца. Определен наиболее неблагоприятный сезон года — осень. Наиболее чувствительными к изменениям земной и космической погоды оказались женщины [2–6].

По пункту 3 отраслевого плана «Разработка предложений по индикаторам оценки неблагоприятных эффектов для здоровья населения в связи с изменениями климата на основе выработанных подходов к мониторингу и анализу» даны предложения по формированию индикаторов оценки неблагоприятных эффектов для здоровья населения. Объектами наблюдения/мониторинга являются вода, атмосферный воздух, почва. Показатели и место отбора выбираются с учетом климатических зон и антропогенной нагрузки с целью выбора «фоновых точек». Определено, что показатели для статистических целей должны иметь динамический характер (скорость изменения) и быть экстенсивными, а не натуральными, иметь количественно выраженные математические модели (например расчет риска).

В рамках выполнения пункта 4 отраслевого плана «Осуществление оценки и прогноза неблагоприятных эффектов для здоровья населения в связи изменениями климата в системе социально-гигиенического мониторинга с использованием данных из Росгидромета, Росстата, Минздрава России», Центром проводится работа по оценке риска здоровью населения при воздействии природно-климатических факторов с учетом основных источников загрязнения атмосферного воздуха на территории г. Санкт-Петербурга, в результате которой установлено наличие статистически значимой корреляционной связи между увеличением эффективной температуры воздуха в Санкт-Петербурге за исследуемый период и:

- первичной заболеваемостью сахарным диабетом лиц старше трудоспособного возраста (ро Спирмена  $-0,829$ ,  $p=0,042$ );
- первичной заболеваемостью острыми респираторными инфекциями верхних дыхательных путей детей 0–14 лет (ро Спирмена  $-0,886$ ,  $p=0,019$ );
- первичной заболеваемостью хронической обструктивной легочной болезнью детей 15–17 лет (ро Спирмена  $-0,943$ ,  $p=0,005$ );
- госпитализацией лиц старше трудоспособного возраста с хроническими бронхитами, эмфиземой, а также астмой и астматическим статусом (ро Спирмена и значимость соответственно  $-0,829$ ,  $p=0,042$ ,  $-0,886$ ,  $p=0,019$ );
- смертностью находившихся на стационарном лечении лиц старше трудоспособного возраста от психических расстройств и расстройств поведения, связанных с употреблением психоактивных веществ и ишемической болезни сердца (ро Спирмена и значимость соответственно  $0,928$ ,  $p=0,008$ ,  $0,845$ ,  $p=0,034$ );
- смертностью находившихся на стационарном лечении детей в возрасте от 0 до 17 лет от цереброваскулярных болезней (ро Спирмена  $0,845$ ,  $p=0,034$ ). [7].

Таким образом, реализация мероприятий отраслевого плана по адаптации населения к изменениям климата является одной из приоритетных задач обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия. Проводимые научные исследования являются основой для разработки управленческих решений и мер профилактики, направленных на снижение смертности и заболеваемости среди населения, связанных с наблюдаемыми и будущими изменениями климата.

#### Список литературы:

1. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2020 год. – Москва, 2021. – 104 с.
2. Оценка взаимосвязи обращаемости населения за медицинской помощью с факторами земной и космической погоды / С.Н. Носков, А.О. Карелин, Е.Г. Головина

[и др.] // Гигиена и санитария. – 2021. – Т. 100. – № 8. – С. 775-781. – <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-8-775-781>

3. Оценка природноклиматических факторов (магнитного поля Земли) на выбранных территориях. Сообщение 1 / С.Н. Носков, Е.Г. Головина, О.М. Ступишина [и др.] // Здоровье населения и среда обитания - ЗНиСО. – 2021. – Т. 29. – № 9. – С. 16-22. – <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-9-16-22>

4. Overview. Analysis of ensuring climate information collection for carrying out social and hygienic monitoring / S.N. Noskov, O.V. Mironenko, G.B. Yeremin, E.A. Fedorova // Vestnik of Saint Petersburg University. Medicine. – 2021. – Vol. 16. – No 3. – P. 211-223. – <https://doi.org/10.21638/spbul1.2021.308>

5. The relation of the human cardiac-events to the environmental complex variations / О.М. Stupishina, E.G. Golovina, S.N. Noskov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: 14, Simferopol, 25–28 мая 2021 года. – Simferopol, 2021. – P. 012029. – <https://doi.org/10.1088/1755-1315/853/1/012029>

6. The space and terrestrial weather variations as possible factors for ischemia events in saint petersburg / О.М. Stupishina, E.G. Golovina, S.N. Noskov [et al.] // Atmosphere. – 2022. – Vol. 13. – No 1. – <https://doi.org/10.3390/atmos13010008>

7. Фридман К.Б., Федоров В.Н., Ковшов А.А., Носков С.Н. Оценка риска здоровью населения при воздействии климатических факторов с учетом основных источников загрязнения атмосферного воздуха на выбранной территории г. Санкт-Петербурга // Отчет о НИР (Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека). 2021 г. 52 с.

Нюнько Н.Б., Кузнецова И.А.

### **Санитарно-эпидемиологическая служба Вологодской области в начале XX века**

*Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей  
и благополучия человека по Вологодской области, г. Вологда, Россия*

**Ключевые слова:** санитарно-эпидемиологическое благополучие населения; санитарное отделение при Губернской управе; санитарно-эпидемиологическое бюро; второй краевой санитарно-бактериологический институт; Госсанинспекция

**Целью исследования** является рассмотрение периода формирования и становления системы профилактической медицины в Вологодской области в начале XX столетия.

Свою официальную историю санитарно-эпидемиологическая служба Российской Федерации ведет с 15 сентября 1922 года, когда был издан Декрет совета народных комиссаров «О санитарных органах республики». Декрет этот, был издан среди многих прочих документов, например, таких как декреты «О мероприятиях по сыпному тифу» от 28 января 1919 г., «О мерах борьбы с эпидемиями» от 10 апреля 1919 г., «Об обязательном оспопрививании» от 10 апреля 1919 г., «Об обеспечении населения Республики банями» от 30 сентября 1920 г., направленных на борьбу с инфекционными заболеваниями.

В Вологодской губернии санитарные органы зародились раньше. Еще в 1902 году при Вологодской губернской управе был создан санитарный отдел Вологодского губернского земства. А основал его молодой врач Захарий Григорьевич Френкель. «Здоровье народа и санитарное состояние населения, всей губернии — одно целое. Но то и другое находится в крайне тяжелом состоянии» — писал он. Идею создания отдела поддержал Губернатор Князев, который



уделял особое внимание вопросам здравоохранения и улучшения санитарных условий жизни. Из 93 губерний дореволюционной России санитарные органы имелись лишь в 30, в том числе и Вологодской.

По инициативе Захария Григорьевича был создан статистический отдел, в котором велась разработка данных о заболеваемости и смертности населения, была введена карточная регистрация больных, создавались эпидемические отряды, которые не только выявляли факты заболеваний, но и лечили заболевших. Детские болезни уносили сотни жизней... По инициативе З.Г. Френкеля в летнее время открылось несколько яслей-приютов, где дети находились под наблюдением медицинских работников. Френкель активно участвовал в организации и проведении педагогических курсов для учителей земских школ, где читал лекции по основам физиологии и гигиены школьников.

Ежемесячно начинает выходить журнал «Врачебно-санитарный обзор Вологодской губернии», на выход каждого номера которого Френкель получал желательную резолюцию от Губернатора Князева! В журнале освещается санитарное состояние территории, публикуется информация о распространении заразных заболеваний и рекомендуется проведение конкретных противоэпидемических мероприятий.

Некоторые разделы медицины Вологодской губернии были впоследствии представлены З.Г.Френкелем на международной гигиенической выставке в Дрездене.

Вологодский период жизни Захария Френкеля — всего два года. «Это был самый неомрачённый, полный напряжённой общественно-организационной и творческой работы период моей жизни, — писал он. Первым моим делом, было налаживание санитарно-статистического бюро. Я обратился с письмом к каждому в отдельности участковому врачу с просьбой содействовать объединению врачебной сети и медико-санитарных учреждений всех уездов губернии в единую систему, обслуживающую общее дело — здоровье народа».

Председатель Грязовецкой управы Валериан Николаевич Брянчанинов говорил, что Захарий Григорьевич благодаря интересу и любви к медицинскому делу, уважению и товарищескому отношению к участковым врачам, смог объединить разрозненные медицинские учреждения всех уездов обширной губернии в тесно связанную, воодушевлённую преданностью земскому врачебно-санитарному делу единую организацию.

Судьба Захария Григорьевича поистине удивительна! Исследователь в области гигиены, был серьезно увлечен вопросами геронтологии, — очень модного в те времена направления науки. В книге, посвященной проблемам долголетия, которую он писал, страдая от голода и дистрофии в блокадном Ленинграде, ученый доказал, что активный образ жизни является фактором долголетия. До конца своих дней он сохранял ясный ум, высокую работоспособность, необычайное трудолюбие и дожил почти до 102-лет.

Одна из заслуг Захария Френкеля состоит в том, что, работая в Вологде, он сумел сплотить вокруг себя команду единомышленников, которая продолжила начатое им дело, сформировала традиции вологодской санитарно-эпидемиологической школы.

В декабре 1917 г. при исполкоме Вологодской губернии создается медико-санитарный отдел, где единственным на тот момент врачом был Николай Владимирович Фалин. На его долю выпала организация медико-санитарной службы губернии в самый трудный период революции и гражданской войны. Важнейшими

задачами в те годы были борьба с эпидемиями, тяжелыми санитарными последствиями мировой войны, борьба за улучшение санитарных условий жизни людей.

Николай Владимирович Фалин — уроженец г. Великий Устюг, участник русско-японской и 1-й мировой войны, удивительно разносторонний человек, который объединял талант врача и краеведа.

Интересный факт, что дело Николая Владимировича продолжил его сын, Владимир Николаевич Фалин, который также был санитарным врачом, прошел Великую Отечественную войну, а в 50-е годы XX века занимал должность заместителя министра здравоохранения РСФСР — Главного государственного санитарного инспектора РСФСР.

Потомки врачей Фалиных и ныне трудятся в системе здравоохранения Вологодской области, продолжая династию.

В 1924 г. возникла мысль создать в Вологде объединенную, хорошо оборудованную санитарно-бактериологическую лабораторию. Перед ее организацией Вологодский Губздрав и Губисполком оказал содействие доктору Михайлову в получении им на 6 месяцев командировки в Германию для изучения постановки лабораторного дела. Доктор Константин Николаевич Михайлов по возвращении из командировки был назначен заведующим объединенной санбаклабораторией.

Вологодский Губисполком содействовал получению лицензии на сумму 3 тыс. руб. в валюте на приобретение заграничной аппаратуры, выделил средства на оснащение лаборатории отечественным оборудованием.

В 30-х годах происходит коренная перестройка медицинского образования. В 1930/31 учебном году медицинские вузы были переданы из ведения Народного комиссариата просвещения в Народный Комиссариат здравоохранения, введена специализация врачей, созданы факультеты лечебный, педиатрический и санитарно-гигиенический. В это время значительный рывок в развитии получили научно-исследовательские институты в области гигиены, эпидемиологии, микробиологии.

Произошло это и в Вологодской губернии, которая в 1930 г. вошла в состав Северного края с административным центром в Архангельске. Созданная доктором Михайловым санитарно-бактериологическая лаборатория преобразована во 2-ой Северный краевой санбакинститут, а затем — в институт эпидемиологии и микробиологии.

В 1931 году институт выполнял более 32 тыс. исследований в год. По договору с коммунальным трестом был организован систематический контроль за водоснабжением г. Вологды.

Институт развертывает значительную работу по расшифровке вспышек острых инфекционных заболеваний, по проведению профилактических прививок, проверке проводимых на местах противоэпидемических мероприятий, по изучению источников водоснабжения, очистке сточных вод, по обследованию санитарно-гигиенических условий на промпредприятиях. Расширяется работа по организации массовых прививок, в 1932–33 гг. организована энтеро вакцинация против брюшного тифа таблетированной вакциной.

Впервые под руководством института проводятся прививки против дифтерии. С 1933 г. организуется изготовление противокоревой сыворотки и многое другое.

В 1934 г. институтом распознана лабораторно и эпидемически изучена вспышка заболевания брюшным тифом в г. Соколе. Организовано хлорирование

воды водопроводной сети, установлен систематический лабораторный контроль на Сокольском городском водопроводе. В 1934 г. впервые в условиях лагерного сбора проведен опыт хлорирования воды непосредственно на сети по методу вердинизации. Для этих целей сконструирован и успешно применен простой аппарат «вакуумный хлоратор», который в 1940–1941 гг. экспонировался на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке и получил широкое применение на многих водопроводах страны.

Идейным вдохновителем и руководителем многих достижений института был его директор — Василий Вячеславович Лебедев. Василий Вячеславович вел огромную научно-исследовательскую работу, профессор, Почетный гражданин г. Вологды, на протяжении всей своей жизни уделял огромное внимание изучению вопроса профилактики и лечения различных заболеваний населения при помощи источников минеральных природных вод Вологодской области.

В сентябре 1937 года Вологодская область была образована вновь, в ее состав вошли 18 районов Ленинградской области и 24 района бывшего Северного Края.

К 1940 году был сформирован аппарат Госсанинспекции, одновременно в городах и районах шло образование санитарно-эпидемиологических станций по типу межрайонных — в Череповце, Великом Устюге, Вологде.

#### **Список литературы:**

1. Онищенко Г.Г., Беляев Е.Н., Подунова Л.Г. (ред.). *Главные государственные санитарные инспекторы. Главные государственные санитарные врачи. Очерки.* М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2002. 528 с.

2. Турупанов Н.А. *Дело, выбранное сердцем: Очерки из истории медицины Вологодского края.* Ч. 1. - Вологда, 1993. 175 с.

3. *Служба, которая всегда рядом: очерки истории санитарно-эпидемиологической службы Вологодской области.* Вологда, 2009. 406 с.

4. Лихачева Б.Т. *Имена вологжан в науке и технике.* Северо-Западное книжное изд., 1968. 280 с.

5. Кибардина А.С. *Неутомимый труженик.* Вологда, 1962. 40 с.

Обухов Д.А.

#### **Ориентировочные нормативы образования медицинских отходов классов Б и В на современном этапе**

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

Изучение вопроса количественной характеристики образующихся отходов в медицинских учреждениях различного профиля и фракционного состава отходов, особенно в период распространения новой коронавирусной инфекции, вызывает интерес ученых всего мира.

Первые работы по разработке стандартов образования медицинских отходов появились в начале 20 века. Начиная с 30-х годов XX века с определенной периодичностью публиковались работы исследователей, представляющие расчетные значения объема образования медицинских отходов в пересчете на койку для медицинской организации, оказывающей стационарную помощь, и на одно посещение для организация, оказывающая первичную ме-

дико-санитарную помощь или специализированную помощь в амбулаторных условиях [1–7].

До 1990-х годов все медицинские отходы учитывались в едином объеме, определяемом действующей нормативной базой [8]. Чтобы правильно обращаться с медицинскими отходами, необходимо заранее прогнозировать объемы их образования.

Целью данной работы является изучение фракционного и морфологического состава медицинских отходов в амбулаторно-поликлинических учреждениях и стационарах разного профиля (в условиях плановой работы и в условиях работы с COVID-19), для формирования ориентировочных нормативов образования медицинских отходов на современном этапе.

В ходе выполнения данной работы нами был проведен мониторинг и экспериментальная оценка объемов образования отходов классов Б и В в ЛПУ различного профиля и мощности, расположенных на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Проводилась оценка динамики содержания пластика и поливинилхлоридного пластика в общем составе отходов классов Б и В. Выполнялась сравнительная оценка процентного содержания различных фракций отходов при работе отделений в плановом режиме, при работе в условиях распространения новой коронавирусной инфекции.

Полученные значения подтверждают прогнозируемый рост образования медицинских отходов. Так, с 2004 года к 2022 был подтвержден существенный рост показателей, что отражено в *таблице*.

В результате исследований, проведенных в 2004 году, были установлены следующие ориентировочные нормативы образования отходов для стационарных лечебно-профилактических учреждений общего профиля — 57 кг (или 0,57 м<sup>3</sup>) на одну койку/год, что составляет 0,156 кг на одну койку/сутки [10, 11].

К 2014 году этот показатель возрос до 0,18 кг на одну койку/сутки, а в наше время он уже составляет 0,76 кг на койку/сутки [12].

Таблица

**Динамика образования отходов класса Б в подразделениях стационаров с 2004 по 2022 годы**

Подразделение	2004			2022		
	Среднее количество отходов (кг на одну койку/сутки) — 2008	Среднее квадратичное отклонение	Медиана	Среднее количество отходов (кг на одну койку/сутки) — 2022	Среднее квадратичное отклонение	Медиана
Терапия, Б	0,21	0,07	0,20	0,53	0,02	0,53
Хирургия, Б	0,44	0,09	0,46	0,65	0,03	0,65
ОРИТ, Б	1,26	0,61	1,36	1,69	0,12	1,71
Гемодиализ, Б	0,25	0,08	0,25	1,20	0,07	1,20
Общее на койку, класс Б	0,156	0,07	0,13	0,76	0,09	0,73

Отделения, оказывающие специализированную помощь (гемодиализ, ОРИТ), показали более существенный рост показателя образования отходов класса Б, в связи с переходом на одноразовые медицинские изделия.

По результатам исследований процентное содержание пластика в медицинских отходах класса Б составило 67%, а в отходах класса В — 56%. Во многом это объясняется избыточным применением СИЗ в начале пандемии, а также небудуманным разделением отходов на классы.

На современном этапе, в том числе в условиях работы стационаров в плановом режиме и в период эпидемического подъема заболеваемости новой коронавирусной инфекцией, наблюдался рост общего количества медицинских отходов классов Б и В, так ориентировочный норматив образования отходов класса Б составил —  $0,76 \pm 0,09$ , класса В —  $4,42 \pm 0,6$ . В амбулаторно-поликлинических учреждениях аналогичным образом отмечалось увеличение образования количества отходов класса Б.

Переход на высокотехнологичные методы диагностики и лечения заболеваний, увеличение количества диагностических и лечебных манипуляций с использованием одноразового инструментария и расходных материалов привели к увеличению образования медицинских отходов, повлияли на фракционный состав, особенно отходов классов опасности. Б и В. Основная растущая фракция — материалы из синтетических полимеров (пластик). Также, распространение новой коронавирусной инфекции, охватившей весь мир, значительно повлияло на увеличение медицинских отходов как в целом, так и доли эпидемиологически особо опасных отходов класса В.

### Список литературы.

1. Нормативы Образование Медицинских Отходов, Их Практическое Значение В Учетной Политике Количества И Объема Отходов Классов А, Б И В В Медицинских Организациях Мегалополисов (На Примере Москвы) Акимкин В.Г., Зудинова Е.А., Иголина Е.П., Мамонтова Л.С., Тимофеева Т.В. Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2014. № 6 (79). С. 62-67.
2. Абрамов В.Н. Удаление отходов лечебно-профилактических учреждений. Москва: Материк; 1998.
3. Акимкин В.Г. Обращение с отходами в ЛПУ: Пособие для медицинских сестер. Москва: МЦФЭР; 2004.
4. Акимкин В.Г. Определение количества образования отходов лечебно-профилактических учреждений, опасных в эпидемиологическом отношении. Москва; 2007.
5. Бабаянц Р.А. Больничное хозяйство. Москва: Медицина; 1950.
6. Опарин П.С. Гигиена больничных отходов. Иркутск: Восточно-Сибирский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, ФГУП «Иркутская дезинфекционная станция» МЗ РФ; 2001: 192.
7. Русаков Н.В., Щербо А.П., Мироненко О.В. Обоснование мероприятий по обращению с больничными отходами. Гигиена окружающей среды и населенных мест. 2003: 144.
8. Правила сбора, хранения и удаления отходов лечебно-профилактических учреждений: Санитарные правила и нормы. (СанПиН 2.1.7.728-99). Москва: Федеральный центр Госсанэпиднадзора МЗ РФ; 1999.
9. Акимкин В.Г., Бормашов А.В. Анализ нормативной базы по обращению с медицинскими отходами в Российской Федерации. Медицинский алфавит. Эпидемиология и гигиена, 2013; 4: 45–48.
10. Щербо А.П., Мироненко О.В. Гигиена управления больничными отходами - СПб МАПО.: 2008.

11. Мироненко О.В. Эколого-гигиенические предпосылки и инженерные подходы к управлению медицинскими отходами // Мироненко О.В., Щербо А.П., Суций К.К., Козырин К.И., Сопрун Л.А./ Экология человека. – 2013.- Νο6.

12. Сопрун Л.А. Гигиеническое обоснование выбора метода обезвреживания медицинских отходов. Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук.

Окс Е.И.<sup>1</sup>, Бачина А.В.<sup>2</sup>, Глебова Л.А.<sup>2</sup>, Брагина О.Н.<sup>1</sup>, Симонова Т.В.<sup>2</sup>

### **Качество атмосферного воздуха в городе Новокузнецке по итогам реализации Федерального проекта «Чистый воздух»**

<sup>1</sup>Управление Роспотребнадзора по Кемеровской области-Кузбассу;

<sup>2</sup>ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области-Кузбассе», г. Кемерово

Реализация федерального проекта «Чистый воздух» предусматривает в качестве одного из ключевых социально значимых результатов максимальное снижения риска для здоровья населения в результате достижения целевых значений показателей сокращения совокупного объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (до 20% к уровню 2017 года) и улучшения качества атмосферного воздуха до уровня, исключающего «очень высокое» и «высокое» загрязнение в городах — участниках федерального проекта [1–3].

**Цель исследования:** оценка промежуточных результатов на 2021 год по реализации Федерального проекта с учетом состояния санитарно-эпидемиологического благополучия населения г. Новокузнецка, связанного с загрязнением атмосферного воздуха.

**Материалы и методы.** Сведения об объемах выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух г. Новокузнецка получены из «Доклада о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области» Департамента природных ресурсов и экологии Кемеровской области за период 2017–2020 гг.». Оценка качества атмосферного воздуха проведена по данным наблюдений на маршрутных постах ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области-Кузбассе» за период 2020–2021 гг.

Для оптимизации программы социально-гигиенического мониторинга в рамках реализации федерального проекта «Чистый воздух» использованы МР 2.1.6.0157-19 «Формирование программ наблюдения за качеством атмосферного воздуха и количественная оценка экспозиции населения для задач социально-гигиенического мониторинга». Оценка риска здоровью населения выполнена в соответствии с Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду». Распределение риска по градации высокого истораживающего уровня риска проведена в соответствии с МР 2.1.6.0156-19 «Оценка качества атмосферного воздуха и анализ риска здоровью населения в целях принятия обоснованных управленческих решений в сфере обеспечения качества атмосферного воздуха и санитарно-эпидемиологического благополучия населения».

**Результаты и обсуждения.** На территории г. Новокузнецка с 2018 года реализуется федеральный проект «Чистый воздух» национального проекта «Экология». Он направлен на кардинальное снижение выбросов загрязняющих веществ, в том числе опасных, в атмосферный воздух. Город Новокузнецк входит в число наиболее значимых промышленных центров страны и имеет выраженную

специализацию — металлургическое производство, добыча угля, промышленное и гражданское строительство.

Специалистами Роспотребнадзора совместно с Росприроднадзором проведен анализ природоохранных мероприятий, снижения валового выброса, оценка индекса сравнительной канцерогенной и неканцерогенной опасности, что позволило разработать Комплексный план по снижению выбросов приоритетных загрязняющих веществ, в том числе веществ первого и второго класса опасности, в том числе обладающих канцерогенными свойствами.

Комплексным планом предусмотрены мероприятия, в результате которых до 2024 года объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух города должен снизиться на 77,07 тысячи тонн, или на 21,51%, к уровню 2017 года.

Ведущими предприятиями, определяющими наибольший вклад в валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, высокие ранги по суммарным нормированным коэффициентам опасности, являются АО «ЕВРАЗ ЗСМК», АО «РУСАЛ Новокузнецкий алюминиевый завод», АО «Кузнецкие ферросплавы», АО «Кузнецкая ТЭЦ». Данные предприятия включены в Комплексный план по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в рамках нацпроекта «Экология» до 2024 года.

По материалам ежегодных публикаций «Доклад о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области» Департамента природных ресурсов и экологии Кемеровской области-Кузбасса за период 2017–2020 гг. масса выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников снизилась на 35,803 тонн или на 11,4%. Снижение выбросов наблюдается по твердым веществам на 9,652 тонн или на 26,7%, жидким газообразным веществам на 26,151 тонн или 9,4%, в том числе серы диоксида на 12,452 тонн или 22,2%, углерода оксида на 15,501 тонн или на 7,9%, азота диоксида на 3,157 или 17,8%.

В соответствии с МР 2.1.6.0157-19 была осуществлена оптимизация социально-гигиенического мониторинга в рамках реализации федерального проекта «Чистый воздух» пересмотрена программа наблюдения на маршрутных постах ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области — Кузбассе». Для обоснования программы социально-гигиенического мониторинга и оценки влияния выбросов загрязняющих веществ на здоровье населения, проживающего в зоне влияния предприятия, определены индикаторные примеси, характерные для технологического процесса конкретного производства и формирующие потенциальный риск причинения вреда здоровью населения.

В рамках реализации Федерального проекта «Чистый воздух» и обеспечения контроля качества атмосферного воздуха, позволяющего оценить эффективность проводимых мероприятий, согласно комплексного плана по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в Новокузнецке, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кемеровской области — Кузбассе» в 2020 году приобретено 17 единиц современного оборудования, в том числе атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно-связной плазмой, жидкостной хроматограф с флуориметрическим и спектрофотометрическим детекторами, газоанализатор переносной ГАНК-4.

В 2020 и 2021 гг. на маршрутных постах города отобрано по 16 200 разовых проб (или 4050 среднесуточных проб), из них с превышением предельно-допустимой концентрации максимально разовой (ПДК<sub>мр</sub>) — 215 (1,33%) и 127 (0,78%) соответственно. В 2021 г. по сравнению с 2020 г. наблюдается снижение

удельного веса проб атмосферного воздуха, несоответствующих гигиеническим нормативам в 1,7 раз.

Результаты наблюдения за качеством атмосферного воздуха свидетельствуют, что максимальная концентрация превышала ПДК<sub>мр</sub> в 2020 г. и 2021 г. соответственно по взвешенным веществам в 4,36 и 1,47 раза, взвешенным частицам РМ<sub>2,5</sub> в 3,0 и 3,13 раза, взвешенным частицам РМ<sub>10</sub> в 3,22 и 2,17 раза, сероводороду в 1,14 и 3,38 раза, углероду в 1,27 и 1,11 раза, углерода оксиду в 1,67 и 1,24 раза.

Средняя концентрация за анализируемый период превышала ПДК<sub>сс</sub> по: бенз(а)пирену в 1,7 и 1,33 раза, взвешенным частицам РМ<sub>2,5</sub> в 2,3 и 2,02 раза, взвешенным частицам РМ<sub>10</sub> в 1,6 и 1,37 раза. Следует обратить внимание, что в течение года наблюдалось превышение ПДК<sub>сс</sub> по содержанию азота диоксида (1,67%) из числа исследуемых проб по данному веществу), бензолу (1,33%), серы диоксида (0,89%) формальдегиду (4,67%). По полученным результатам даже на основании рекогносцированных экспертных оценок можем прогнозировать высокий риск формирования нарушений здоровья жителей города. Потенциально поражаемыми при установленных уровнях воздействия являются органы дыхания (воздействуют взвешенные вещества, азота диоксида, формальдегида).

Оценка риска хронического ингаляционного воздействия на население за период 2020–2021 гг. проводилась в соответствии с методологией Р 2.1.10.1920-04. Результаты оценки неканцерогенного риска по коэффициентам опасности свидетельствуют о превышении предельно допустимого уровня риска по содержанию в атмосферном воздухе бенз(а)пирена в 1,8–1,3 раза соответственно, взвешенных веществ в 3,8–2,4 раза, взвешенных частицам РМ<sub>10</sub> в 1,9–1,6 раза, взвешенных частицам РМ<sub>2,5</sub> в 5,4–7,2 раза. В соответствии с классификацией МР 2.1.10.0156-19 уровней риска, такие коэффициенты опасности оцениваются как «настораживающие» и «высокие».

В условиях комбинированного воздействия загрязняющих атмосферный воздух веществ установлен «высокий» уровень риска здоровью населения г. Новокузнецка по индексу неканцерогенной опасности влияния на органы дыхания (НІ 18,8–11,3); на уровень смертности (НІ 12,9–9,4); «настораживающий» уровень риска по влиянию на процессы развития организма (НІ 4,9–3,66), сердечно-сосудистую систему (НІ 3,1–2,5), «допустимый» уровень риска по влиянию на кровь, кроветворные органы (НІ 2,1–1,1), иммунную систему (НІ 2,6–2,2), центральную нервную систему (НІ 1,9–1,4).

Оценка канцерогенного риска проведена по следующим приоритетным риск-образующим канцерогенам веществам: формальдегид, бензол, сажа, бенз(а)пирен. Индивидуальный канцерогенный риск по указанным веществам не превышал допустимый уровень, т. е. находился в диапазоне более  $1 \times 10^{-6}$ , но менее  $1 \times 10^{-4}$ , т. е. соответствовал верхней границе приемлемого риска. Данные уровни подлежат постоянному контролю.

**Выводы.** Выполняемые природоохранные мероприятия предприятиями дают положительную динамику по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух по уменьшению разовых и среднесуточных концентраций ряда загрязняющих веществ. Однако уровни рисков воздействия на некоторые критические органы и системы остаются «высокие», что свидетельствует о возникновении неблагоприятных эффектов со стороны здоровья населения г. Новокузнецка.



В целях проведения объективного и своевременного контроля реализации мероприятий федерального проекта необходимо систематически проводить оценку показателей качества атмосферного воздуха для оперативного реагирования и внесения корректирующих поправок в Комплексный план.

#### **Список литературы:**

1. Попова А.Ю., Зайцева Н.В., Май И.В. Здоровье населения как целевая функция и критерий эффективности мероприятий федерального проекта «Чистый воздух» // Анализ риска здоровью. 2019. № 4. С. 4–13.

2. Зайцева Н.В., Землянова М.А., Май И.В. и др. Комплексная оценка эффективности митигации вреда здоровью на основе теории нечетких множеств при планировании воздухоохраных мероприятий // Анализ риска здоровью. 2020.

3. Гурвич В.Б., Козловских Д.Н., Власов И.А. 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). С. 38-47.

Пальцев Ю.П., Походзей А.В.

### **Современное состояние и перспективы гигиенического нормирования и контроля лазерного излучения в Российской Федерации**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение*

*«Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», Москва, Россия*

**Актуальность.** Широкое внедрение лазерных изделий в различные области науки, техники и медицины, использование лазерных технологий в театрально-зрелищных мероприятиях привело к увеличению риска для здоровья больших контингентов работников и населения. Возможность появления серьезных поражений органа зрения и кожных покровов при воздействии лазерного излучения (ЛИ) выдвигает новые и все более сложные задачи в области обеспечения лазерной безопасности [1–5]. Основная роль в решении этой проблемы принадлежит гигиеническому нормированию ЛИ и организации санитарно-эпидемиологического контроля на рабочих местах и в среде обитания.

**Цель:** провести критический анализ действующих в настоящее время в РФ гигиенических нормативно-методических документов по лазерной безопасности и научно обосновать требования к их совершенствованию.

**Материалы и методы.** Аналитические, экспериментальные, математические.

**Результаты.** В настоящее время в РФ гигиеническая оценка ЛИ на рабочих местах и в окружающей среде должна осуществляться в соответствии с Сан-ПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». В этом документе, в отличие от СНиП № 5804-91 «Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров», остались только таблицы с ПДУ ЛИ для одиночных импульсов и не представлены такие важные разделы как ПДУ для серии импульсов и пучков малого диаметра, ПДУ при одновременном воздействии на глаза и кожу ЛИ с различными длинами волн, классификация лазеров по степени опасности и другие обязательные гигиенические требования к условиям работы с источниками ЛИ. Следует отметить, что и в санитарных правилах

СП 2.2.3670-20 санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда при работе с лазерами также отсутствуют.

В Приложении к письму Роспотребнадзора от 23 июня 2021 года № 02/12560-2021-32, в котором должны были содержаться разъяснения по проведению измерений физических факторов неионизирующей природы в условиях производства и санитарно-эпидемиологической оценке условий труда, в пункте «7. Организация контроля и методы измерения параметров лазерного излучения» указано, только что «Измерения энергетических параметров лазерного излучения проводятся по методике, изложенной в руководстве по эксплуатации средства измерений». Вместе с тем, в «Перечне методик, стандартов, используемых при проведении измерений» этого письма приведены:

- Методические указания для органов и учреждений санитарно-эпидемиологических служб по проведению дозиметрического контроля и гигиенической оценки лазерного излучения, № 5309-90;

- ГОСТ Р 12.1.031-2010 «ССБТ. Лазеры. Методы дозиметрического контроля лазерного излучения»;

- Методические рекомендации МР 2.2.4.0115-16 «Оценка безопасности использования лазерных проекторов».

В настоящее время на территории РФ также действуют «Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)», утвержденные решением Комиссии таможенного союза от 28 мая 2010 года (№ 299), где в главе 6. «Предельно допустимые уровни лазерного излучения при воздействии на глаза и кожу» приведены требования к продукции, являющейся источником лазерных излучений, полностью идентичные установленным в СНИП № 5804-91.

На территории РФ введены в действие также и межгосударственные стандарты по лазерной безопасности:

- Межгосударственный стандарт. ГОСТ 31581-2012 «Лазерная безопасность. Общие требования безопасности при разработке и эксплуатации лазерных изделий»;

- Межгосударственный стандарт. ГОСТ ИЕС 60825-1-2013 «Безопасность лазерной аппаратуры. Часть 1. Классификация оборудования, требования и руководство для пользователей»;

- Межгосударственный стандарт. ГОСТ ИЕС/TR 60825-13-2016 «Безопасность лазерной аппаратуры. Часть 13. Измерения для классификации лазерной аппаратуры».

При этом, следует особо отметить, что ГОСТ ИЕС 60825-1-2013 и ГОСТ ИЕС/TR 60825-13-2016 по сути является переводами зарубежных стандартов, разработанных международной электротехнической комиссией (МЭК), допускающих в большинстве спектральных диапазонов более мягкие ПДУ ЛИ, что значительно понижает уровень безопасности лазерной техники и ведет к дезориентации отечественного производителя и потребителя лазерной продукции [6].

Таким образом, первоочередной задачей, стоящей перед отечественными исследователями, является разработка новых гигиенических нормативно-методических документов по лазерной безопасности, которые позволят устранить существующие недостатки и противоречия в ныне действующих регламентах.

Проведенные нами научные исследования позволили подготовить проекты ГН «Гигиенических нормативов ЛИ» и санитарных правил СП «Санитарно-

эпидемиологические требования к условиям труда при эксплуатации лазерных изделий», в которых учтены результаты научных исследований последних лет, позволившие провести корректировку ПДУ ЛИ в отдельных диапазонах, ввести категорирование лазерных изделий по степени опасности и ряд других важных положений.

**Заключение.** Внедрение в практику разработанных документов позволит повысить качество гигиенической оценки лазерного излучения на рабочих местах и в среде обитания населения, что будет способствовать сохранению здоровья лиц, подвергающихся его воздействию.

#### Список литературы:

1. Andrikopoulos A., Thanopoulos I. Biological effects of laser irradiation and occupational safety. *Electromagnetic Radiation: History, Theory and Research*. 2018; 135–156.
2. Пальцев Ю.П. Эффекты воздействия лазерного излучения /в кн. *Воздействие на организм человека опасных и вредных производственных факторов. Медико-биологические и метрологические аспекты. Справочник в 2-х томах. т. 1*. М.: ИПК Изд-во стандартов. 2004. 170–189.
3. Петрова М.Д., Малькова Н.Ю. Негативное воздействие лазерного излучения видимой области спектра на население. Обзор. *Здоровье населения и среда обитания*. 2021; 29(9): 44–49. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-9-44-49>
4. Пальцев Ю.П., Походзей Л.В. Актуальные проблемы лазерной гигиены. В кн.: *Материалы 16-го Российского Национального Конгресса с международным участием «ПРО-ФЕССИЯ и ЗДОРОВЬЕ»*. Москва. 2021: 381–4. <https://doi.org/10.31089/978-5-6042929-2-1-2021-1-381-384>
5. Рахманов Б.Н., Пальцев Ю.П., Кибовский В.Т. Проблема противоречий в нормативной базе лазерной безопасности. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(6): 535–540.
6. Рахманов Б.Н., Девисилов В.А., Митрофанов А.В., Кибовский В.Т. Тридцатилетний опыт разработки системы лазерной безопасности в России. *Безопасность труда в промышленности*. 2014; 1: 33–9.

Парфирьева Л.В., Сизова Е.П., Сабирзянов А.Р.

#### **Опыт проведения санитарно-эпидемиологических экспертиз паспортов канцерогеноопасных организаций в республике Татарстан за период с 2010 по 2020 гг.**

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)», г. Казань, Россия

**Актуальность.** Условия труда — один из важнейших факторов, влияющих на состояние здоровья работающих и продолжительность трудовой активности населения. Республика Татарстан относится к числу индустриальных регионов России, где ведущими отраслями являются машиностроение, в том числе авиастроение, химия и нефтехимия, добыча сырой нефти и природного газа, а также сельское хозяйство. Основные промышленные центры сосредоточены в городах Казань, Набережные Челны, Нижнекамск и Альметьевск.

Количество работающего населения в республике более 1,9 млн. человек. На территории Республики Татарстан функционирует 666 предприятий различных видов экономической деятельности, отдельные здания, цеха, участки или рабочие места которых представляют канцерогенную опасность для работающих. На протяжении многих лет онкологическая заболеваемость является одной из актуальных проблем, так как смертность населения от новообразований занимает второе место в Республике Татарстан. [1]

**Цель работы.** Профилактика профессиональной заболеваемости населения и исполнение Постановления Главного Государственного санитарного врача по Республике Татарстан от 26.04.2012 г. № 5 «О проведении санитарно-гигиенической паспортизации канцерогенноопасных организаций в Республике Татарстан». Оформление паспорта канцерогеноопасной организации для выявления и учета канцерогеноопасных производств (цеха, участки, рабочие места), работники которых могут подвергаться воздействию канцерогенных факторов.

**Материалы исследования.** Для выполнения поставленной цели детально изучены требования методических рекомендаций к оформлению паспорта по МУ 2.2.9.2493-09 «Санитарно-гигиеническая паспортизация канцерогенноопасных организаций и формирование банков данных», требования проведения экспертизы, изложенные в СанПиН 1.2.2353-08 «Канцерогенные факторы и основные требования к профилактике канцерогенной опасности», СанПиН 1.2.2834-11 «Дополнения и изменения № 1 к СанПиН 1.2.2353-08 «Канцерогенные факторы и основные требования к профилактике канцерогенной опасности»; паспорта канцерогенноопасных организаций, представленные на экспертизу.

Создание банка данных канцерогеноопасных организаций Согласно МУ 2.2.9.2493-09 «Санитарно-гигиеническая паспортизация канцерогеноопасных организаций и формирование банков данных» предполагает двухуровневую систему получения, обработки и хранения информации: первый уровень — территориальные базы данных, второй уровень — региональный банк данных. Обработка данных обоих уровней должна производиться с использованием типовых лицензионных программных средств банков данных. Однако, ввиду отсутствия программного обеспечения, все вышеуказанные процедуры выполнялись на бумажных носителях с одновременным накоплением информации на компьютере.

Основной целью паспортизации являлось определение перечня канцерогенных факторов для организации и проведения мероприятий по профилактике онкологической заболеваемости, а также установления связи заболевания с производственной деятельностью или непроизводственным воздействием; формирования банков данных; оценки канцерогенной опасности для работников и населения; совершенствования социальной защиты работающих; проведения профилактической, санитарно-просветительной и информационной работы, а также для разработки региональных программ и мероприятий по профилактике онкологической заболеваемости. [2]

Процедура проведения санитарно-гигиенической экспертизы паспорта заключалась в следующем:

- получение паспорта по предписанию Управления Роспотребнадзора или обращению;
- оценка правильности заполнения разделов паспорта, в соответствии с требованиями методических указаний;
- определение перечня канцерогенных факторов в соответствии с требованиями, указанными в СанПиН;
- оценка правильности признания организации как канцерогеноопасной;
- подготовка экспертного заключения;
- при положительной экспертизе, регистрация паспорта.

Регистрационный номер паспорта формируется из кода субъекта федерации, кода города или района, а также порядкового номера паспорта в территориаль-

ной базе данных и первой буквы слов «новый» или обновленный. Коды отделяются друг от друга точкой.

«Новый» паспорт означает впервые составленный, согласованный и утвержденный санитарно-гигиенического паспорт канцерогеноопасной организации. «Обновленный» — означает паспорт, откорректированный с учетом произошедших изменений.

Пример: регистрационный номер 92.401.5.Н означает: 92 — Республика Татарстан, 401 — г. Казань, 5 — порядковый номер паспорта в базе данных, Н — «новый», впервые составленный паспорт.

Кодирование субъекта, района, города осуществлять в соответствии с Общероссийским классификатором объектов административно-территориального деления. [3]

Зарегистрированные паспорта направляются на согласование и хранение (один экземпляр) в Управление Роспотребнадзора.

**Результаты исследований.** За период 2010–2020 годов по Республике Татарстан была проведена санитарно-гигиеническая экспертиза и присвоены регистрационные номера 666 паспортам канцерогеноопасных организаций. Согласно сформированного банка данных, в контакте с канцерогенами продолжают трудиться более 110 тысяч человек (117 947 человек), из которых 24% составляют женщины (28 273 человек).

По результатам паспортизации установлено, что канцерогенными факторами, характерными для рабочих мест на предприятиях республики являются: минеральные масла, хрома шестивалентного соединения, формальдегид, стирол-7,8, бенз(а)пирен, бензол, сажа черная, толуолы альфахлорированные, древесная пыль, акриламид, свинца соединения неорганические, отработанные газы дизельных двигателей, бутадиен, этиленоксид, никель и его соединения, кремний диоксид и другие в таких отраслях промышленности как: добыча сырой нефти, производство автомобилей, химия и нефтехимия.

Предприятий, признанных канцерогеноопасными в целом, в республике не зарегистрировано, а контакт работников с канцерогенными факторами имеет непостоянный, эпизодический характер. Профессиональные заболевания от воздействия канцерогенных факторов за последние 10 лет в республике не установлены. [1]

**Выводы.** По опыту проведенных экспертиз, можно сказать, что подготовка экспертного заключения по паспорту канцерогеноопасного производства должна проводиться с выходом на объект (в цеха, участки, рабочие места) для проверки принадлежности веществ, выделяющиеся в атмосферный воздух и воздух рабочей зоны к канцерогеноопасным веществам по СанПиН 1.2.2353-08 и уточнения численности работающих в контакте с ними, т. к. присутствующие в технологическом процессе канцерогенные вещества не всегда отражаются в томах ПДВ, программах производственного контроля, перечнях контингентов, подлежащих медосмотрам, план-графиках контроля в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе, что несомненно скажется на качестве составленного организациями паспорта.

В ходе проведения паспортизации и создания банка данных канцерогеноопасных организаций были выявлены такие проблемные моменты как:

– отсутствие единой типовой лицензионной программы для обработки, хранения и анализа территориального и регионального банка данных канцерогеноопасных организаций затрудняют работу по созданию банка данных;

- не востребованность данных банка для разработки региональных программ профилактики онкологических заболеваний;
- отсутствие обмена информацией между Центром гигиены и эпидемиологии, врачами-онкологами и Центром профпатологии для установления связи онкологического заболевания с производственной деятельностью работника.

### **Список литературы:**

1. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Республике Татарстан в 2020 году», с.83-85, 158, 311-312;

2. МУ 2.2.9.2493-09 «Санитарно-гигиеническая паспортизация канцерогенноопасных организаций и формирование банков данных»

3. Письмо № К-И/04-10 от 05.02.2010 г. заместителя Председателя Комиссии по канцерогенным факторам, профессора А.П. Ильницкого, «Пояснения к внедрению отдельных положений методических указаний МУ 2.2.9.2493-09 «Санитарно-гигиеническая паспортизация канцерогеноопасных организаций и формирование банка данных»».

Пяташина М.А., Авдонина Л.Г., Алешина А.Г.

## **Об организации системы обезвреживания медицинских отходов в республике Татарстан**

*Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан*

**Ключевые слова:** *отходы; централизованный; децентрализованный способы обезвреживания*

Отходы организаций, осуществляющих медицинскую деятельность, контактированные патогенными микроорганизмами, химическими и радиоактивными веществами, представляют серьезную опасность, как в эпидемиологическом, так и в эколого-гигиеническом отношении. В связи с этим, медицинские отходы должны рассматриваться как фактор не только прямого, но опосредованного риска возникновения инфекционных и неинфекционных заболеваний, вследствие потенциального загрязнения внешней среды.

Негативную роль в вопросе обращения с медицинскими отходами играет правовая неопределенность. Существующее законодательство не предусматривает лицензирование этой деятельности, следовательно, отсутствует возможность контроля лицензионных требований.

Пунктом 2 статьи 2 Федерального Закона от 24 июня 1998 г. № 89–ФЗ «Об отходах производства и потребления» определено, что отношения в области обращения с медицинскими отходами регулируются соответствующим законодательством Российской Федерации.

Статьей 49 Федерального Закона от 21 ноября 2011 г. № 323–ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» к медицинским отходам отнесены все виды отходов: анатомические, патологоанатомические, биохимические, микробиологические и физиологические. Постановлением Правительства Российской Федерации от 04 июля 2012 г. № 681 определены критерии разделения медицинских отходов на классы опасности. Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с отходами, образующиеся в организациях при осуществлении медицинской и фармацевтической деятельности.

Обязательные требования к специализированным организациям, работающим в области обращения с медицинскими отходами, законодательством не предусмотрены.

Таким образом, правовой режим в отношении обращения с медицинскими отходами значительно мягче правового режима, установленного в отношении обращения с твердыми коммунальными отходами. Отсутствует система учета перемещения медицинских отходов, отчетность при обращении с ними, что повышает риски их попадания на не предназначенные для обращения с медицинскими отходами объекты или на несанкционированные свалки. Не требуются разработка разрешительной документации, получение лицензии на обращение с медицинскими отходами.

Несовершенство нормативно-правовой базы, отсутствие юридической ответственности приводит к сложности обеспечения контроля за работой специализированных организаций на этапах транспортирования медицинских отходов от мест образования до момента обезвреживания/утилизации.

Так, Обществом с ограниченной ответственностью «Экополис», оказывающим услуги по транспортировке и обезвреживанию медицинских отходов класса Б и В, неоднократно допускались нарушения законодательства в сфере обращения с медицинскими отходами класса Б и В. При наличии установки по утилизации отходов небольшой мощности до 50 кг в час, ООО «Экополис» заключило договоры с 56 медицинскими организациями республики и вывез 181 170 кг отходов.

Однако, с учетом мощности своей установки ООО «Экополис» способен утилизировать лишь 35% вывезенных отходов и 118 520 кг потенциально опасных отходов не подверглись обезвреживанию.

Поэтому вопрос организации региональной системы обезвреживания медицинских отходов назрел в республике достаточно остро.

Формирование на региональном уровне системы централизованного/децентрализованного обезвреживания медицинских отходов предполагает:

- определение схем и способов (централизованный, децентрализованный, централизованно-децентрализованный) обезвреживания;
- выбор оптимальных и эффективных методов обеззараживания безопасных с эпидемиологической точки зрения;
- наличие развитой сети специализированных организаций, транспортной инфраструктуры во всех муниципальных организациях республики;
- экономическая целесообразность.

Изучая способы обезвреживания отходов, были разработаны схемы обезвреживания для МО, имеющих специальное оборудование для обезвреживания и для МО, использующих химический метод обеззараживания.

Общая схема медицинских отходов Б и В в медицинских организациях, имеющие установки по обезвреживанию медицинских отходов (децентрализованный способ обеззараживания):

1. Сбор медицинских отходов внутри организации, осуществляющих медицинскую деятельность в течение рабочей смены;
2. Перемещение отходов из подразделений на участок обезвреживания;
3. Аппаратное обезвреживание медицинских отходов (измельчение, спекание, прессование);
4. Вывоз отходов оператором (совместно с отходами класса А).

Общая схема медицинских отходов Б в медицинских организациях, использующих химический метод обеззараживания (централизованный способ обеззараживания):

1. Сбор медицинских отходов внутри организации, осуществляющих медицинскую деятельность в течении рабочей смены;
2. Химическое обезвреживание отходов внутри организации;
3. Перемещение упакованных отходов в комнату временного хранения;
4. Вывоз транспортом специализированной организацией к месту уничтожения термическим способом либо деструкции (измельчение, спекание, прессование) по договору со специализированной организацией по утилизации отходов;
5. Размещение обезвреженных отходов на полигоне ТБО.

В Республике Татарстан в 2021–2022 гг. функционируют 123 медицинские организации (далее — МО) государственной формы собственности, из которых 78 организаций стационарного профиля (44 — ЦРБ) и 45 — поликлинического профиля.

В результате ежегодно проводимого мониторинга образуемых медицинских отходов, а также анализа деятельности по обращению с медицинскими отходами установлено, что в 2021 году в МО образовалось 24 843 тонны (2020 г. — 22 594 т.). В структуре медицинских отходов преобладают отходы класса А 22 152 тонны (89% от общего количества отходов), класса Б — 1758 тонн (7%), класса В — 825,27 тонн (3,3%), класса Г — 105,31 тонн (0,4%).

В 2021г. в сравнении с 2020 г. на 10% увеличилось число образующихся отходов, в том числе на 6,5% — чрезвычайно опасных отходов класса В.

До 2019 года в республике оснащённость установками медицинских организаций была достаточно низкая и составляла 10–15%, в основном за счет наличия установок в специализированных учреждениях республики (инфекционные стационары, противотуберкулезные учреждения).

В 2020 году для 24 стационаров, перепрофилированных для оказания медицинской помощи больным с новой коронавирусной инфекцией, были приобретены и задействованы в работе установки по обеззараживанию медицинских отходов физическим способом («САМот-02Д», «САМот-02Г»).

Всего на конец 2021 года специальным оборудованием для обеззараживания отходов физическими методами были оснащены 35 МО республики. Оснащённость составила 28,4%.

В 88 медицинских организациях республики инфицированные и потенциально инфицированные медицинские отходы обеззараживаются химическим способом в местах образования отходов, далее осуществляется вывоз обеззараженных отходов организацией для последующей деструкции. При этом организация, принимающая отходы из медицинской организации, не всегда имеет специальное оборудование для проведения обезвреживания, а только осуществляет транспортировку отходов. Основная цель при создании системы обезвреживания медицинских отходов на территории Республики Татарстан — это обеспечения безопасности на всех этапах обращения медицинских отходов для медицинских работников и населения, экономическая целесообразность и минимизация химического загрязнения окружающей среды.

Ввиду отсутствия развитой сети специализированных организаций по утилизации медицинских отходов, несовершенством нормативно правовой базы в отношении этих организаций и частотой выявляемых нарушений Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан (далее — Управление) считает оп-



тимальным внедрение в республике децентрализованного способа утилизации медицинских отходов, который осуществляется на территории медицинской организации без использования средств дезинфекции.

Принимая во внимание мощность МО, морфологический состав и количество образующихся отходов Управлением совместно с Министерством здравоохранения Республики Татарстан (далее — МЗ РТ) были определены медицинские организации, которым в первую очередь необходимо перейти на децентрализованный способ обезвреживания отходов. Это прежде всего все центральные районные больницы, многопрофильные стационарные учреждения здравоохранения в количестве 47 учреждений.

В конце 2021 года Президентом Республики Татарстан принято решение за счет бюджета Республики Татарстан оснастить установками по утилизации медицинских отходов на первом этапе 33 стационара. В марте 2022 года МЗ РТ закуплено 34 утилизатора САМОТ-02Г (02Д) в 33 МО. В апреле 2022 г. специалистами Управления и МЗ РТ проведены обследования медицинских организаций по оценки готовности помещения для размещения участка для обезвреживания медицинских отходов в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.3684-21. По результатам совместных обследований в 26 МО помещения для утилизаторов подготовлены, в 7 МО проводятся ремонтные работы.

С учетом новых утилизаторов оснащенность стационаров составит 84%, центральных районных больниц — 94%.

Таким образом, в Республике Татарстан в настоящее время реализуется смешанная систем отходов (децентрализованная/централизованная), но доля химического обеззараживания медицинских отходов уменьшается и используется только в поликлинических учреждениях и стационарах с объемом отходов менее 50 кг в сутки.

Работа по внедрению децентрализованного способа обезвреживанию медицинских отходов в медицинских организациях продолжается.

#### **Список литературы:**

1. Федеральный Закон от 24 июня 1998 г. № 89 –ФЗ «Об отходах производства и потребления»
2. Федеральный Закон от 21 ноября 2011 г. № 323 –ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 04 июля 2012 г. № 681
4. Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами 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»
5. Решение Президиума Совета законодателей РФ при Федеральном Собрании РФ от 18 декабря 2020 г. «О совершенствовании механизмов обращения с медицинскими отходами (законодательный аспект)».

Пятяшина М.А., Прокофьева М.В., Балабанова Л.А., Абдуллазянова Э.Р.

**Информирование как инструмент профилактической работы  
с населением и контролируемыми лицами**

**Ключевые слова:** интернет; социальные сети; информация; санитарно-эпидемиологическое благополучие; сайт

**Актуальность.** Интернет стал неотъемлемой частью современной жизни. В условиях цифровой трансформации на глобальную сеть ложится большая информативная роль с возможностью передачи актуальной и важной информации между огромным количеством людей. Информирование населения и контролируемых лиц в условиях современных реалий является важным аспектом в повышении осведомленности и грамотности по вопросам обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия и в сфере защиты прав потребителей, профилактики инфекционных и неинфекционных заболеваний. Информирование контролируемых лиц по вопросам соблюдения требований законодательства является одним из действенных способов профилактики нарушений обязательных требований.

**Цель:** повышение информированности населения и контролируемых лиц по вопросам обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия и в сфере защиты прав потребителей.

**Материалы и методы.** Проводился статистический анализ информационных материалов, опубликованных на официальных сайтах Управления и в социальных сетях в официальных группах Управления «ВКонтакте». Исследовалась активность подписчиков в социальных сетях, проводился анализ полученных данных. Проанализированы результаты профилактической работы с населением и контролируемыми лицами за трехлетний период. Для статистической обработки данных был использован стандартный набор программ Microsoft Excel.

**Результаты.** На сегодняшний день информирование населения и контролируемых лиц Управлением ведется на таких площадках как: официальные сайты Управления (<http://16.rospotrebnadzor.ru/>, <http://rpn.tatarstan.ru/>), официальная группа Управления, а также группа по защите прав потребителей в социальной сети «ВКонтакте».

На официальном сайте Управления размещена информация об основных направлениях деятельности, на главной странице размещены актуальные новости, информация о предоставлении государственных услуг, номера горячих линий и консультационных центров. В течение последних трех лет специалистами Управления в целях информирования населения и контролируемых лиц подготовлено и размещено на сайтах Управления в 2021 году — 4414, в 2020 — 4286, в 2019 — 4086 публикаций. За 5 месяцев 2022 года размещено 2258 публикаций. Таким образом, за последние 3 года количество размещенных на сайтах материалов остается на стабильно высоком уровне.

Ведение официальной группы в социальной сети «ВКонтакте» носит исключительно информационный характер, целью является привлечение новой аудитории и повышение информативности населения по вопросам обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия и в сфере защиты прав потребителей. За 2021 год в официальной группе Управления опубликовано 2428 постов в социальной сети «ВКонтакте» (1160 лайков, 485 репостов, 361 915 просмотров). По сравнению с 2020 годом отмечается рост числа опубликованных материалов

в 1,8 раза (за 2020 год — 1324 поста), а также рост общих просмотров в 1,1 раза. Специалистами Управления в группе публикуются материалы о пропаганде здорового образа жизни, затрагиваются темы питания и сбалансированного рациона, отказ от вредных привычек, сезонные инфекционные заболевания и способы их профилактики. На сегодняшний день за обновлениями и новостями в группе следят 4924 подписчика. Вторая группа «ВКонтакте», затрагивающая основные вопросы по защите прав потребителей, также пользуется успехом, на сегодняшний день насчитывается 4265 подписчиков (42 600 просмотров за 2021 год).

Таким образом, в общей сложности в группах Управления в социальных сетях 9189 подписчиков (прирост за 2021 год в 1,3 раза по отношению к 2020 году).

Практика показывает, что ведение социальных сетей в сети Интернет играет значимую роль в повышении информативности и грамотности населения в вопросах санитарно-эпидемиологического благополучия и защиты прав потребителей.

Общее число размещенных информационных материалов в сети интернет составило в 2021 г. — 23 982, что на 47% больше по сравнению с 2019 годом.

Профилактическая работа является основным инструментом повышения информированности контролируемых лиц и предупреждения нарушений обязательных требований. Особую актуальность эта работа приобрела после введения моратория на контрольно-надзорные мероприятия, установленного в 2022 году Постановлением Правительства Российской Федерации от 10.03.2022 года № 336 «Об особенностях организации и осуществления государственного контроля (надзора), муниципального контроля».

С 2016 года в Управлении Роспотребнадзора по Республике Татарстан (далее — Управление) успешно реализуется проект «Единые дни открытых дверей» для предпринимателей. Целью «Единых дней открытых дверей» является оказание бесплатной консультационной помощи предпринимателям, в том числе представителям малого и среднего бизнеса в пределах компетенции Управления. «Единые дни открытых дверей» проводятся ежемесячно каждую третью среду месяца (в первые два месяца квартала), а также ежеквартально (во второй четверг последнего месяца квартала) в рамках «Всероссийских дней открытых дверей». Управлением организовано консультирование предпринимателей по актуальным вопросам в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей с разъяснением требований законодательства Российской Федерации.

За 2021 год проведено 12 дней «Единых дней открытых дверей», включая 4 «Всероссийских дня открытых дверей», организовано 192 встречи, проконсультировано 1889 предпринимателей, что на 24,8% больше, чем в 2020 году и на 62,7% больше, чем в 2019 году. Консультации проводились в т. ч. и на базе Многофункциональных центров оказания государственных услуг Республики Татарстан, включая муниципальные районы республики. В I квартале 2022 года проведено 3 «Единых дня открытых дверей» с охватом 366 предпринимателей.

В целях оказания консультативной помощи контролируемым лицам на официальном сайте Управления работает раздел «Для предпринимателей и иных контролируемых лиц», где размещается актуальная информация о требованиях законодательства, в том числе требования к организации и проведению проверок, а также вопросы и тесты для самоконтроля [1]. Ежемесячно размещается график проведения бесплатных семинаров для хозяйствующих субъектов,

пресс-релизы для по вопросам соблюдения обязательных требований, ответы на вопросы, наиболее часто задаваемые контролируруемыми лицами, разъяснения обязательных требований законодательства.

При проведении территориальными отделами и отделами Управления профилактической работы с контролируруемыми лицами востребованным является проведение семинаров.

В 2021 году проведен 1331 семинар с охватом более 34 тысяч человек. В сравнении с 2019 годом количество семинаров увеличилось в 1,4 раза. Охват семинарами слушателей за последние 3 года увеличился на 1000 человек. Основной целевой аудиторией являются предприятия общественного питания, детские образовательные и социальные учреждения с высоким риском возникновения групповой инфекционной заболеваемости. Всего за последние 7 лет Управлением и его территориальными отделами проведено 5640 семинаров, на которых свои знания повысили более 165 тысяч руководителей и работников подконтрольных организаций.

Повышение осведомленности контролируемых лиц о действующих обязательных требованиях также осуществляется при проведении профилактических визитов, в ходе которых разъясняются требования нормативных документов и даются рекомендации. Всего с 1 июля 2021 года проведено 1807 профилактических визитов. В 1 полугодии 2022 года проведено в 6,1 раза больше профилактических визитов по сравнению со 2 полугодием 2021 года.

Профилактическая работа также осуществляется в формате проведения пресс-конференций, «горячих линий», совещаний с общественными организациями, участия в деятельности общественных приемных, консультирования контролируемых лиц. Профилактические мероприятия направлены на повышение информированности контролируемых лиц о способах соблюдения обязательных требований законодательства, а также на устранение условий, причин и факторов, способных привести к их нарушению.

**Выводы.** Проводимая Управлением работа по информированию населения и контролируемых лиц через официальные сайты и официальные группы Управления в социальной сети «ВКонтакте» показала рост информированности населения и контролируемых лиц по вопросам обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия и в области защиты прав потребителей. Количество размещенных на официальных сайтах материалов за 3 года остается на стабильно высоком уровне. В 1,4 раза увеличился охват семинарами, в 6,1 раза возросло число проведенных профилактических визитов. В 2021 году в рамках проведения «Единых дней открытых дверей» проконсультировано на 62,7% контролируемых лиц больше, чем в 2019 году. Количество просмотров в социальной сети «ВКонтакте» увеличилось в 1,1 раза, число подписчиков увеличилось в 1,3 раза. Общее число размещенных информационных материалов в сети интернет увеличилось на 47%.

Работа по информированию населения и контролируемых лиц будет продолжена, в том числе путем задействования новых информационных площадок.

#### **Список литературы:**

1. Пяташина М.А., Трофимова М.В., Авдоница Л.Г., Балабанова Л.А., Романова И.Г., Ганеева М.А., Абдуллазянова Э.Р. Работа с бизнес сообществом в Управлении Роспотребнадзора по Республике Татарстан // Актуальные вопросы профилактической медицины и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения. 2021. С. 71-72.

Пахтусова Е.А., Чежина Н.В., Долгина И.А., Дьяконова М.А.

**Реализация проекта «Великий Устюг — родина Деда Мороза» в условиях распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19 и управление рисками осложнения санитарно-эпидемиологической обстановки**

*Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Вологодской области, г. Вологда,*

*Российская Федерация;*

*ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Вологодской области»  
г. Вологда, Российская Федерация.*

**Ключевые слова:** Великий Устюг; Дед Мороз; туризм; COVID-19; профилактика

**Актуальность.** Развитие внутреннего туризма неизбежно приводит к активизации миграционных процессов и тем самым создает определённые риски завоза и распространения инфекционных болезней. Это имеет особенное значение в условиях пандемии COVID-19. Обеспечение санитарно-эпидемиологической безопасности туристов и местного населения невозможно без разработки и внедрения широкого комплекса профилактических мероприятий.

**Цель.** Изучение опыта обеспечения санитарно-эпидемиологической безопасности населения в рамках реализации Проекта «Великий Устюг — родина Деда Мороза» (далее — Проект).

**Материалы и методы.** В работе использованы данные государственных докладов, отчётов о реализации Проекта, описательные и аналитические методы исследования.

Проект, реализуемый на территории Вологодской области с 1998 года, прошёл путь от идеи до национального бренда. За 24 года в городе Великий Устюг создана обширная инфраструктура: построены гостиницы, объекты общественного питания, специальные объекты посещения, связанные с Проектом: городская Резиденция, загородная Вотчина, Зоосад, Почта, Дом моды и др. Город стремительно приобрёл всероссийскую и международную известность и стал местом притяжения детей и взрослых. Основной сегмент потребителей Проекта — семьи с детьми, а также детские организованные группы. Начиная с 18 ноября (День рождения Российского Деда Мороза) и до окончания зимних каникул Великий Устюг ежегодно посещает около 40 тысяч туристов из различных регионов РФ и других стран [1].

В сезон 2020–2021 гг. турпоток снизился примерно в 2 раза, но через год достиг прежних показателей, в город прибыло 28 туристических поездов. Эти туристические сезоны проходили в условиях пандемии COVID-19 и введения в регионе режима функционирования «Повышенная готовность». Кроме того, на начало туристического сезона 2021–2022 гг. в Великоустюгском районе зафиксирован эпидемический подъём заболеваемости гриппом и ОРВИ, эпидемический порог был превышен в 1,5 раза.

Риски осложнения санитарно-эпидемиологической обстановки в период зимних туристических сезонов 2020–2021 гг. и 2021–2022 гг. обусловлены пандемией COVID-19, а также вероятностью:

- завоза и распространения инфекционных заболеваний среди местного населения;
- возникновения инфекционных заболеваний среди туристов, связанных с их пребыванием на территории Великоустюгского района.

С целью обеспечения санитарно-эпидемиологической безопасности населения при реализации Проекта в условиях распространения COVID-19 специалистами Управления разработана система мер по минимизации возможных рисков, совместно с органами власти региона реализован комплекс санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий:

- организовано межведомственное информационное взаимодействие с органами власти и ведомствами;

- введены ограничения на въезд организованных групп детей из других субъектов Российской Федерации в новогодние праздники, учитывая накопившийся научный опыт, о бессимптомном течении COVID-19 у детей [2];

- допуск на объекты Проекта по QR-коду для взрослых посетителей;

- разработаны алгоритмы маршрутизации пациентов с инфекционными заболеваниями, в том числе острыми респираторными заболеваниями, и COVID-19, с учётом ожидаемого туристического потока в новогодние праздники;

- обеспечена готовность лечебно-профилактических учреждений к приёму и лечению больных, проведению противоэпидемических мероприятий;

- усилен контроль за санитарно-противоэпидемическим режимом в организованных коллективах;

- приняты меры по повышению санитарно-эпидемиологической грамотности работников общественного питания, мест размещения туристов;

- организована регулярная дезинфекция на предприятиях общественного питания, объектах торговли, транспорте, в том числе обеззараживание воздуха;

- обеспечена бесконтактная термометрия при входе в Вотчину Деда Мороза, а также при входе на другие объекты Проекта с массовым пребыванием людей;

- установлены бактерицидные облучатели (рециркуляторы) и обеспечена их бесперебойная работа в помещениях с массовым пребыванием людей;

- усилен государственный санитарно-эпидемиологический надзор за деятельностью хозяйствующих субъектов участвующих в Проекте.

На случай возникновения чрезвычайных ситуаций санитарно-эпидемиологического характера разработана схема межведомственного оповещения и взаимодействия с учётом разработанной маршрутизации.

При подтверждении диагноза COVID-19 туриста предполагалось госпитализировать в многогоспиталь, организованный на базе инфекционного отделения Великоустюгской ЦРБ; контактных лиц помещать в развернутый для данных целей обсерватор.

Совместно с администрацией Великоустюгского района определены места проведения массовых новогодних мероприятий, актуализированы реестры предприятий общественного питания, мест размещения, объектов показа; определена пропускная способность предприятий с учётом ограничительных мероприятий.

При подготовке к турсезонам предприятиям-участникам Проекта выданы предписания о проведении дополнительных санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий, направленных на предупреждение возникновения и распространения инфекционных заболеваний, в том числе COVID-19: соблюдение всеми работниками правил личной гигиены, соблюдение социальной дистанции, организация дезинфекционного режима на предприятиях общественного питания, объектах торговли, транспорте, в т. ч. обеззараживание воздуха, создание запаса дезинфекционных средств, организация «входного контроля» работников, обследование всех работников общественного питания

на кишечные вирусы, вакцинации персонала против COVID-19. Направлены рекомендации по профилактике COVID-19 и организации работы предприятий, участвующих в Проекте, разработанные Роспотребнадзором [3, 4].

С целью оперативного прохода на объекты, снижения риска контакта между туристами из разных групп, групповодами заранее проверялись QR-коды, подтверждающие факт вакцинации против COVID-19 или перенесённое заболевание, и оформлялись «маршрутные листы». Особое внимание уделялось объектам Вотчины Деда Мороза, включая Дом Деда Мороза, в котором с профилактической целью обеспечено распределение потоков туристов.

Благодаря принятому в октябре 2021 года Постановлению Главного государственного санитарного врача по Вологодской области № 7 «О проведении профилактических прививок отдельным категориям граждан по эпидемическим показаниям» удалось достичь 84,7%-го охвата прививками против COVID-19 работников туристического бизнеса.

Контроль за подготовкой и проведением мероприятий в ходе новогодних праздников и зимних каникул осуществлялся в рамках работы «мобильных групп», организованных муниципалитетом, с участием специалистов Управления.

В период массового заезда туристов осуществлялось ежедневное дежурство специалистов Управления и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Вологодской области»; проводились обследования объектов, участвующих в Проекте, опрашивались сопровождающие организованных групп о состоянии здоровья туристов, контролировалось соблюдение графика посещения дома Деда Мороза на Вотчине.

Санитарно-эпидемиологическая обстановка в Великоустюгском районе во время и после новогодних праздников оставалась стабильной. Уровни заболеваемости COVID-19 в период туристических сезонов 2020–2021 гг., 2021–2022 гг. не превышали среднеобластных и среднероссийских показателей. Инфекционных заболеваний среди туристов не зарегистрировано.

**Заключение.** Реализованный комплекс мероприятий в период подготовки и проведения зимних туристических сезонов в условиях распространения COVID-19 позволил обеспечить контроль за ситуацией, минимизировать риски возникновения и распространения инфекционных заболеваний среди туристов и населения г. Великий Устюг в процессе реализации Проекта «Великий Устюг — родина Деда Мороза». Специалистами Управления накоплен уникальный практический опыт по управлению рисками осложнения санитарно-эпидемиологической обстановки в период проведения массовых мероприятий на территории туристического города.

### Список литературы:

1. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Вологодской области в 2017-2021 годах». – Вологда, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021.

2. Вспышка нового инфекционного заболевания COVID-19: - коронавирусы как угроза глобальному здравоохранению. Текст научной статьи по специальности «Клиническая медицина» Горенков Д.В., Хантимирова Л.М., Шевцов В.А., Рукавишников А.В., Меркулов А.В., Олефир Ю.В.

3. МР 3.1/2.1.0193-20 «Рекомендации по профилактике новой коронавирусной инфекции (COVID-19) в учреждениях, осуществляющих деятельность по

предоставлению мест для временного проживания (гостиницы и иные средства размещения)».

4. МР 3.1/2.3.6.0190-20. «Рекомендации по организации работы предприятий общественного питания в условиях сохранения рисков распространения COVID-19».

Славнухина Л.В., Перевозчиков А.Г., Котомина Н.А., Карлова Т.В.

**Санитарно-гигиеническая оценка опасности отработанных автомобильных покрышек при их вторичном использовании как элементов благоустройства селитебных территорий**  
Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Вологодской области» Вологда, Россия

**Ключевые слова:** миграция токсичных элементов

Покрышки являются сложными техническими изделиями, в их состав входит многокомпонентный полимер — резина, натуральные и искусственные волокна, металлическая проволока. Отработанные автомобильные покрышки являются одним из наиболее распространенных видов отходов производства и потребления. По данным научно-исследовательского института шинной промышленности в России ежегодно выходит из эксплуатации около 1 млн. тонн шин [1].

Федеральным классификатором отходов отработанные автомобильные покрышки отнесены к четвертому классу опасности («малоопасные») для окружающей природной среды. Данный вид отхода подлежит сбору и дальнейшей утилизации. При этом отработанные покрышки часто используются для благоустройства территории, в том числе детских площадок, в качестве малых архитектурных форм, спортивных снарядов.

**Целью данного исследования** являлось уточнение опасности для здоровья человека отработанных автомобильных покрышек и санитарно-гигиеническая оценка возможности их вторичного использования как элементов благоустройства территорий.

Для проведения исследования были отобраны шесть образцов шин для легковых автомобилей (с тканевым кордом) различных производителей. Исследования миграции органических и неорганических веществ в водные вытяжки из образцов шин проводились на базе ИЛЦ ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Вологодской области» по 45 показателям. Была проведена также токсикологическая оценка образцов в соответствии с методикой исследования отходов производства и потребления.

Оценка полученных результатов проводилась в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и(или) безвредности для человека факторов среды обитания» [2] и СП 2.1.7.1386-03 Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления [3].

При анализе полученных результатов отмечается миграция в водную среду небольшой номенклатуры органических веществ, представленная формальдегидом, фенолами и нефтепродуктами. Концентрация в водных вытяжках остальных органических веществ ниже чувствительности использованных методов испытаний.



Подвижные формы металлов определялись в вытяжках в ацетатно-буферный раствор с рН 4,5, с кислотностью, наиболее приближенной к кислотности основных видов почв, соответственно и грунтовых вод. В вытяжках из образцов шин с тканевым кордом были обнаружены значимые концентрации только подвижных форм цинка.

В связи с тем, что население зачастую использует обработанные автомобильные шины для устройства колодцев, в том числе и для получения питьевой воды, было проведено сравнение концентраций веществ мигрировавших из шин в водные вытяжки с гигиеническими нормативами для питьевой воды, установленными СанПиН 1.2.3685-21 [2]

Содержание вредных веществ в вытяжках из различных образцов шин с тканевым кордом может значительно превышать гигиенические нормативы для питьевой воды. Так содержание формальдегида в вытяжке достигает 13,2 ПДК, нефтепродуктов — 1,3 ПДК, а цинка — до 1,7 ПДК.

При анализе результатов исследований шин с металлическим кордом установлен значительно более высокий уровень миграции бария, железа, цинка, кобальта, марганца, меди, свинца и стронция. Концентрации данных веществ в водных вытяжках превышали ПДК для питьевой воды в десятки и сотни раз.

Следует отметить, что данные соединения обладают биологической активностью: барий воздействует на почки и сердечнососудистую систему, железо на желудочно-кишечный тракт и кровь, кобальт на кровь, медь на печень и желудочно-кишечный тракт, марганец на ЦНС, кровь, свинец на ЦНС, кровь, гормональную и нервную систему, стронций вызывает поражение костной системы.

С осторожностью необходимо подходить к использованию воды для полива сельскохозяйственных культур. Цинк, активно мигрирующий в водную среду из покрышек, легко усваивается растениями и его ПДК в почве установлена СанПиН 1.2.3685-21 [2] по транслокационному показателю на уровне 23,0 мг/кг. При длительном поступлении в организм в больших количествах все соли цинка, могут вызывать отравление. Отравление цинком приводит к анемиям, задержке роста, бесплодию.

Разумеется, в отношении реального использования обработанных автомобильных шин для устройства систем водоснабжения, полученные в лабораторных условиях результаты, будут относительными: миграция химических веществ в воду будет зависеть от площади контакта шин с водой, температуры и кислотности воды, величины водоразбора.

В рамках работы был проведен также расчет класса опасности для здоровья человека автомобильных шин как отхода потребления в соответствии с методикой предложенной СП 2.1.7.1386-03 [3]. Класс опасности отходов определялся также в токсикологическом эксперименте в соответствии с МР 2.1.7.2279-07 [4].

Все испытанные образцы покрышек с тканевым кордом показали схожие результаты: сумма показателей опасности веществ составляющих отход находится в пределах 251–252 единиц, а у покрышек с металлокордом — 599 единиц, что позволяет их отнести их к третьему классу опасности в соответствии с СП 2.1.7.1386-03 [3].

В соответствии с результатами эксперимента по оценке фитотоксичности отхода на семенах овса, эффект ER50 (среднее эффективное разведение экстракта отхода, вызывающее торможение роста корней проростков семян) наблюдается при разведении экстракта в диапазоне 1–10, что характерно для отходов третьего класса опасности.

Согласно результатам экспресс оценки токсичности отхода на культуре клеток млекопитающих среднее эффективное разведение отхода (IR50) для всех испытанных образцов составляет менее 5, что позволяет отнести отход к четвертому классу опасности.

На основании проведенных исследований считаем возможным отнести отход «шины автомобильные» отработанные к 3 классу опасности по СП 2.1.7.1386-03 [3].

При оценке полученных результатов исследований необходимо учитывать, что они не могли охватить всю номенклатуру химических веществ, которые потенциально могут мигрировать из отработанных автомобильных покрышек в водную среду и почву. Концентрации большинства исследованных веществ оказались ниже чувствительности использованных методов исследований.

Заключение: отмечается миграция из отработанных автомобильных шин в водную среду органических веществ, представленная, формальдегидом, фенолами и нефтепродуктами, при этом концентрации формальдегида и нефтепродуктов могут превышать гигиенические нормативы, установленные для питьевой воды и воды водных объектов.

Обнаружена значительная миграция в водную среду из шин с тканевым кордом цинка, при этом создаются концентрации, превышающие гигиенические нормативы для водных объектов и почвы. Уровень миграции бария, железа, цинка, кобальта, марганца, меди, свинца и стронция из шин с металлокордом значительно выше, чем с тканевым кордом — концентрации в водных вытяжках данных соединений превышают ПДК для питьевой воды в десятки и сотни раз. По результатам расчета класса опасности для здоровья человека автомобильных шин как отхода потребления и токсикологических экспериментов отход Шины автомобильные отработанные отнесен к 3 классу опасности по СП 2.1.7.1386-03 «Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления».

Результаты выполненной санитарно-гигиенической оценки миграции химических веществ из отработанных автомобильных шин в водную среду, а также имеющиеся данные об уровнях миграции органических веществ из автомобильных шин в атмосферу не позволяют рекомендовать их для вторичного использования ни в качестве элементов благоустройства территорий, ни для систем локального водоснабжения при обустройстве рекреационных зон.

#### **Список литературы:**

1. Иванов К.С., доц. Сурикова Т.Б. «Утилизация изношенных автомобильных шин».
2. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»
3. СП 2.1.7.1386-03 Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления.
4. МР 2.1.7.2279-07 Экспресс-оценка токсичности отходов производства и потребления на культуре клеток млекопитающих.

Перов С.Ю., Рубцова Н.Б., Белая О.В.

#### **Актуальные проблемы электромагнитной безопасности производственной и окружающей среды при развитии систем мобильной связи**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Научно-исследовательский институт медицины труда имени  
академика Н.Ф. Измерова», г. Москва, Российская Федерация*

**Ключевые слова:** электромагнитное поле; базовые станции мобильной связи; гигиеническая оценка; селективные измерения

**Введение.** Системы мобильной связи стали неотъемлемой частью современного общества и сопровождают человека во всех сферах его жизнедеятельности, а их развитие приводит к постоянному увеличению разнообразия источников электромагнитных полей радиочастотного диапазона (ЭМП) в производственной и окружающей среде. Современная электромагнитная обстановка складывается в результате работы многих передающих радиоэлектронных средств различного назначения, среди которых особое место занимают базовые станции мобильной связи, не только как лидирующие по общему количеству, но и как источники с отличительными характеристиками ЭМП.

**Цели:** целью исследования является анализ основных проблем обеспечения электромагнитной безопасности с учетом особенностей эксплуатации систем мобильной связи и путей их решения.

**Материалы и методы.** Особенности динамики изменений уровней ЭМП, формируемых при работе базовых станций, определяются с одной стороны, строгой частотно-временной структурой сигналов в соответствии со спецификацией стандартов сотовой связи, а с другой — стохастичностью, сложной интенсивностно-временной динамикой в зависимости от количества активных пользователей и объема передаваемого трафика в сети мобильной связи [1]. С учетом одновременной работы разнообразных источников ЭМП, в том числе и базовых станций стандартов различных поколений 2G, 3G, 4G, 5G, для обеспечения электромагнитной безопасности необходимо контролировать постоянно меняющиеся уровни многочастотных ЭМП. В настоящее время отечественная нормативно-методическая база гигиенического контроля ЭМП основана на широкополосных измерениях и не рассматривает специфику ЭМП, создаваемых при эксплуатации систем сотовой связи [2]. В связи с этим технологическое отставание отечественной методологии контроля ЭМП как от уровня развития беспроводных технологий, так и от уровня международной практики [3, 4] гигиенической оценки фактора является основной проблемой обеспечения электромагнитной безопасности производственной и окружающей среды, решение которой представляется крайне актуальной на современном этапе развертывания и внедрения сетей поколения 5G.

Приоритетным направлением в решении обозначенной проблемы представляется внедрение селективных методов измерений ЭМП. В отношении ЭМП базовых станций на международном уровне используются частотно- и кодо-селективные методы, с помощью которых проводится оценка уровней постоянных компонент сигналов базовой станции, не зависящих от переменного уровня трафика передачи, и прогнозирование максимально возможных уровней ЭМП.

Отдельной проблемой обеспечения электромагнитной безопасности является гигиеническая оценка и контроль ЭМП внутри помещений, причем от источников, также расположенных внутри помещений. С развитием сетей мобильной связи базовые станции стали все чаще располагаться внутри производственных и общественных зданий/сооружений, причем антенны могут находиться в относительной близости от человека. В решении этих задач для выделения и контроля ЭМП от отдельных базовых станций перспективным представляется применение селективных подходов, рассмотренных выше.

**Результаты.** Предварительный анализ электромагнитной обстановки в местах возможного пребывания населения и оценка уровней электромаг-

нитных полей для производственных условий в помещениях показала увеличение плотности потока энергии при внедрении систем мобильной связи в производственные процессы при размещении базовых станций внутри помещений. Использование селективных методов контроля уровней электромагнитных полей в условиях эксплуатации систем мобильной (сотовой) связи позволяет выделить отдельные источники и осуществить прогноз потенциально возможных наибольших уровней плотности потока энергии в местах контроля.

Проблемы обеспечения электромагнитной безопасности в условиях развития систем мобильной связи, в том числе при внедрении новых поколений связи, обусловлены наличием многочастотного постоянно меняющегося электромагнитного фона. Постоянная модернизация элементов сети сотовой связи, стохастичность их работы, а также отсутствие адекватных методических требований к проведению контроля и оценки вклада передающих радиотехнических объектов затрудняет контроль за соблюдением гигиенических требований к подобным источникам.

Одним из этапов решения проблемы контроля уровней ЭМП, создаваемых базовыми станциями систем сотовой связи, является создание электронной базы данных передающих объектов сети сотовой связи с указанием рабочих полос частот каналов каждой базовой станции, кода идентификатора станции в сети, а также указанием параметров опорных сигналов и их коэффициентов, что позволит в процессе контроля с использованием частотно- и кодо-селективных методов измерений выделить только обследуемый объект. Частично, необходимая информация в настоящее время предоставляется при получении санитарно-эпидемиологического разрешения на размещение и ввод в эксплуатацию передающего радиотехнического объекта, в частности указывается только общий частотный диапазон и мощность. В сложной электромагнитной обстановке в условиях города неполнота предоставления данных о базовой станции затрудняет выделение конкретного объекта с использованием селективных методов контроля, что приводит к увеличению времени обследования и ошибкам при нахождении опорного сигнала, а отсутствие информации о коэффициентах делает невозможным оценку наихудших условий экспозиции населения с учетом настроек передающего оборудования базовой станции.

**Заключение.** Отсутствие нормативно-методической базы по гигиенической оценке передающих радиотехнических объектов систем мобильной связи в настоящее время не позволяет адекватно оценивать наибольший вклад радиочастотного излучения базовых станций систем сотовой связи в общий электромагнитный фон, что позволяет получить только приблизительную оценку уровней электромагнитных полей радиочастотного диапазона на рабочих местах и в местах пребывания населения. Помимо планового контроля, необходимо предусмотреть возможность прогнозирования электромагнитной обстановки в наиболее сложных условиях или критически значимых местах нахождения человека (включая группы повышенного риска). Реализация прогнозирования электромагнитной обстановки при эксплуатации систем сотовой связи позволит обеспечить не только постоянный контроль за отдельными их источниками в среде обитания человека, но даст возможность более эффективно реализовать использование ресурсов систем связи в целях снижения экспозиционной нагрузки населения и работников.

### Список литературы:

1. Franci D., Coltellacci S., Grillo E., Pavoncello S., Aureli T., Cintoli R. et al. Experimental Procedure for Fifth Generation (5G) Electromagnetic Field (EMF) Measurement and Maximum Power Extrapolation for Human Exposure Assessment // *Environments*. – 2020. – Vol.7, №3, 22.
2. МУК 4.3.1677-03. Определение уровней электромагнитного поля, создаваемого излучающими техническими средствами телевидения, ЧМ радиовещания и базовых станций сухопутной подвижной радиосвязи: Методические указания. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. – 44 с.
3. METAS-report 154.1-2020-5218-1016. Technical Report: Measurement Method for 5G NR Base Stations up to 6 GHz. - Federal Institute of Metrology METAS. Bern-Wabern. – 2020. –25 p.
4. TR 62669-2019. Case studies supporting IEC 62232—determination of RF field strength, power density and SAR in the vicinity of radiocommunication base stations for the purpose of evaluating human exposure. Geneva: IEC. – 2019 –124 p.

Петрухин Н.Н.

### **Эффективность проведения реабилитационных мероприятий у медицинских работников с профессиональными заболеваниями в Северо-Западном Федеральном округе**

*ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья», г. Санкт-Петербург, Россия*

**Актуальность.** Структура профессиональной заболеваемости в здравоохранении по сравнению таковой в ведущих отраслях промышленности и на транспорте, отличается своеобразием. У МР преобладают инфекционные (гемоконтактные гепатиты и туберкулез) и аллергические ПЗ [1, 2, 3]. При этом методические разработки по общим вопросам пострадавших от ПЗ [4, 5] не включают в себя подробного анализа специфики их реализации у МР. Публикации с анализом специфики реабилитационных мероприятий у медицинских работников (МР), пострадавших от профессиональных заболеваний (ПЗ), немногочисленны. Указанное обстоятельство делает актуальным в РФ исследование по проблемам оценки качества и повышения эффективности реабилитации МР, пострадавших в результате ПЗ. В результате профессионального заболевания (ПЗ), правоустанавливающим документом для страхового возмещения является программа реабилитации пострадавшего на производстве (ПРП), форма которой утверждена постановлением Министерства труда и социального развития РФ от 18.07.2001 г. № 56 [3, 5]. Указанные обстоятельства делают актуальным исследование в РФ по проблемам оценки качества и повышения эффективности медико-социальной экспертизы (МСЭ) и реабилитации медицинских работников (МР), пострадавших от ПЗ.

**Цель исследования** — провести анализ эффективности медицинской и профессиональной реабилитации у медицинских работников с ПЗ в связи со спецификой нормативно-правовой базы РФ и определить пути совершенствования реабилитации указанного контингента.

**Материалы и методы.** Эффективность медицинской и профессиональной реабилитации МР, изучалась по материалам центров профпатологии (ЦПП) и бюро МСЭ Северо-Западного федерального округа (СЗФО) за период 2000–2017 гг. в отношении всех МР, которые были за этот период направлены на МСЭ в связи с установлением заключительного диагноза ПЗ. Проанализирована ин-

формация из 225 дел освидетельствования бюро МСЭ указанных пациентов и программ реабилитации пострадавшего (ПРП) в результате ПЗ.

**Результаты.** За анализируемый период 2000–2017 гг. на территории СЗФО в ЦПП было установлено 227 заключительных диагнозов ПЗ у МР. Первое место в структуре официально регистрируемой профессиональной заболеваемости МР в СЗФО занимают инфекционные заболевания, представленные туберкулезом. С меньшей частотой отмечались аллергические ПЗ и ПЗ от воздействия физических перегрузок. В отношении этих трех групп ПЗ, выявляемых у МР, проводились сначала МСЭ, а потом реабилитационные мероприятия.

Из 227 МР с установленным заключительным диагнозом ПЗ на МСЭ для определения степени утраты трудоспособности и составления ПРП были направлены 225 МР. Двум МР было отказано в направлении на МСЭ со ссылкой на отсутствие нарушения функций организма, что делало заведомо невозможным определение степени утраты трудоспособности.

Наиболее частым экспертным решением бюро МСЭ в отношении МР, пострадавших от ПЗ, было определение степени утраты трудоспособности в размере от 10 до 30% без определения группы инвалидности. Данное решение было принято в отношении 61% постаревшего. Вдвое реже (порядка 36%) пациентам определялась III группа инвалидности вследствие ПЗ и от 40 до 70% утраты трудоспособности. Гораздо реже (6 пациентов — 2,7% случаев) из-за выраженности стойких нарушений функций организма, вызванных туберкулезом, были определены II группа инвалидности вследствие ПЗ и от 70 до 90% утраты трудоспособности.

По результатам МСЭ из 225 МР, пострадавших от ПЗ, нуждаемость в мероприятиях медицинской реабилитации, включавшей медикаментозное и санаторно-курортное лечение, была определена у 169 пациентов, что составило 75,1% от общего числа МР. Из них с инфекционными ПЗ было 96 (56,7%), с ПЗ от воздействия физических перегрузок — 38 (22,5%) и с аллергическими ПЗ — 35 (20,6%).

Как оказалось в дальнейшем, ПРП по части мероприятий медицинской реабилитации были адекватно выполнены в отношении далеко не всех МР. Обеспечением по страхованию в виде оплаты дополнительных расходов на приобретение лекарственных препаратов было охвачено 124 пациента (73,4%); санаторно-курортное лечение получали 25 пациентов (12,1%). Доля пациентов, в отношении которых были выполнены мероприятия, предусмотренные ПРП, была наибольшей среди пациентов с инфекционными ПЗ — 44,4 %, у МР с аллергическими ПЗ — 15,4%, а у пациентов с ПЗ от воздействия физических перегрузок — 13,6%.

Как следует из полученных данных, медицинская реабилитация осуществлялась в отношении далеко не всех заболевших. Причина такой ситуации заключалась в том, что пациентам с инфекционными ПЗ (туберкулез и гепатит) в 20 случаях не была определена нуждаемость в мерах медицинской реабилитации ввиду незначительности нарушения функций организма, например, отсутствие дыхательной недостаточности после курса химеотерапии легочного туберкулеза. В итоге отмечались такие ситуации, когда МР из-за заболевания туберкулезом сначала определялась третья группа инвалидности по общему заболеванию, а после признания заболевания профессиональным следовал отказ в определении степени утраты трудоспособности в связи с отсутствием дыхательной недостаточности.

**Выводы.** Для повышения эффективности реабилитационных мероприятий в отношении МР, пострадавших от ПЗ, необходимы комплекс мероприятий, включающий реформирование нормативно-правовой базы в области медико-социальной экспертизы и социального страхования, усиление взаимодействия органов медико-социальной экспертизы и руководителей медицинских организаций со службой занятости, усиление контроля за обеспечением больных мерами медицинской реабилитации.

#### Список литературы:

1. Гатиятулина А.Л. Состояние здоровья медицинских работников. *Вестник современной клинической медицины*. 2016; 3(9): 69–75.
2. Гарипова Р.В. Совершенствование системы мониторинга за состоянием здоровья медицинских работников. *Казанский медицинский журнал*. 2011; 1: 78–82.
3. Бектасова М.В., Шепарев А.А., Скварник В.В. Причины возникновения и профилактика профессионального туберкулеза у медицинского персонала фтизиатрических учреждений приморского края. *Путь науки*. 2015; 11: 171–172.
4. Михалева Т.С., Тарасов А.А. Основы медико-профессиональной экспертизы и реабилитации в профпатологии. *Медико-социальная экспертиза и реабилитация*. 2013; 1: 8–11.
5. Бехтерева З.М., Линьков Н.В., Иштерякова О.А., Малышева И.Ю., Новикова Н.И., Шакирова Л.В. Современная медико-социальная экспертиза и реабилитация при профессиональных заболеваниях. *Казанский медицинский журнал*. 2003; 3(84): 221–224.

Пичугина О.А., Белоглазова Г.Н.

**Гречищев Ксенофонт Михайлович. От городского санитарного врача Российской империи до санитарного врача Советского государства**  
*Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Томской области, г. Томск*

В 2022 году санитарно-эпидемиологическая служба Томской области отмечает двойной юбилей — 100-летие со дня образования Государственной санитарно-эпидемиологической службы России и 125 лет со дня избрания первого санитарного врача города Томска.

По архивным материалам Государственного архива Томской области в 1897 году Городской Думой был объявлен первый конкурс на избрание городского санитарного врача города Томска. В конкурсе приняли участие девять человек, а победителем стал ординатор терапевтической факультетской клиники Императорского Томского университета, Николай Сергеевич Касторский. Он был первым санитарным врачом не только в Томске, но и в Сибири.

В плеяду первых санитарных врачей Томской губернии, стоявших у истоков формирования санитарно-эпидемиологической службы региона, вошел Ксенофонт Михайлович Гречищев, занявший пост городского санитарного врача в 1902 году.

Гречищев К.М. (1873–1957 гг.) — знаковая личность в истории санитарно-эпидемиологической службы не только Томской области, но и Сибири.

В 1894 г. после окончания духовного училища и Рязанской духовной семинарии Ксенофонт Михайлович поступил в Императорский Томский университет на медицинский факультет, в 1899 г. был исключен из университета за участие в студенческой забастовке и был выслан в г. Рязань под негласный надзор полиции

с запрещением поступать в другие высшие учебные заведения России [1]. Чтобы вернуть себе право стать врачом, Ксенофонт Михайлович решил поступить в Берлинский Университет и сделать попытку стать доктором медицины [2]. Эта ученая степень от заграничного Университета давала тогда право держать госэкзамен на врача в русском Университете. В 1899–1900 гг. он продолжил обучение на медицинском факультете Берлинского университета, где и получил диплом доктора медицины по хирургии. В октябре 1900 г. Гречищев сдал государственный экзамен в Казанском университете и получил звание «лекаря с отличием» [3].

Работа Гречищева К.М. в качестве врача в дореволюционное время протекала в разных местах и учреждениях, преимущественно в Сибири. Путь Ксенофонта Михайловича как санитарного врача исчисляется с февраля 1902 г., когда он был принят в Городское управление г. Томска городским санитарным врачом, где работал до ноября 1907 года. В 1907 г. работа Гречищева была отмечена Томской Городской Думой благодарностью за труды по должности Томского санитарного врача, общество практических врачей, в учреждении которого он принимал активное участие, почтило Гречищева званием почетного члена общества [4]. Сам профессор в своей автобиографии отмечает причину ухода со службы так: «Переход мой со службы на службу в дореволюционное время обуславливался нервной усталостью от службы санитарным врачом в Томске в 1906–1907 гг. ....» [5].

Большой исследовательский интерес представляют публикации Ксенофонта Михайловича. Так, в 1899 году в газете «Сибирские Вести» была опубликована статья «Клиника Томского университета в санитарном отношении (по данным лабор. исследования)», а далее, в 1902 году — статья «Посетители столовой красного креста гор. Томска». В период его работы в городе Томске были выпущены брошюры: «Монастырское место» в г. Томске в санитарно топографическом отношении», «Томск в санитарном отношении». В автобиографии Гречищева К.М. от 6 октября 1937 года размещен список его научных работ, касающихся санитарного состояния г. Томска, включающий более 100 научно-практических публикаций. Так, в 2011–2013 гг. Гречищевым К.М. в журнале «Врач. санитар. хроника г. Томска» (сохранено написание автора), газетах «Сибирская жизнь» и «Здоровье для всех» были изданы работы: «Регистрация заразных и эпидемических болезней в г. Томске в 1902–1904 г. и ее организационные особенности», «Ассенизационные поля г. Томска», «Об Ерыковском отвале для нечистот в связи с загрязнением р. Ушайки», «Нужда в больничной койке среди населения г. Томска», «Дефекты городского ассенизационного обоза в г. Томске», «Сифилис и венерические болезни в Томске», «Притоны разврата (1911 г.)», «Крысы как источник заразных болезней» (1911 г.), «Опыт массового крысоистребления в Томске» (1913 г.), «Данные для оценки санитарного состояния г. Томска» (1913 г.), «Развивающаяся в Томске эпидемия возвратного тифа и требуемые меры борьбы с ней» (1913 г.), «Физическое здоровье населения и его значение для государства» (1913 г.), «Врачебно-санитарная организация Томского городского управления» [5].

К.М. Гречищев был одним из инициаторов создания в 1921 г. Омского медицинского института на базе медицинского отделения Сибирского ветеринарно-зоотехнического института [6]. Так, 4 июля 1921 г. он был избран советом медицинского отделения института на должность профессора кафедры гигиены, 3 ноября 1922 г. утвержден Государственным ученым советом в должности за-



ведущего кафедрой экспериментальной гигиены, 1 сентября 1938 г. — в должности заведующего кафедрой общей гигиены Омского государственного медицинского института им. М.И. Калинина. В 1926 году, по случаю его 25-летней деятельности, президиум Омского горсовета учредил премию имени Гречищева Ксенофонта Михайловича, в размере 250 рублей, за лучший научный труд по городской санитарии. 19 декабря 1935 г. постановлением Высшей квалификационной комиссии Народного комиссариата здравоохранения РСФСР Гречищеву была присуждена ученая степень доктора медицинских наук [7]. С 1940 по 1951 г. К.М. Гречищев руководил кафедрой коммунальной гигиены Томского медицинского института.

К.М. Гречищеву принадлежит свыше 150 научных работ по вопросам краевой эпидемиологии, организации здравоохранения, коммунальной гигиены.

Наряду с большой научно-педагогической и административной работой Ксенофонт Михайлович принимал активное участие в общественной жизни. Он был членом Омского горсовета и его президиума, членом правления Омского медицинского института, членом комитета по научно-исследовательским делам при Западно-Сибирском крайисполкоме, внештатным консультантом городской плановой комиссии по вопросам коммунального благоустройства и народного здравоохранения, консультантом различных организаций и учреждений по санитарно-гигиеническим вопросам.

Ксенофонт Михайлович был организатором и бессменным председателем Томского отделения и членом центрального правления Общества гигиенистов. Умер 4 января 1957 г. в г. Иркутске и был похоронен 17 января 1957 г. в г. Томске [8].

Гречищев К.М. прошел долгий профессиональный путь от городского санитарного врача Российской Империи до санитарного врача Советского государства, внося значительный вклад в обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия Томской области, как в дореволюционной России, так и в период становления молодой Советской Республики и в суровые военные годы Великой Отечественной войны 1941–1945 гг.

#### **Список литературы:**

1. ОГКУ ГАТО. Ф.Р-1675. Оп.1. Ед.хр.197.Л1.
2. ОГКУ ГАТО. Ф.Р-1675. Оп.1. Ед.хр.196.Л1.
3. ОГКУ ГАТО. Ф.Р-1675. Оп.1. Ед.хр.197.Л2.
4. ОГКУ ГАТО. Ф.Р-1675. Оп.1. Ед.хр.132.Л5.
5. ОГКУ ГАТО. Ф.Р-1675. Оп.1. Ед.хр.197.Л20.
6. ОГКУ ГАТО. Ф.Р-1675. Оп.1. Ед.хр.132.Л25.
7. ОГКУ ГАТО. Ф.Р-1675. Оп.1. Ед.хр.132.Л6-7.
8. ОГКУ ГАТО. Ф.Р-1917. Оп.1. Ед.хр.77.Л30.

Плужник М.С., Кузнецов С.М., Майдан В.А.

#### **Душевное и социальное благополучие в системе управления рисками здоровьем работников в условиях Крайнего Севера**

*Военно-Медицинская академия*

**Аннотация.** В социальной гигиене человек рассматривается в диалектическом единстве двух подструктур: организменной и личностной. Методологической основой исследования этих элементов является положение о том, что человек органически включен в систему природы не только как биологический

индивид, но и как общественная личность. Важнейшее условие самореализации человека во всех сферах деятельности — это высокий уровень его психосоматической организации, поэтому изучение воздействия социальных факторов на здоровье человека является приоритетным медико-социальным направлением.

**Актуальность.** Нормальное здоровье населения зависит от составляющих различных по характеру, направленности и силе воздействия факторов. Его изучение усложняется тем, что данные факторы активно влияют друг на друга, изменяются с течением времени, в различных областях нашей страны их влияние на показатели здоровья не одинаково. Для изучения закономерностей динамики здоровья населения должны проводиться индивидуальные, коллективные или общественные исследования.

Актуальной направленностью медицинских и профилактических наук является изучение проблемы социальных факторов и структурированное нормирование показателей здоровья людей, которое учитывает образ и качество жизни, групповые и индивидуальные уровни жизни населения. В данном случае можно значительно улучшить результаты профилактики за счёт выбора оптимальных мер.

Таким образом, актуальность настоящего исследования связана с высокой обращаемостью по отношению к заболеваниям психосоматической природы и заключается в необходимости провести анализ и систематизировать научные данные о влиянии социальных факторов на здоровье человека.

**Цель.** Разработать гигиенические рекомендации по профилактике заболеваний психосоматического профиля на основе оценки состояния душевного и социального благополучия населения в условиях Крайнего Севера.

**Материалы и методы.** Проведено методологическое изучение информации по научной проблеме «Социальное и душевное благополучие населения в условиях Арктики». Применены методы анкетирования и системного анализа. Разработанная при нашем участии анкета позволяет оценить влияние уровня, качества и образа жизни на риск возникновения психосоматических заболеваний. Проведено анкетирование 90 мужчин, работающих в районах Крайнего Севера. Применялись прикладные программы математико-статистической обработки данных.

**Результаты.** Социальное благополучие — это важнейший элемент понятия «здоровье», отражающий личное восприятие человеком условий, уровня и собственного образа жизни [1]. Социальное благополучие представляет собой результат взаимодействия социальных и природных факторов, а также психической деятельности человека [3]. Изучение природных факторов в социально-гигиенических исследованиях абсолютно обоснованно, поскольку человек — биосоциальное существо — воспринимает собственное благополучие не только по условиям общественной жизни, но и по состоянию окружающей среды, в основном по ее экологическим и природно-климатическим особенностям. Неправильная оценка условий жизни, даже при благоприятной жизнедеятельности, может стать причиной психических и психосоматических расстройств.

Таким образом, социальное благополучие — понятие дуалистическое. Во-первых, как проявление психической деятельности и социальных факторов разных уровней его можно определить как суммарный фактор, который отражает воздействие компонентов внешней среды и внутренних (в первую очередь психических) особенностей самого человека. Во-вторых, различные эмоции путём нейрофизиологических механизмов высшей нервной деятельности реализуют-

ся в организме как системный ответ на стресс, который вызван особенностями восприятия человека [3]. Поэтому с этой позиции социальное благополучие выражается как компонент не только психического, но и физического (через психосоматическое воздействие) здоровья. Кроме того, принимая во внимание особенности восприятия человеком общественной жизни, социальное благополучие в определении здоровья Всемирной организацией здравоохранения представлено в виде отдельной составляющей наряду с физическим и душевным благополучием [1].

Душевное благополучие — это удовлетворённость человека не только социальными факторами, но и устройством быта, отношением к собственному здоровью и условиям окружающей среды.

Исследования, которые были проведены нами ранее, показали, что население видит основными причинами понижения уровня их здоровья неблагоустроенный быт, который связан с жилищными и денежными вопросами. Затем следуют повышенное эмоциональное напряжение и конфликтные ситуации на работе. То есть, проблемы, возникающие в повседневной деятельности, люди в основном связывают с социальными аспектами своего труда. Затрагивает внимание то, что климатические условия, по мнению респондентов, представляют большую опасность их здоровью, чем проблемы экологии в регионе. Самым низким баллом респонденты выделили значимость конфликтов, возникающих в семье, и генетическую предрасположенность к заболеваниям. Перечисленные данные дают подтверждение социальной определённости многих заболеваний, что требует активного сотрудничества комитетов здравоохранения и охраны труда, органов законодательной и исполнительной власти.

Необходимо отметить, что до недавнего времени область исследований социальных факторов была ограничена только критериями образа жизни, характеризующего лишь личностные причины, не освещались социальные предпосылки возникающих неблагоприятных тенденций, сказывающихся на состоянии здоровья населения. Берётся во внимание, в первую очередь, обеспеченность работников жильём, своевременной заработной платой, социальная и медицинская поддержка, льготы для работников, перспектива карьеры, межличностные отношения на работе.

По мнению опрошенных, выполнение обязанностей профессии в условиях Крайнего Севера приводит к изменению психофизиологических и соматических показателей, выделяющих душевное благополучие как важной составляющей здоровья [4].

В **таблице 1** представлена направленность изменения характера у лиц, осуществляющих свою деятельность в условиях Крайнего Севера.

Обращает внимание тот факт, что примерно 41% опрошенных стали более раздражительны и возбудимы. Это вызывает выраженное психоэмоциональное неудобство и самих работников, и у лиц, которые их окружают. Подтверждением тому являются данные **таблицы 2**, в которой представлено отношение исследуемой группы к профессиональным проблемам и бытовым неурядицам.

Таким образом, рабочие и семейно-бытовые проблемы опрошенные воспринимают неодинаково, с различными внешними проявлениями психической деятельности. В основе характера человека, его поведенческих реакций, мотиваций лежат индивидуальные конституционально обусловленные особенности психологической структуры личности.

Таблица 1

**Изменения характера человека при работе в условиях Крайнего Севера, %**

Показатели изменения характера	% опрошенных
Стали более:	
сдержаны	9,7
равнодушны	32,5
восприимчивы	6,6
грустны, унылы	10,0
возбудимы	24,9
раздражительны	16,3

Таблица 2

**Субъективная оценка вклада социальных факторов на здоровье анкетированных, %**

Характеристика восприятия проблем	Проблемы на работе	Семейно-бытовые проблемы
1. По способности влиять на их разрешение:		
а) нет проблем	2,2	5,2
б) временные проблемы	75,4	77,5
в) неустраняемые проблемы	22,4	17,3
2. По эмоциональной реакции восприятия:		
а) с юмором, иронией	23,3	14,6
б) недолго переживает	39,1	30,3
в) с тоской	32,3	52,8
г) с негодованием	5,2	2,2

Анализируя полученные данные, необходимо отметить, что нет проблем на работе только у 2,2% обследованных. Несмотря на это, более 41% опрошенных, как было показано ранее, стали более спокойны или безразличны к происходящим вокруг них событиям. Следует указать, что с точки зрения социальной гигиены такое восприятие окружающего мира является результатом сформировавшейся устойчивой адаптации.

Без благоприятной психологической обстановки в семье невозможно состояние социального благополучия. Как показали исследования, взаимоотношения в семье исходят от образа и уровня жизни, особенностей психологического устройства личности, межличностного взаимодействия на работе. Так, всего лишь 21% населения не наказывают детей, а 25,5% и 53,5% делают физическое наказание соответственно примерно 1 раз в день и 2 раза в неделю. Причинами физического воздействия в 84% случаев указываются высокая раздражительность из-за напряжённой трудовой деятельности и неблагоприятных конфликтов на работе. При этом семейно-бытовые проблемы выступают причиной повышенной несдержанности отцов намного реже — в 26,5% ответов. Также, отмечены особенности воспитания и наследственный «тяжёлый» характер. Конфликтные ситуации в семье между парами в 28% семей возникают каждый день, через день или 2–3 раза в неделю. У 60% опрошенных отмечается более редкое

**Основные причины конфликтов в семьях, %**

<b>Причины семейных ссор</b>	<b>% положительных ответов</b>
Финансовые проблемы	41,7
Низкая помощь в быту	31,0
Условия проживания	18,6
Низкая помощь в воспитании детей	11,2
Частое потребление алкоголя	7,6
Взаимодействие с детьми	6,9
Неверность супруга/супруги	3,8
Иные причины	23,3

возникновение конфликтов в семье — от 1 раза в неделю до 1 раза в месяц, а у 12% — отсутствуют вообще.

Оценка представленной информации показывает, что даже при высоком уровне жизни (по показателям денежного обеспечения), субъективное восприятие этого компонента социального благополучия почти у 50% опрошенных имеет отрицательный характер. Ссоры, которые связаны с недостаточным оказанием помощи в быту, опосредованно характеризуют напряжённый режим труда, не определяемый нормами рабочий день.

Детальный анализ негативного действия факторов на общее состояние здоровья населения, в первую очередь, нацелен обратить внимание специалистов, которые определяют эффективность профилактики, на надобность исследования социальных факторов и в рабочее время, и в быту. Не учитывая данную важную группу факторов в ряде случаев, не будет возможности объяснить низкий эффект профилактики при кажущемся высококачественном выполнении предупредительных мер.

Второй целью приведенных данных является сложность получения информации. Хорошая эффективность профилактики маловероятна без активного взаимодействия органов законодательной и исполнительной власти от государственного до муниципального уровня. Иначе, единственный способ получения информации — анкетирование, для проведения которого требуется соответствующее правовое решение.

**Заключение.** Таким образом, в данном исследовании проведен анализ данных и систематизированы научные материалы о воздействии социальных факторов, которые обусловлены разноуровневым влиянием на здоровье населения популяционных и групповых условий проживания, а также уклада жизни, уровня и индивидуальных особенностей качества и образа жизни, регулируемых, в том числе, государством.

Разработана и апробирована анкета, на основе которой проведено анкетирование группы мужчин, работающих в условиях Крайнего Севера, что дало возможность предложить оригинальную классификацию социальных факторов, которая построена на функционально-логическом принципе, который учитывает различные уровни их объединения и взаимодействия. Такой способ систематизации и структуризации социальных факторов включает как методологический, так и научно-практический характер, в том числе, если брать во внимание воинские части.

## Список литературы:

1. Преамбула Устава (Конституции) Всемирной организации здравоохранения
2. Майдан, В.А. Социальные факторы как отражение условий, уровня и образа жизни групп населения в социально-гигиенических исследованиях / В.А. Майдан, А.М. Октябрьев // Здоровье населения и качество жизни: электронный сборник материалов VII Всероссийской с международным участием заочной научно-практической конференции – 2020. – № 1 – С. 246–255.
3. Медведева, Г.П. Социальное благополучие, как смысл социальной деятельности / Г.П. Медведева, Я.В. Шимановская // Право и практика – 2018. – № 4. – С. 293–299.
4. Корнеева, Я.А. Риски в профессиональной деятельности вахтовых работников в условиях Крайнего Севера / Я.А. Корнеева [и др.] // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН – 2013. – № 3 (91) – Ч. 2. – С. 83–88.

Погожева А.В.<sup>1,2</sup>, Тармаева И.Ю.<sup>1</sup>

### **Образовательные программы в области здорового питания как эффективный механизм здоровьесбережения студенческой молодежи**

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

«Федеральный исследовательский центра питания, биотехнологии и безопасности пищи», Москва, Россия;

<sup>2</sup>Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Министерства здравоохранения РФ, Москва, Россия

**Ключевые слова:** *здоровое питание; пищевой статус; алиментарно-зависимые заболевания; образовательные программы*

**Актуальность.** В настоящее время не вызывает сомнений важная роль питания в формировании здорового образа жизни и профилактике алиментарно-зависимых заболеваний, таких как сердечно-сосудистые, онкологические, ожирение, сахарный диабет 2 типа, метаболический синдром, остеопороз, подагра и др. Эти проблемы касаются различных групп населения, в том числе и студенческого сообщества [1, 2].

**Цель:** анализ структуры питания, энергетической ценности и химического состава рациона студентов для обоснования необходимости проведения образовательных программ в области здорового питания.

**Материалы и методы исследования:** Поиск литературы проводили с помощью систем PubMed, Google Scholar, ResearchGate, РИНЦ, преимущественно за последние 10 лет.

**Результаты и обсуждение.** Обучение в высшей школе определяет повышенный по напряженности уровень труда большинства учащихся вузов. Современным студентам свойственно нарушение режима дня, недостаточная двигательная активность, нарушение структуры и режима питания (нерегулярность приема пищи, отсутствие завтраков или обедов, частые перекусы, еда всухомятку, избыточное пищевое самоограничение, еда на ночь, бессистемное применение ограничительных диет, частое употребление фаст-фудов) [3, 4].

Результаты анкетно-опросных методов исследований питания студентов г. Москвы свидетельствовало о нарушении его структуры, что проявлялось в низком содержании в нем картофеля и рыбных продуктов (17% и 27% от рекомендуемого уровня). Потребление молочных продуктов и фруктов составляло 41%, овощей — 48,3%, мяса и мясных продуктов — 58,5%, масла растительного — 54,5% [5]. Аналогичные нарушения в структуре питания отмечались у студентов г. Воронежа и г. Улан-Удэ [3, 4].

У студенток, обучающихся в г. Москве, средняя калорийность рациона питания составляла 1613 ккал/сут., в г. Улан-Удэ — 1697 ккал/сут., в г. Иркутске — около 1600 ккал/сут. У юношей, обучающихся в этих регионах, она соответствовала рекомендуемым величинам и составляла около 2300 ккал/сут. При этом индекс массы тела (ИМТ) у девушек и юношей находился в области нормальных значений [3–6].

Химический состав рациона питания студентов характеризовался отклонениями от рациональных норм, что проявлялось в избыточном потреблении жира (г. Москва и г. Воронеж) и сахара (г. Улан-Удэ) при сниженном содержании в рационе пищевых волокон (в 3 раза относительно рекомендуемых величин в Республике Бурятия) [3–6].

Наряду с этим анализ результатов исследования фактического питания студентов, обучающихся в различных регионах России, показал отклонение от рекомендуемых норм содержания в нем витаминов. Так, частота выявления недостаточного потребления (относительно рекомендуемого уровня) учащимися водорастворимых и жирорастворимых витаминов составила: для витаминов группы В 34–96%, аскорбиновой кислоты — 6–26%, ретинола — 17–34%, токоферола — 20–58%,  $\beta$ -каротина — 17–39%. Наряду с этим из минеральных веществ у студентов отмечалось избыточное потребление натрия и недостаточное — кальция и магния (а у девушек — помимо этого — калия, фосфора и железа) [3–6].

Нарушение структуры питания и химического состава рациона студентов различных регионов РФ сопровождается снижением антиоксидантного индекса, повышением частоты встречаемости факторов риска (повышение уровня АД, холестерина и глюкозы в сыворотке крови) алиментарно-зависимых заболеваний (сердечно-сосудистых, ожирения, сахарного диабета 2 типа, метаболического синдрома и др.), когнитивных нарушений [2, 4, 7].

Одним из наиболее важных профилактических мероприятий в отношении развития алиментарно-зависимых заболеваний и состояний представляется проведение среди студенческого сообщества образовательных (просветительских) программ в области здорового питания. В ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» в 2019–2021 гг. было реализовано около 700 образовательных программ [8, 9].

В ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» разработано большое количество образовательных программ в области здорового питания, в том числе по вопросам здорового питания различных групп населения России, в частности для студенческой молодежи [10]. Важными современными средствами реализации образовательных (просветительских) программ для студентов является размещение информации по здоровому питанию в средствах массовой информации, на официальных сайтах, информационных порталах, тематических блогах и страницах в социальных сетях, в специализированных приложениях для смартфонов и т. п.

Специальные образовательные программы предназначены для специалистов в области питания — медицинских работников, педагогов и др. Образовательная деятельность в Центре по вопросам здорового и лечебного питания осуществляется совместно с 4 кафедрами ВУЗов, формирующих единое образовательное пространство.

**Заключение.** У учащихся ВУЗов различных регионов России, находящихся отмечены нарушения питания: низкая частота потребления источников полноценного белка, витаминов-антиоксидантов А, Е,  $\beta$ -каротина, витаминов группы

В, ПНЖК омега 3, калия, биологически активных веществ — минорных компонентов пищи, что способствует повышению риска алиментарно-зависимых заболеваний и является обоснованием для применения образовательных программ для этого контингента. Такие программы разработаны и успешно реализуются в ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии».

### Список литературы:

1. Тутельян В.А., Герасименко Н.Ф., Никитюк Д.Б., Погожева А.В. Оптимальное питание — основа здорового образа жизни. В кн: *Здоровье молодежи: новые вызовы и перспективы: монография: в 5т.* Под ред. Н.Ф. Герасименко, П.В. Глыбочко, И.Э. Есауленко, В.И. Попова, В.И. Стародубова, В.А. Тутельяна. — М.: Издательство «Научная книга», 2019. Т.3: Основные факторы риска, определяющие здоровье молодежи. Вопросы нарушения питания. — 2019; 228–249.
2. Митрохин О.В., Матвеев А.А., Ермакова Н.А., Белова Е.В. Оценка факторов риска алиментарно-зависимых заболеваний студентов в связи с условиями питания. *Анализ риска здоровью.* 2019; 4: 69–76.
3. Лебедева С.Н., Жамсаранова С.Д., Чукаев С.А., Дымшеева Л.Д. Оценка рациона питания и антиоксидантной активности биологических жидкостей организма студентов. *Вопросы питания.* 2018; 87(1): 35–43. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2018-10004>
4. Ушаков И.Б., Есауленко И.Э., Попов В.И., Петрова Т.Н. Гигиеническая оценка влияния на здоровье студентов региональных особенностей их питания. *Гигиена и санитария.* 2017; 96(9): 909–912.
5. Бекетова Н.А., Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Кошелева О.В., Переверзева О.Г., Солнцева Т.Н., Погожева А.В., Ханферьян Р.А., Беркетова Л.В., Липатова Л.П. Оценка витаминного статуса студентов московского вуза по данным о поступлении витаминов с пищей и их уровню в крови. *Вопросы питания.* 2015; 84(5): 64–75.
6. Колесникова Л.И., Даренская М.А, Гребенкина Л.А. и др. Анализ антиоксидантного статуса и фактического питания у студентов. *Вопросы питания.* 2015; 84(4): 66–73.
7. Дядикова И.Г., Дударева В.А., Кушнарева О.Э., Федорова К.Ю., Дударева Л.А., Бурлачко Я.О. Особенности рациона питания лиц молодого возраста с умеренными когнитивными нарушениями в условиях повышенной умственной нагрузки. *Вопросы питания.* 2018; 87(5S): 87.
8. Погожева А.В., Смирнова Е.А. К здоровью нации через многоуровневые образовательные программы для населения в области оптимального питания. *Вопросы питания.* 2020; 89(5): 262–272. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2020-10060>
9. Погожева А.В., Смирнова Е.А. Образовательные программы для населения в области здорового питания — основа профилактики неинфекционных заболеваний. *Гигиена и санитария.* 2020; 99(12): 1427–1431. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-12-427-1431>
10. Тутельян В.А., Никитюк Д.Б., Погожева А.В. Образовательные (просветительские) программы для молодежи в области здорового питания. В кн: В.И. Стародубов, В.А. Тутельян, ред. *Актуальные проблемы образования и здоровья обучающихся: монография.* М.: Изд. «Научная книга», 2020: 25–42.

Поляков А.Д.<sup>1,2</sup>, Комбарова М.Ю.<sup>1,2</sup>

**Обеспечение безопасности окружающей среды как комплексная гигиеническая проблема при эксплуатации ракетно-космической техники**

<sup>1</sup>ФГУП «Научно-исследовательский институт гигиены, профпатологии и экологии человека» ФМБА России, г. Санкт-Петербург, Россия;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия



**Ключевые слова:** космодром «Восточный»; ЗАТО «Циолковский»

**Актуальность.** Как отмечается в работах исследователей, ракетно-космическая деятельность, как и любая другая хозяйственная деятельность человека, связана с воздействием на окружающую среду [1–9]. Одной из значимых гигиенических проблем является опасность загрязнения территорий, прилегающих к местам расположения объектов наземной космической инфраструктуры космодрома, нарушение устойчивого функционирования которых при нештатных ситуациях, может нанести ущерб окружающей среде и здоровью населения. [1–9]. Основным источником гигиенической опасности являются компоненты ракетного топлива, высвобождение которых в результате нарушения технологического процесса или аварийной ситуации может привести, к острому или хроническому поражению [1–9].

**Цель работы:** дать гигиеническую оценку влияния космодрома «Восточный» на состояние окружающей среды и здоровье населения, проживающего в районе его расположения.

**Материалы и методы.** Космодром «Восточный» расположен в центральной части Амурской области, в пределах границ закрытого административно-территориального образования (ЗАТО) «Циолковский». Являясь градообразующим предприятием изучаемой территории, под районом влияния космодрома рассматривалась вся территория ЗАТО «Циолковский». Программа исследования предусматривала гигиеническую оценку данных региональной системы социально-гигиенического мониторинга объектов окружающей среды (атмосферный воздух, вода поверхностных водоемов, почва) за период не менее 5 лет, анализ результатов лабораторных исследований во время осуществления пусков ракета-носителей, результатов собственных исследований. Мониторинговые точки, показатели, кратность отбора проб определены с учетом приоритетных загрязнителей территории, выявленных методом ранжирования загрязняющих веществ, выбрасываемым космодромом в атмосферный воздух. Проведен анализ данных форм статистической отчетности 2ТП — «Воздух», 2ТП — «Водхоз», 2ТП — «Отходы», данных о предельно-допустимых выбросах. Гигиеническая оценка результатов анализов проводилась в соответствии с нормативами, действующими на момент исследования.

Оценка показателя здоровья населения, проживающего в районе расположения космодрома «Восточный» включала ретроспективный анализ имеющихся статистических данных: официальные статистические формы отчетности; данные статистической годовой отчетности района и области (статистические сборники «Статистика здоровья населения и здравоохранения за 5 лет»). Анализ заболеваемости и распространенности болезней проводился по отчетным формам: ф-12 «Отчет о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания лечебного учреждения», ф-7 «Отчет о больных злокачественными новообразованиями», ф-35 «Отчет о заболеваниях злокачественными новообразованиями».

Оценку напряженности медико-экологической ситуации проводили в соответствии с Методическими рекомендациями «Комплексная гигиеническая оценка степени напряженности медико-экологической ситуации различных территорий, обусловленной загрязнением токсикантами среды обитания населения».

Статистическая обработка осуществлена с использованием пакетов прикладных программ Microsoft Excel 2007. Анализ полученных данных выполнен с помощью методов описательной статистики. Определялись медиана и межквар-

тельный диапазон (25–75-й процентиля). Статистическая значимость различий устанавливалась при значении критерия  $p < 0,05$ .

**Результаты.** Проведенные исследования позволили установить, что источниками выбросов в атмосферный воздух на этапе эксплуатации космодрома являются стартовый комплекс ракеты-носителя «Союз», технический комплекс и комплекс по производству и хранению компонентов ракетного топлива, на территории которых имеются 99 источников выбросов загрязняющих веществ, в том числе 74 организованных источников и 25 неорганизованных. Установлено 12 приоритетных химических веществ, определяющих гигиеническую ситуацию на территории ЗАТО «Циолковский», среди которых к 1-ому классу опасности отнесены: бенз(а)пирен, гептил (НДМГ), что составляет 17% от общего количества; ко 2 классу опасности: азота диоксид, формальдегид, амил, бензол (33%); к 3 классу опасности: сера диоксида, углерод (сажа), азота оксид, керосин, этилбензол (42%) и к 4 классу опасности: углерод оксид (8%). Сравнительный анализ результатов исследований атмосферного воздуха за 2017–2021 гг. по Ме (Q25–Q75), в рамках ведения социально-гигиенического мониторинга, при реализации расширенной программы мониторинга и осуществлении пусков ракет-носителей, выявил отсутствие превышений по всем анализируемым приоритетным загрязнителям.

Результаты исследований воды поверхностных водоемов, дренирующих территорию расположения космодрома «Восточный», указывают на отсутствие загрязнения вод поверхностных водоемов приоритетными компонентами (НДМГ, НДМА, ТМГ, формальдегид, нефтепродукты). Тяжелые металлы определялись в концентрациях, не превышающих фоновые, и значительно меньших по сравнению с предельно допустимой концентрацией для поверхностных водоемов культурно-бытового водопользования, за исключением железа, где фоновые исследования состояния водотоков указывают на природное повышенное содержание его в речных водах. Массовая концентрация сероводорода, гидросульфидов и сульфидов в сумме соответствовала гигиеническим требованиям. Концентрация нитрат-ионов во всех пробах воды регистрировалась на низкой отметке, варьируя в пределах 0,4–0,5 мг/дм<sup>3</sup>, и свидетельствовала об отсутствии нарушения санитарного режима исследуемых водоемов. Анализ проб воды на бактериальное загрязнение показал превышение гигиенических стандартов по показателям ОКБ (общие колиформные бактерии) и ТТКБ (термотолерантные колиформные бактерии) в 1,1 и 1,9 раз соответственно, что может быть связано с поступлением неочищенных хозяйственно-бытовых стоков в поверхностные водоемы.

Сравнительный анализ лабораторных исследований проб питьевой воды из разводящей сети централизованной системы водоснабжения ЗАТО «Циолковский» по Ме (Q25–Q75) выявил несоответствие гигиеническим нормативам по показателям: железо, марганец, цветность и мутность, где превышение гигиенических нормативов железа и марганца в некоторых контрольных точках может быть связано с природными региональными факторами, а также с наличием многочисленных полиметаллических месторождений.

Анализ лабораторных исследований валового содержания в почве тяжелых металлов, мышьяка, НДМГ и продуктов его деструкции, бенз(а)пирена, нефтепродуктов по Ме (Q25–Q75) за период наблюдения не выявил превышений гигиенических нормативов. Суммарный показатель загрязнения почвы (Zc) не превысил 16, что позволяет отнести загрязнение исследованных территорий к категории «допустимое».

Комплексная гигиеническая оценка степени напряженности медико-экологической ситуации среды обитания населения в ЗАТО «Циолковский» по содержанию вредных химических веществ, в том числе связанных с деятельностью космодрома «Восточный», в атмосферном воздухе и почве оценена как «удовлетворительная», в воде поверхностных водоемов от «удовлетворительной» до «относительно напряженной», в питьевой воде как «относительно напряженная».

Исследования заболеваемости населения за период 2016–2020 гг. показали, что в ЗАТО «Циолковский» имеется тенденция к росту показателей как общей, так и первичной заболеваемости по всем возрастным группам.

Анализ заболеваемости по возрастным группам в 2020 г. показал существенное превалирование общей (в 3,1 и 2,8 раза) и первичной (в 6,2 и 5,1 раза) заболеваемости детей и подростков по сравнению с взрослым населением. Изменения в показателях заболеваемости взрослого населения ЗАТО «Циолковский» происходили аналогично тенденциям роста заболеваемости данной возрастной категорий, как в Амурской области, так и в целом по Российской Федерации, однако имели более негативную динамику. Показатель общей заболеваемости детского населения ЗАТО «Циолковский» в среднем за период наблюдения составил 2981,2 на 1000 детского населения и превысил аналогичные показатели по Амурской области (2310,4 на 1000 детского населения) и РФ (2152,4 на 1000 детского населения). Итоговые уровни первичной заболеваемости детского населения ЗАТО «Циолковский» в среднем за период наблюдения 2016–2020 гг. (2811,4 на 1000 детского населения) были больше областных и российских (1945,0 и 1697,9 на 1000 детского населения соответственно).

В структуре заболеваний, как по обращаемости, так и с диагнозом, установленным впервые, во всех возрастных группах лидерство сохранили болезни органов дыхания, за исключением общей заболеваемости взрослого населения ЗАТО «Циолковский», где преобладали болезни системы кровообращения.

Степень напряженности медико-экологической ситуации по состоянию здоровья детского и взрослого населения ЗАТО «Циолковский» в сравнении с Амурской областью и РФ по некоторым классам заболеваний оценена как «удовлетворительная» и «относительно-напряженная». Показательно, что среди взрослого населения не было выявлено степени этиологической доли связи состояния здоровья с территорией проживания выше малой, а среди подростков и детского населения — установлена степень причинно-следственной связи как средняя, так и высокая.

По предварительным расчетам прогноза заболеваемости по «лидирующим» патологиям среди детского населения ЗАТО «Циолковский», согласно Методическим рекомендациям 5.1.0081-13, динамика состояния здоровья детей в перспективе, в целом благоприятная. Но в связи с тем, что охват периода наблюдений включает 2020 год, связанной с эпидемией коронавирусной инфекции COVID-19, введением на территории страны карантинных мер, самоизоляции граждан, а также приостановление проведения диспансеризации и профилактических осмотров всех граждан, имеется вероятность статистической погрешности, учитывая особенности расчета показателей.

**Заключение.** Таким образом, обеспечение безопасности окружающей среды при эксплуатации объектов космодрома требует постоянного наблюдения и получения объективной информации о воздействии вредных химических факторов

на окружающую среду и здоровье населения ЗАТО «Циолковский» на основе анализа и установления причинно-следственных связей.

Реализация принципов профилактической медицины в сфере гигиенического сопровождения деятельности космодрома «Восточный» предполагает продолжение и совершенствование проведения работ по наблюдению, оценке и прогнозированию здоровья населения, подверженного воздействию ракетно-космической деятельности.

### Список литературы:

1. Скребцова Н.В. *Медико-экологическое обоснование мониторинга здоровья на территориях влияния ракетно-космической деятельности*: Автореф. дисс... докт. мед. наук. Архангельск. 2006.

2. Кречетов П.П., Королева Т.В., Черницова О.В., Неронов В.В. Ракетно-космическая деятельность как источник воздействия на окружающую среду. *Экологический мониторинг*. 2008; 6: 96–100.

3. Мешков Н.А., Вальцева Е.А. Эпидемиолого-гигиеническая оценка влияния последствий ракетно-космической деятельности на здоровье населения. *Мир науки, культуры, образования*. 2010; 5(24): 260–262.

4. *Экологическая безопасность деятельности космодрома «Байконур»*. Под ред. д.т.н., академика МАНЭБ Ж. Жубатова. Изд. – Алматы, 2011; 555 с.

5. Мешков Н.А., Вальцева Е.А., Харламова Е.Н., Куликова А.З. Реальные и мнимые последствия ракетно-космической деятельности для здоровья населения. *Гигиена и санитария*. 2015; 94(7): 117–122.

6. Комбарова М.Ю., Поляков А.Д. Гигиеническая оценка загрязненности почвы в зоне влияния космодрома «Восточный». *Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Профилактическая медицина — 2020», часть 1*. Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова. СПб. 2020; 209–212.

7. Поляков А.Д. Гигиеническая оценка содержания нефтепродуктов в водных объектах в районе размещения космодрома «Восточный». Актуальные вопросы гигиены. *Электронный сборник научных трудов V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова*. СПб. 2020; 209–213.

8. Поляков А.Д. Гигиеническая оценка влияния ракетно-космической деятельности на уровень загрязнения атмосферного воздуха. Трансляционная медицина: от теории к практике: *сборник научных трудов 9-й Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов. 22 апреля 2021 года*. Под ред. А.В. Слина, С.А. Артюшкина. СПб. Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2021; 186–97.

9. Carlsen L., Kenessov B.N., Bатырбекoвa С.Үе. A QSAR/QSTR study on the human health impact of the rocket fuel 1,1-dimethylhydrazine and its transformation products: Multicriteria hazard ranking based on partial order methodologies. *Environ. Toxicol. Pharmacol.* 2009; 28(3): 415–423.

Порошин М.А., Белоедова Н.С., Сафандеев В.В.

### Влияние аэрозолей инсектицидов, фунгицидов и гербицидов на поведение лабораторных крыс

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.** Одним из важнейших химических инструментов аграриев являются пестициды и агрохимикаты, которые с успехом применяются для профилактики заболеваний выращиваемых культур и регуляции их роста, а также других методов, направленных на повышение урожайности. Различные группы пестицидов и агрохимикатов предназначены для решения разных задач: гербициды — для защиты от сорных растений, фунгициды — для борьбы с грибковыми поражениями, инсектициды — для уничтожения насекомых, представляющих угрозу урожаю [3].

Производители ежегодно синтезируют большое количество новых действующих веществ и препаративных форм пестицидов на их основе с целью их дальнейшего вывода на рынок. Однако, действующие вещества и препаративные формы пестицидов должны обладать не только высокой эффективностью, но и безопасностью. Под безопасностью, в широком смысле, понимается минимизация рисков для здоровья человека и окружающей среды. Для установления безопасности проводят токсикологические исследования. Важнейшим, после гибели подопытных животных, критерием при проведении токсикологических исследований является оценка поведения животных. Современные автоматизированные поведенческие установки способны объективно оценить уровень влияния препаратов на организм подопытных животных [6]. Большое количество оцениваемых поведенческими установками параметров позволяет оценить различные компоненты поведения — двигательный, исследовательский и прочие — для наиболее полной оценки картины интоксикации подопытных животных [5].

Известно, что различные химические классы соединений в зависимости от пути их поступления [7] могут вызывать разнообразные неблагоприятные эффекты в виду особенностей биохимических реакций и физиологических процессов [4] подопытного организма. В современной литературе практически отсутствует информация о влиянии химических групп, относящихся к разным классам пестицидов и поступающих с помощью аэрозолей, на поведение лабораторных животных. Целью настоящего исследования было проведение анализа моторной активности крыс после ингаляционного воздействия аэрозолями инсектицидов, фунгицидов и гербицидов. Задачи: 1. Провести нормировочный анализ поведения животных до их экспозиции исследуемыми группами веществ. 2. Проанализировать поведение животных после их экспозиции исследуемыми группами веществ. 3. Сравнить полученные результаты статистическими методами анализа.

**Материалы и методы.** В качестве подопытных животных использовали крыс линии Wistar, полученных из филиала питомника «Андреевка» ФГБУН НЦБМТ ФМБА России. Животные после прибытия из питомника находились в помещении карантина вивария в течение 7 суток, а после карантина — в течение 5 суток были акклиматизированы к условиям содержания вивария [2]. В каждой клетке до рассадки находилось по шесть животных, после рассадки — по три животных одного пола. Всего было отобрано 96 животных ( $n=45\text{♂}/45\text{♀}$ ), по три самки и три самца на каждый препарат и контроль.

Для достижения цели работы было отобрано 15 препаратов, отнесенных к 3-му классу опасности по острой ингаляционной токсичности [3], из групп инсектицидов, фунгицидов и гербицидов. Целевая совокупная концентрация для всех представленных препаратов была определена онлайн-анализаторами на уровне более 2000 мг/м<sup>3</sup>. Экспозицию выбранными препаратами проводили в сертифицированной и валидированной системе экспонирования по типу «голова-нос» (TSE-System).

Оценку поведения до и после экспозиции препаратами проводили в течение 6 минут с помощью поведенческих камер с анализаторами активности (Columbus Instruments, США).

Все 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.** Нами было установлено, что, несмотря на заявления регистрантов о незначительном влиянии препаратов на здоровье, все исследуемые препараты приводили к снижению ( $p \leq 0,05$ ) пройденного пути после экспозиции препаратами. При этом в контрольной группе животных регистрировали увеличение пройденного пути.

Экспозиция подопытных животных фунгицидами привела к наиболее выраженному снижению ( $p \leq 0,05$ ) моторной активности лабораторных животных, в сравнении с группой контроля и группами, получившими аэрозоль гербицидов и инсектицидов. Однако, после экспозиции инсектицидами показатель пройденного пути был ниже в сравнении с контрольной группой ( $p \leq 0,05$ ), но выше в сравнении с фунгицидами и гербицидами ( $p \leq 0,05$ ).

Снижение моторной активности после экспозиции исследуемыми препаратами может свидетельствовать о влиянии препарата на нервную систему подопытных лабораторных животных.

Данные об изменении пройденного пути для препаратов каждой группы приведены в *таблице*.

**Заключение.** Проведение поведенческих тестов является неотъемлемым элементом любого токсикологического эксперимента. Важно уметь его использовать и не отсекаться от столь важного метода. Оценка поведения животных является одним из наиболее чувствительных, если не самым чувствительным, методом оценки в руках современного исследователя-токсиколога. Изменение поведения всегда предшествует гибели подопытных животных, а значит, благодаря оценке поведения уже на самых ранних стадиях становится возможным делать предположения о характере и силе влияния химических веществ. Стоит отметить, что пока в российских НИИ оценка поведения все еще остается недооцененным методом, предложенный нами вариант методики является одним из основных компонентов оценки токсичности в странах ОЭСР [1].

Таблица

Номер препарата	Инсектициды	Фунгициды	Гербициды	Контроль
	Изменение пройденного пути до и после экспозиции, %			
1	14,71	-26,00	-54,65	28,36±18,24
2	-1,45	-23,49	-42,89	
3	-35,19	-91,31	-15,51	
4	18,20	-26,00	22,41	
5	-0,29	-410,21	-46,82	
M	-0,8	-115,4	-27,5	
±m	9,4	74,8	14,1	

Безусловно, полученные нашим отделом результаты позволяют за короткое время лишь приблизительно оценить уровень влияния различных групп пестицидов на подопытных животных и требуют более углубленного изучения влияния их отдаленных эффектов.

### Список литературы:

1. ГОСТ 33044-2014. Межгосударственный стандарт. Принципы надлежащей лабораторной практики. Доступ из справ.-правовой системы Гарант. Текст: электронный. (дата обращения: 21.08.2022).
2. Сафандеев В.В., Белоедова Н.С., Порошин М.А., Сеницкая 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.
3. Методические Рекомендации 1.2.0235-21 «Гигиеническая классификация пестицидов и агрохимикатов по степени опасности». Доступ из справ.-правовой системы Гарант. Текст: электронный. (дата обращения: 21.08.2022).
4. Абдуразакова Х.Н., Гитинова П.Ш., Абакарова А.М. Современное состояние проблемы загрязнения продуктов питания потенциальными мутагенами и канцерогенами (обзор). *Санитарный врач*. 2021; 10: 25–36. <https://doi.org/10.33920/med-08-2110-02> <https://elibrary.ru/amwihw>
5. Бахтиярова Ш.К., Капышева У.Н., Аблайханова Н.Т., Баимбетова А.К., Жаксымов Б.И., Корганбаева А.А., Ыдырыс А., Болатхан М.Б., Даутова М.Б. Поведение животных в различных тестах. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2017; 8-1: 92–96. <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=11767> (дата обращения: 22.08.2022).
6. Порошин М.А., Белоедова Н.С., Сажин Ф.С., Сафандеев В.В. Современные подходы к поведенческим экспериментам в токсикологии. *Тезисы Девятой конференции специалистов по лабораторным животным Rus-LASA*. <https://doi.org/10.29296/2618723X-RusLASA2021-07>
7. Сеницына О.О. Роль пути поступления веществ в организм в комплексной оценке химической безопасности. *Здоровье и химическая безопасность на пороге XXI века: Материалы международного симпозиума, Санкт-Петербург, 14 июня – 16 июня 2000 года*. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская медицинская академия последипломного образования, 2000. – С. 35-36. – <https://elibrary.ru/vummyz>

Потапкина Е.П.<sup>1</sup>, Козловских Д.Н.<sup>1</sup>, Мажаева Т.В.<sup>2</sup>, Романов С.В.<sup>3</sup>

### Система управления рисками при организации питания детей в образовательных организациях на муниципальном уровне

<sup>1</sup>Управление Роспотребнадзора по Свердловской области;

<sup>2</sup>ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промышленных предприятий» Роспотребнадзора;

<sup>3</sup>ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области»

**Ключевые слова:** управление рисками; привлекательное школьное питание; дети

**Актуальность.** Решение проблем в питании школьников обуславливает создание программно-проектных управленческих технологий организации питания, ориентированных на здоровье детей. Системных, комплексных исследований региональных особенностей здоровья, ассоциированных с питанием и разработкой управленческих решений в отношении организации питания школьников, в настоящее время недостаточно [1–3].

Проведение таких исследований позволяет решить задачи, поставленные Правительством РФ и национальным проектом «Демография», то есть определить наиболее значимые факторы питания, влияющие на здоровье детей, и разработать эффективные профилактические мероприятия.

**Цель исследования** — разработка подходов к формированию системы управления рисками при организации питания детей в образовательных организациях.

**Материалы и методы.** Создана инициативная рабочая группа из коллектива единомышленников различных ведомственных структур для проведения исследований и выявления проблем в организации питания школьников. Были разработаны опросники для оценки качества организации питания детей с использованием платформы Google forms. С участием департамента образования администрации г. Екатеринбурга в 2019–2021 гг. организовано и проведено сплошное анкетирование 43 565 респондентов из 135 школ 7 районов г. Екатеринбурга.

Интегральную оценку удовлетворенности питанием респондентов оценивали по бальной системе. Выбрано семь вопросов, которые, по нашему мнению, в наибольшей степени отвечали критериям оценки качества (удовлетворенности) организации питания в школе. Оценка проводилась по принципу, чем меньше сумма баллов, тем больше удовлетворенность респондентов качеством питания, затем было проведено ранжирование школ по показателям от наилучшего к худшему.

Проведена выборка результатов лабораторных испытаний пищевой продукции предприятий общественного питания образовательных организаций г. Екатеринбурга из базы данных ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области» за трехлетний период. Проанализировано 10 579 проб в 108 образовательных организациях по всем показателям качества и безопасности, в том числе 427 проб на пищевую ценность. Кроме того, на базе вышеуказанного центра были проведены дополнительные лабораторные испытания сырья и готовой продукции на пищевую ценность — всего исследовано 44 пробы. Отбор проб и испытания проводились в соответствии с действующими нормативными документами у 5 организаторов школьного питания. Оценка рецептур проводилась с использованием программы «Система расчетов для общественного питания» [4].

Обследование (аудиты) школьных предприятий общественного питания на соответствие обязательным требованиям санитарного законодательства проводилось на 12 объектах экспертами аккредитованного органа инспекции ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора по методическим рекомендациям. По результатам аудитов оценивалась степень внедрения и выполнения процедур, основанных на принципах ХАССП.

Оценка здоровья школьников осуществлялась с использованием результатов обращаемости и профилактических медицинских осмотров 53 572 школьников за трехлетний период по данным, предоставленным лечебно-профилактическими организациями г. Екатеринбурга.

По всем трем оцениваемым параметрам: удовлетворенности питанием, результатам лабораторных испытаний и заболеваемости детей образовательных организаций был рассчитан интегральный показатель по сумме ранговых значений для использования его при выборе школ для углубленного обследования здоровья детей.

Отработка новых рецептур проводилась совместно с технологами Уральского государственного экономического университета, а формирование сборника



рецептур и примерных циклических меню с помощью программы «Система расчетов для общественного питания» [4].

Применены статистические методы оценки достоверности различий по критериям Краскела–Уоллеса и Манна–Уитни. Статистическая обработка проводилась с помощью программы IBM® SPSS® Statistics 20.

Для реализации цели были поставлены следующие задачи:

- оценка отношения детей, родителей и педагогов к качеству организации питания школьников;
- оценка качества поставляемого пищевого сырья и готовых блюд школьных столовых по данным лабораторных исследований;
- оценка соответствия предприятий общественного питания обязательным требованиям санитарного законодательства по данным санитарно-эпидемиологических обследований (аудитов);
- оценка состояния здоровья детей по данным периодических медицинских осмотров;
- научное обоснование и создание рецептур обогащенных блюд, привлекательных для школьного питания;
- организация целевых углубленных обследований здоровья детей ассоциированного с качеством питания.

**Результаты.** На первом этапе формирования алгоритма принятия управленческих решений и вовлечения в работу организаций различных ведомств, а также отработке методик мониторинга удовлетворенности питания детей, родителей и педагогического персонала мы проанализировали результаты сплошного анкетирования. При исследовании выявлено, что в 23% школ, включенных в скрининг, количество детей, охваченных горячим организованным питанием в обед, составляет не более половины (25–50%), а в остальных — в школьной столовой обедают 70% детей. Из числа обедающих в половине образовательных учреждений, дети и родители дали удовлетворительную оценку качеству питания, однако в 18% школ более 30% респондентов организацией питания были не удовлетворены. Основными причинами такой оценки стали низкое качество блюд, которые отметили 26,7% опрошенных, однообразие блюд — 16,5%, а неудовлетворительные условия приема пищи (состояние помещения, сервировка блюд, санитарное состояние, персонал и др.) отметили 10,5% респондентов. Эти причины в 12% случаев приводят к отказу от получения горячего питания в школьной столовой во время учебного процесса. Педагоги на аналогичные вопросы ответили, что в целом удовлетворены меню, по которому организовано питание и качеством приготовления пищи в школе (56%). Статистический анализ достоверности различий по критерию Краскела–Уоллеса в интегральной оценке удовлетворенности питанием в школах в зависимости от организатора, показал зависимость удовлетворенности питанием респондентов от организатора питания ( $p=0,000$ ).

Необходимо отметить, что по результатам двухгодичного сплошного опроса респондентов, возникла необходимость в пересмотре анкет по оценке удовлетворенности питания и передаче этого направления двум университетам г. Екатеринбурга, расширив привлеченных к мониторингу организаций, а также получение возможности вовлекать в решение научно-практических вопросов по организации питания студентов специализированных кафедр университетов.

Анализ данных лабораторных испытаний пищевой продукции общественного питания школ показал, что удельный вес несоответствующих проб составляет

1,8%, при этом в 6% (8 школ) значения были от 13 до 38% несоответствия. По пищевой ценности выявлено 16,3% несоответствующих проб. По результатам лабораторных испытаний сырья и готовой продукции дополнительно отобранных на пищеблоках школ по показателям пищевой ценности установлено, что 70,5% образцов (31 проба из 44) не соответствуют технической документации (технологическим картам). Наибольшее количество таких проб выявлено по калорийности — 60,5%, а также по содержанию белка — 53,5%, и по содержанию углеводов — 41,9%. Выявлена вариабельность пищевой ценности в сырье и готовой продукции из мяса, рыбы и овощей.

По результатам обследования (аудитов) столовых образовательных организаций по выполнению обязательных требований, выявлено отсутствие должного внимания разработке и выполнению требований процедур, основанных на принципах ХАССП, средний процент соответствия (57%).

По данным обрацаемости и периодическим медицинским осмотрам выявлено, что острыми кишечными инфекциями ежегодно болеют 5,6 на 1000 детей, отравлениями 1,0 на 1000, болезнями органов пищеварения 1,4 на 1000, а хроническими заболеваниями, связанными с недостаточностью питания и болезнями пищеварения — 1,4 и 2,2 на 1000 детей соответственно.

С целью коррекции питания детей на базе ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора обособованы, созданы и отработаны более 72 рецептов, которые вошли в сборник из 475 технологических карт на продукцию (блюда). Все рецепты апробированы организациями питания и проведены дегустации блюд, которые были одобрены родительскими комитетами и внедрены в школах. Для упрощения разработки цикличного меню с заданным химическим составом создана схема-алгоритм.

С целью установления критериев выбора школ и учащихся для углубленного обследования здоровья, ассоциированного с питанием, разработки эффективных профилактических мероприятий рассчитан интегральный показатель качества организации питания детей в школах. По сумме ранговых значений трех оцениваемых параметров: удовлетворенности питанием, результатов лабораторных испытаний и заболеваемости детей были выделены 21% школ с наихудшими и 14% с наилучшими показателями.

В систему управления вошли: мониторинг питания и состояния здоровья детей; анализ данных и выявление проблем в организации питания; определение социально-экономических критериев успешного решения проблем питания; формирование перечня организаций для взаимодействия и выработки решений (разработка локальных документов, в том числе постановлений, приказов, решений, методических рекомендаций и методических писем), а также разработка и реализация оперативных мероприятий. Реализация такой системы управления качеством питания в организованных коллективах невозможна без взаимодействия различных ведомств и организаций, которые были вовлечены в создание и реализацию проекта «Привлекательное и здоровое питание».

**Заключение.** Выявленные проблемы в организации питания детей системные и связанные с большим количеством неопределённости. Показатели пищевой ценности, выдаваемого рациона, зависят от их вариабельности в сырье и готовой продукции, а также калькуляционных ошибок при составлении меню. Решить данную проблему возможно, максимально используя стандартизированное сырье с лабораторно подтверждённой пищевой ценностью и сертифицированные программные средства.

Системное, интегрированное, межведомственное решение проблем в организации питания и создание условий для привлекательного здорового питания детей в школах будет способствовать наибольшему процентному охвату горячим питанием школьников всех возрастов, сохранению их здоровья, повышению качества образования. Окончательный результат будет зависеть от каждого участника процесса организации питания. Для оценки влияния факторов питания на здоровье детей, необходимо учитывать влияние на здоровье детей нарушений обязательных требований нормативных документов на предприятиях общественного питания образовательных организаций. По результатам проведенной работы подготовлен проект муниципальной программы.

### Список литературы:

1. Chakrabarti S. et al. Intergenerational nutrition benefits of India's national school feeding program //Nature Communications. – 2021. – Т. 12. – №. 1. – С. 1-10.
2. Juniusdottir R. et al. Composition of school meals in Sweden, Finland, and Iceland: Official guidelines and comparison with practice and availability //Journal of School Health. – 2018. – Т. 88. – №. 10. – С. 744-753.
3. Тапешкина Н.В., Почуева Л.П., Власова О.П. Организация питания школьников: проблемы и пути решения //Фундаментальная и клиническая медицина. – 2019. – Т. 4. – №. 2. – С. 120-128.
4. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2002610284 / Л.И. Николаева, Д.В. Гращенков М., 2002. –1 с.

Преображенская Е.А., Сухова А.В.

### Оценка риска профессиональной потери слуха с позиций доказательной медицины

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана»  
Роспотребнадзора, г. Мытищи Московской области, Россия

**Ключевые слова:** производственный шум; профессиональный риск; оценка риска; профессиональная потеря слуха; доказательная медицина

Шум — один из наиболее распространённых вредных производственных факторов, доля рабочих мест с превышением уровней шума составляет 14,6%, а в структуре профессиональной патологии от воздействия физических факторов профессиональная нейросенсорная тугоухость составляет 53% [1].

Профессиональный риск рассматривается как вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при исполнении работником обязанностей по трудовому договору с учетом тяжести этого вреда. В настоящее время оценка вероятностного профессионального риска потери слуха проводится по ранжированию риска по классу вредности и опасности условий труда в зависимости от уровня воздействующего шума в соответствии с Руководством Р 2.2.1766-03 [2], существенным недостатком этой методологии является отсутствие возможности количественной оценки риска профессиональной потери слуха и повышения порогов слышимости, что ограничивает возможности эффективного управления этим риском.

Для прогнозирования риска профессиональной потери слуха более перспективным представляется метод расчета постоянного смещения порогов слышимости в зависимости от возраста, интенсивности и длительности воздействия шума, представленный в ГОСТ Р ИСО 1999-2017 «Акустика. Оценка потери слуха вследствие воздействия шума» [3].

Медицина труда на принципах доказательной медицины решает важные гигиенические задачи по прогнозированию вероятности нарушений здоровья от воздействия профессиональных факторов [4]. С позиций доказательной медицины адекватная оценка профессионального риска при действии шума должна включать как оценку превышения ПДУ, так и прогнозирование вероятности потери слуха с аудиометрическим контролем при медицинских осмотрах [5].

**Цель исследования** — исследовать риск профессиональной потери слуха на основе сопоставления вероятностных и аудиометрических методов оценки.

**Материалы и методы.** На первом этапе выполнялась оценка вероятностного риска потери слуха по ГОСТ Р ИСО 1999-2017 [3], включающая методики определения возрастных, шумовых и общих потерь слуха.

На втором этапе проводилась оценка фактического риска профессиональной потери слуха на основании аудиологического обследования 1200 рабочих горнодобывающих предприятий, разделенных на 4 группы в зависимости от уровня воздействующего производственного шума. Первые три группы образовали рабочие обогатительных фабрик: в первую группу вошли машинисты конвейера — уровень шума  $L_{экв}=85$  дБА (класс 3.1), во вторую — слесари ремонтники —  $L_{экв}=90$  дБА (класс 3.2.), в третью — дробильщики —  $L_{экв}=95$  дБА (класс 3.2). В четвертую группу были включены подземные горнорабочие (проходчики, машинисты погрузочно-доставочной машины, бурильщики шпуров), уровень шума на рабочих местах которых достигал 100 дБА (класс 3.3). Возраст обследованных составлял от 24 до 60 лет, в среднем у рабочих фабрик —  $43,9 \pm 7,9$  лет, подземных горнорабочих —  $46,1 \pm 8,3$  лет. Стаж работы варьировал от 3 до 38 лет, у рабочих фабрик —  $17,3 \pm 8,1$  лет, у подземных горнорабочих —  $18,9 \pm 7,5$  лет.

Третий этап — сравнительный анализ вероятностного риска потери слуха, вызванного шумом, рассчитанного по ГОСТ Р ИСО 1999-2017, и фактического риска профессиональной потери слуха у работников «шумовых» производств при экспозиции шума с  $L_{экв}=85, 90, 95$  и 100 дБА и стажем работы 10, 20 и 30 лет.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием программных пакетов Microsoft Excel, Statistica 10,0. Достоверность различий оценивали с использованием  $t$ -критерия Стьюдента,  $\chi^2$ -квадрат. Для сравнения качественных признаков использовался критерий.

**Результаты исследования.** Оценка вероятностного риска потери слуха «от шума и возраста» / «от возраста» / «от шума» (по ГОСТ Р ИСО 1999-2017), выполненная на первом этапе исследования, показала, что вероятность развития потери слуха зависит как от экспозиции шума, так и возраста. Например, вероятность потери слуха в возрасте 50 лет при воздействии шума с  $L_{экв}=90$  дБА и стажем работы 30 лет составляет 12%, из них 8% будет обусловлено экспозицией шума, а 4% — возрастными изменениями. В возрастной группе 60 лет риск потери слуха с увеличением стажа работы значительно нарастает, однако, возрастная составляющая превалирует (при уровнях шума  $L_{экв}=85-90$  дБА) или равнозначна шумовому вкладу (при уровнях шума  $L_{экв}=95$  дБА).

Сравнительный анализ средних порогов слышимости на речевых частотах (500–4000 Гц) при аудиологическом контроле и вероятностного риска по ГОСТ Р ИСО 1999-2017 позволил установить, что вероятность профессиональной потери слуха при  $L_{экв}=85$  дБА и стаже работы 30 лет составляет всего 4%, и наибольшие потери слуха наблюдаются при  $L_{экв}=100$  дБА: вероятность про-

фессиональной потери слуха в стажевой группе 10 лет составляет 19%, 20 лет — 36%, 30 лет — 44 %.

На втором этапе аудиологические исследования показали, что у машинистов конвейеров (Лэкв=85 дБА) отмечается наименьший риск развития профессиональной потери слуха, который составляет 3% при стаже работы 30 лет. Среди слесарей-ремонтников (Лэкв=90 дБА) профессиональная потеря слуха формируется в более ранние сроки: в стажевой группе 20 лет риск профессиональной потери слуха 6%, при стаже 30 лет — 12% ( $p<0,05$ ).

У дробильщиков (Лэкв=95 дБА) риск профессиональной потери слуха в стажевой группе 10 лет составляет 6% и при стаже 20 лет возрастает до 19% ( $p<0,05$ ). У подземных горнорабочих (Лэкв=100 дБА) снижение слуха диагностируется при стаже работы 10 лет в 9% случаев, при стаже 20 лет — 19% случаев, при стаже 30 лет профессиональная потеря слуха диагностируется в 30% случаев.

Средний стаж работы, при котором развивается профессиональная нейросенсорная тугоухость, составляет у машинистов конвейера —  $32,0 \pm 1,7$  лет, слесарей-ремонтников —  $27,0 \pm 2,4$  лет, дробильщиков —  $24,2 \pm 2,1$  лет, подземных горнорабочих —  $22,0 \pm 1,7$  лет.

Сравнивая показатели вероятностного риска потери слуха, рассчитанные по ГОСТ Р ИСО 1999-2017, с фактическими данными, полученными при аудиологическом обследовании, можно сделать вывод об их сопоставимости. При уровнях шума Лэкв=85, 90 и 95 дБА вероятностный риск по ГОСТ Р ИСО 1999-2017 совпадает с фактическим риском, установленным по данным аудиологического исследования. Однако у подземных горнорабочих, подвергающихся высокоинтенсивному шуму Лэкв=100 дБА, фактический риск потери слуха оказался ниже вероятностного.

**Заключение.** Расчет вероятностного риска по ГОСТ Р ИСО 1999-2017 и оценка фактического риска по аудиометрическим исследованиям показала, что риск профессиональной потери слуха зависит как от экспозиции шума, так и возраста. По мере увеличения уровней воздействующего на работника шума риск развития профессиональной тугоухости в большей степени становится детерминированным действием шума.

При уровнях шумах Лэкв=85, 90 и 95 дБА вероятностный риск, рассчитанный в соответствии с ГОСТ Р ИСО 1999-2017, совпадает с фактическим риском, установленным при аудиометрическом исследовании. Для высокоинтенсивного шума Лэкв=100 дБА выявлены расхождения в величинах вероятностного и фактического рисков профессиональной потери слуха, что диктует необходимость продолжения исследований в этой области.

Стандарт ГОСТ Р ИСО 1999-2017 с высокой долей вероятности позволяет прогнозировать групповой риск потери слуха вследствие воздействия шума, количественно оценить степень риска и может использоваться для формирования групп риска развития профессиональной тугоухости и разработки программ сохранения слуха.

### 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. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки: Руковод-

ство Р 2.2.1766-03. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. 24 с.

3. ГОСТ Р ИСО 1999-2017 «Акустика. Оценка потери слуха вследствие воздействия шума». Стандартинформ, 2017.

4. Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Денисов Э.И. Оценка профессиональных рисков для здоровья в системе доказательной медицины. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2016. № 1. С. 14-20.

5. Денисов Э.И. Шум на рабочем месте: ПДУ, оценка риска и прогнозирование потери слуха. Анализ риска здоровью. 2018. № 3. С. 13-23.

Притулина Ю.Г.<sup>1</sup>, Мамчик Н.П.<sup>1,2</sup>, Чернышова Л.А.<sup>2</sup>, Герик Е.П.<sup>1</sup>

### **Лихорадка Западного Нила в Воронежской области**

<sup>1</sup>Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», г. Воронеж, Россия;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России. г. Воронеж, Россия

**Введение.** Распространенность лихорадки Западного Нила в России, по данным отечественных и зарубежных авторов, остается вариационно напряженной. По данным Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека ситуация по заболеваемости лихорадкой Западного Нила в мире и на территории Российской Федерации продолжает вызывать опасение. По данным Европейского центра профилактики и контроля заболеваний, Всемирной организации здравоохранения, на 2020 год, (средне-многолетний показатель при лихорадке Западного Нила (ЛЗН) составил 0,007 на 100 тыс. населения. Вирус лихорадки Западного Нила относится к числу распространенных представителей флавивирусов. Наиболее часто, ЛЗН встречается в странах Средиземноморья, а также на юге Европы и Азии. В Российской Федерации заболеваемость ЛЗН регистрируется с 1997 г. когда в Астраханской области заболело 8 человек. В 1964 году впервые из клещей был выделен вирус. В 1999 году была установлена первая вспышка ЛЗН в южном регионе Европейской части России (Краснодарский край. Астраханская и Волгоградская области).

Следующая вспышка инфекции (510 человек) наблюдалась в 2010 году, когда было установлено расширение границ распространения ЛЗН. Впервые в этом же году была зарегистрирована заболеваемость этой инфекцией и в Воронежской области. За четырёхлетний период (с 2009 по 2013 год) в Воронежской области заболели 103 человека. С 2014 года по 2021 год в областную или 7 клиническую инфекционную больницу г.Воронежа было госпитализировано 60 пациентов с диагнозом «Лихорадка Западного Нила».

По прогнозам Росгидромета, в настоящее время климатические условия на территории России меняются, и тенденция этих изменений будет сохраняться, возможно, десятилетие. Основное значение при циркуляции вируса в природных очагах (в том числе, и дельтах рек Воронежской области), приуроченных к определенным колониям птиц, животных, — это обитание комаров, питающихся на диких, синантропных и домашних птицах. Обращает внимание тот факт, что в населенных пунктах идет рост численности комаров, обитающих в подвалах жилых домов и низкоэтажных жилых строениях с недостаточной системой вентилирования. Актуально также вовлечение в трансмиссивный путь передачи

инфекции личиночный и нимфальный стадий иксодовых клещей, для которых врановые птицы (вороны, галки, грачи) являются сезонными прокормителями [5, 6, 7, 8, 9, 10].

По данным энтомологического мониторинга на территории Воронежской области зарегистрировано 39 видов кровососущих комаров, относящихся к 6 родам. Наиболее многочисленными являются комары родов *Aedes*, *Anopheles*, *Culex*. Представители родов *Culiseta Felt* и *Coguillettidia (Mansonina) Dyar* встречаются единичными экземплярами на отдельных территориях [1]. Разнообразие природных ландшафтов в Воронежской области, расположенной на границе степной и лесостепной зон Среднерусской возвышенности и Окско-Донской низменности, обусловило формирование природных очагов инфекции, в поддержании которых немаловажное значение имеют кровососущие членистоногие (насекомые и клещи) [2].

Специалистами зоогруппы эпидемиологического отделения ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» ведётся мониторинг численности хранителей и переносчиков природно-очаговых инфекций на территории области. Ежегодно вылавливаются и доставляются в лабораторию около тысячи иксодовых клещей и около 2000 кровососущих насекомых (комары, слепни, мошки).

В 2022 г. с целью определения уровня инфицирования переносчиков вируса Западного Нила (ВЗН) в природе вирусологическими лабораториями ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» и ФКУЗ «Волгоградский НИПЧИ» было исследовано на наличие РНК ВЗН 85 проб клещей (829 экземпляров) и 75 проб кровососущих насекомых (886 экземпляра). Перед исследованием была проведена видовая диагностика всех отловленных членистоногих. В ФКУЗ «Волгоградский НИПЧИ» методом ОТ-ПЦР и генотипирования было выявлено 7 положительных пулов кровососущих комаров: отловленных на территории ГО г. Воронеж *Culex pipiens* — 1 пул (12 экземпляров), *Anopheles claviger Mg* — 1 пул (6 экземпляров) и Семилукского района *Culex pipiens L* — 2 пула (60 экземпляров), из комплекса *Anopheles makulipennis* — 2 пула (60 экземпляров), *Aedes genikulatus OI* — 1 пул (4 экземпляра). В 5-ти случаях был выявлен 2-ой генотип возбудителя, в 2-х случаях генотип не был определён. Данный результат доказывает циркуляцию ВЗН в природных условиях Воронежской области и роль кровососущих комаров в распространении трансмиссивных инфекций [3].

В целях снижения численности кровососущих членистоногих в 2021 году проведены обработки от личинок комаров — 316,4 га, в т. ч. 8,9 га ЛОУ; против крылённых комаров — 602,9 га, в т. ч. 195,53 га ЛОУ, против клещей — 856,09 га, в т. ч. 246,19 га территории ЛОУ.

**Цель** — изучение клинико-эпидемиологических особенностей, лихорадки Западного Нила в Воронежской области (2021–2022 г.).

**Материалы и методы.** Были проанализированы истории болезни 23 пациентов, заболевших «Лихорадкой Западного Нила» с октября по декабрь 2021. В исследуемой группе больных 52% составили мужчины, возраст которых в среднем находился в пределах  $49,67 \pm 14,00$  лет. Женщины (48%) были в возрасте  $48,55 \pm 13,85$  лет. Для статистической обработки полученных данных использовали пакет программ Excel 2010 (определялись среднее статистическое значение показателей, величина стандартного отклонения). Проверку статистических ги-

потез проводили с использованием критерия Стьюдента для малых выборок при критическом уровне значимости  $p=0,05$ , т. е. различие считалось статистически значимым при  $p<0,05$ .

Результаты. В большинстве случаев, 85% заболевших отмечали единичные и множественные укусы комаров. Подвергшихся нападению клещей выявлено не было. Несколько чаще, (у 68% пациентов), в анамнезе имелись указания на выезд за пределы города Воронежа — в Рамонский и Семилукский районы, а также купание в водоемах рек Воронеж и Усманка. Следует отметить, что довольно большая группа пациентов (32%) не покидала пределы города. На догоспитальном этапе многим больным (79,3%) были поставлены ошибочные предварительные диагнозы: «Инфекционный мононуклеоз» — в 20,8% случаев, «Энтеровирусная инфекция» — 69,7%, сепсис был диагностирован в 9,5% случаев. В основном, у пациентов отмечалась гриппоподобная форма болезни, которая в 3,2 раза чаще превышала регистрацию менингеальной формы (серозный менингит). В начальной стадии у большинства больных (62%) отмечались катаральные явления. Регистрировался тонзиллит — у 42% больных, довольно часто выявлялись конъюнктивит и склерит (4,1% случаев). Фарингит наблюдался у 35% больных, ринит — у 31,2%. Лимфаденопатия регистрировалась у трети пациентов с гриппоподобной формой (37,1%). Полиморфная сыпь (розеолезная, папулезная) наблюдалась у 7% больных гриппоподобной формой и в 18% у пациентов с серозным менингитом. Субфебрильная температура в течение 9–10 дней была зарегистрирована у трети больных, у остальных пациентов повышение температуры до фебрильных цифр, наблюдалось продолжительностью до 5–7 дней. Диарея регистрировалась >10% пациентов гриппоподобной формы и у 17% больных менингеальной формой.

**Заключение.** Эпидемиологические особенности ЛЗН на современном этапе характеризуются урбанизационной кинетикой природных очагов инфекции. В Воронежской области по-прежнему регистрируется заболеваемость лихорадкой Западного Нила. Необходимо дальнейшее изучение клинико-эпидемиологических особенностей заболевания в дифференциально-диагностическом аспекте. Следует обратить внимание на раннюю клиническую диагностику этой природно-очаговой патологии.

### Список литературы:

1. Будаева И.А., Колупаев С. А., Стёпкин Ю.И., Квасов Д.А., Герик Е.П., Попова Т.Н., «О массовом нападении насекомых комплекса гнуса в Воронежской области в 2013 г.» // естник ВГУ, серия: химия, биология, фармация, 2015.- №4.
2. Стёпкин Ю.И., Жукова А.И., Герик Е.П., Попова Т.И., Квасов Д.А. Эпидемиологическое, медицинское и санитарно-гигиеническое значение представителей отряда Diptera в Воронежской области // Сборник материалов XI Всероссийского диптерологического симпозиума. Санкт-Петербург 2020 .- С. 224-227.
3. Квасов Д.А., Бородай Н.В., Гайдукова Е.П. и др. Результат мониторинга за лихорадкой Западного Нила в Воронежской области» // Состояние и проблемы экосистем Среднерусской лесостепи. Воронеж, 2022.- С. 37-44.
4. Львов Д.К., Дерябин П.Г. Флавивирусы (Flaviviridae) // Медицинская вирусология / Под ред. Д.К. Львова,- М., 2008.- С. 228-235.
5. Galistri P, Giovannin iA., Hubalek Z., Ionescu A., Monaco G., Lelli R/ Epidemiology of West Nile in Europe and in the Mediterranean basin// Open Virol. J.-2010. - Vol 22. №4.- P.29-37.
6. Фёдорова М.В., Бородай Н.В., Шайкевич Е.В., Особенности пространственного распределения и заражённость вирусом Западного Нила комаров *Culex pipiens* L в Вол-



гоградской области // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. - 2015. - №1. - С. 14-19.

7. Путенцева Е.В., Липницкий А.В., Алексеев В.В., и др. Распространение лихорадки Западного Нила в мире и Российской Федерации в 2010 г. // Проблемы особо опасных инфекций. - 2011. - №107. - С. 38-41.

8. Монастырский М.В., Шестопапов Н.В., Акимкин В.Г., Демина Ю.В. Организация и проведение эпидемиологического надзора за лихорадкой Западного Нила на примере Волгоградской области // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. - 2015. - №1. - С. 20-25.

9. Бутенко А.М., Козлова А.А., Ларичев В.Ф., Дзагурова Т.К., Пантюхина Р.А., Важенкова Н.С., Карлова В.М., Василькова О.И. Лихорадка Западного Нила в Тульской области // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2014. - С. 20-25.

10. Азарян А.Р., Гришанова А.П., Иващенко Е.И. и др. Опыт применения ИФА тест-систем для серологической диагностики лихорадки Западного Нила // Эпидемиология и инфекционные болезни. - 2014. - №2. - С. 59-62.

Прокопенко Л.В., Курьеров Н.Н., Лагутина А.В., Почтарева Е.С.

### **Атрибутивный риск потери слуха и правило «равной энергии» — основа риск-ориентированных гигиенических критериев и классификации условий труда по шуму**

*ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», пр-т Будённого, 31, Москва, Россия, 105275*

**Введение.** Реформирование санитарного законодательства обусловило актуальность пересмотра одного из основополагающих документов в медицине труда — «Руководства по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» Р 2.2.2006-05 [1].

Особый интерес представляет совершенствование классификации условий труда по шуму — наиболее распространенному вредному фактору на рабочих местах и ведущему фактору риска развития профессиональной патологии — нейросенсорной тугоухости, на долю которой приходится 70,56% (2020) всех зарегистрированных случаев профзаболеваний от воздействия физических факторов [2].

Выполненные в последние годы в ФГБНУ «НИИ МТ» исследования позволяют провести определение и оценку группового атрибутивного (избыточного) риска потери слуха от шума на основе модели стандарта ГОСТ Р ИСО 1999:2013 (ISO 1999:2013 IDT) [3].

**Цель исследования** — обоснование риск-ориентированных гигиенических критериев и классификации условий труда по шуму с учетом группового атрибутивного риска потери слуха и правила «равной энергии».

**Материалы и методы.** Выполнено экспертно-аналитическое исследование материалов по гигиенической оценке и классификации условий труда в зависимости от уровней шума на рабочем месте с учетом механизмов и закономерностей влияния фактора, проведены расчеты группового атрибутивного риска потери слуха (АРПС) с использованием технологии расчёта при действии шума в зависимости от пола, возраста, стажа и стажевой экспозиции шума [4].

В результате исследований [5] по характеру изменений АРПС в различных возрастных группах в зависимости от уровней экспозиции шума (LEX), опре-

делено, что оптимальным для оценки профессионального атрибутивного риска при действии шума является среднее значение порога слуха на частотах 500, 1000, 2000, 3000 Гц, равное 30 дБ.

**Результаты.** Известно, что шумы различных уровней оказывают разное действие на органы и системы организма человека, это влияние имеет различную степень пропорциональности звуковому давлению. С середины двадцатого века среди специалистов ведётся дискуссия о величине коэффициента пропорциональности действия шума, обозначаемого символом  $q$ .

*Справка.* В англоязычной литературе для этого принят термин «exchange rate» («обменный уровень»), который определяет изменение уровня шума, соответствующее двукратному изменению воздействия [6].

В отечественной литературе употреблялся термин «параметр эквивалентности» определяемый как число децибел, прибавляемых к уровню шума при уменьшении времени его действия в 2 раза для сохранения той же дозы (экспозиции) шума [7].

В разное время для практики предлагались различные величины коэффициента  $q$  для оценки влияния звукового давления:

- $q=10$  дБ, соответствующее пропорциональности слуховым ощущениям громкости;
- $q=6$  дБ, соответствующее пропорциональности на слуховую функцию (Kraak Wolfgang, Fuder G., Kracht L. 1977);
- $q=5$  дБ, соответствующее пропорциональности влияния на слуховую функцию с учетом восстановления в перерывах (Stender J. 1972), известное как «правило OSHA»;
- $q=3$  дБ (пропорциональность звуковой энергии).

Величина  $q=3$  дБ — наиболее обоснована и применяется для оценки нарушений слуха в зависимости от уровня, продолжительности шумового воздействия и как величина изменения уровня шума, соответствующая двукратному уменьшению времени его действия [6], определяющее правило «равной энергии».

Поскольку гигиенические критерии классов условий труда отражают удвоение величины воздействия на каждый класс, можно сделать вывод, что гигиенические критерии классов условий труда для шума, принятые в Р 2.2.2006-05, фактически соответствуют выбору  $q=5$  дБ для класса 3.1 и  $q=10$  дБ для остальных классов, что противоречит правилу «равной энергии».

На основании изложенного возможны, по крайней мере, два варианта выбора величины  $q$  и, соответственно, значений гигиенических критериев – показателей степени отклонения фактических уровней шума, воздействующих на работников от гигиенических нормативов, — основы для определения классов условий труда:

1. При уровнях шума на рабочих местах выше 80 дБА следует принимать величину  $q=3$  дБ, т. е. установить шкалу со ступенью 3 дБА на каждый класс условий труда.

2. При уровнях шума на рабочих местах выше 80 дБА следует принимать величину  $q=5$  дБ, выше 85 дБА —  $q=3$  дБ, что соответствует шкале гигиенических критериев со ступенями 5 дБА для класса 3.1 и 3 дБА для всех остальных классов условий труда.

Были оценены величины группового АРПС для двух вариантов гигиенических критериев и классов условий труда у мужчин при возрасте/стаже от 30/10 до 65/45 лет с использованием оптимального критерия для оценки АРПС и

критерия тугоухости 2й степени по КР-2018 [8] и сравнить их с аналогичными по Р2.2.2006-05 (Руководство) [1] и Директиве 2003/10/ЕС [9] (Директива).

Следует отметить, что диапазон уровней звука 80–85 дБА, ограничивающий **величины воздействия шума** по Директиве, сопоставим с классом 3.1 по Руководству и второму варианту наших предложений, которому соответствует групповой атрибутивный риск потери слуха 2,0–3,0% при стаже 40–45 лет, как для мужчин, так и для женщин.

Атрибутивный риск потери слуха при 87 дБА (**предельная величина экспозиции** по Директиве) при стаже 40 лет равен 4%, что считается **неприемлемым** в Европейских странах. Атрибутивный риск потери слуха для 88 дБА (верхняя граница класса 3.2 второго варианта наших предложений) выше на 1,0%, чем для 87 дБА.

**В таблице** приведены расчетные величины атрибутивного риска потери слуха по критериям Директивы 2003/10/ЕС, гигиеническим критериям классов условий труда по Р 2.2.2006-05 и риск-ориентированным критериям для работников — мужчин и женщин со стажем работы 40 и 45 лет.

Таблица

**Расчетные величины атрибутивного риска потери слуха**

	<b>Атрибутивный риск, рассчитанный по гигиеническим критериям Директивы 2003/10/ЕС, %</b>				
Экспозиция шума, дБА	<80	80–85	≥87	—	—
Мужчины, стаж 40 лет	—	2	4 и более	—	—
Мужчины, стаж 45 лет	—	3	6 и более	—	—
Женщины, стаж 40 лет	—	2	3 и более	—	—
Женщины, стаж 45 лет	—	2	4 и более	—	—
	<b>Атрибутивный риск, рассчитанный по гигиеническим критериям классов условий труда: по *Руководству 2.2.2006-05 и **риск-ориентированным критериям (второй вариант), %</b>				
Класс условий труда	Допустимый — 2	Вредный — 3.1	Вредный — 3.2	Вредный — 3.3	Вредный — 3.4
Экв.уровень звука, дБА	*80/**80	*≤85 / **≤85	*≤95 / **≤88	*≤105 / **≤91	*≤115 / **≤94
Мужчины, стаж 40 лет	—	*≤2 / **≤2	*≤22 / ** ≤ 5	*≤75 / **≤10	*≤92 / ** ≤18
Мужчины, стаж 45 лет	*≤1 / **≤1	*≤3 / **≤3	*≤24 / **≤7	*≤73 / **≤12	*≤86 / **≤20
Женщины, стаж 40 лет	—	*≤2 / **≤2	*≤18 / **≤4	*≤76 / **≤7	*≤97 / **≤14
Женщины, стаж 45 лет	—	*≤2 / **≤2	*≤22 / **≤5	*≤78 / ** ≤10	*≤94 / **≤18

Из таблицы следует, что начиная с класса 3.2, значения уровней группового атрибутивного риска, рассчитанные для гигиенических критериев и классификации условий труда по Р 2.2.2006-05, значительно превышают аналогичные данные, полученные для предлагаемых риск-ориентированных критериев.

**Заключение.** Применение на практике новой классификации (в случае утверждения) приведет к тому, что большинство рабочих мест в «шумных производствах» переместится из класса 3.2 в классы 3.3 и 3.4.

В результате оценка шума как фактора риска на рабочих местах станет более объективной и адекватной состоянию существующих условий труда.

Предлагаемые гигиенические критерии и классификация условий труда по шуму, основанные на риск-ориентированной подходе с учетом модели оценки атрибутивного риска и «правиле равной энергии» ( $q=3$  дБ), приближают систему гигиенической оценки производственного шума к международной практике.

#### **Список литературы:**

1. «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» Р 2.2.2006-05. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2005. – 142с.
2. 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. – С.109-117.
3. ГОСТ Р ИСО 1999:2013 Акустика. Оценка потери слуха вследствие воздействия шума (ISO 1999:2013 IDT). – М. Стандартинформ. 2017. – 24 с.
4. Прокопенко А.В., Курьеров Н.Н., Лагутина А.В., Почтарёва Е.С. Определение и оценка группового избыточного (атрибутивного) риска потерь слуха от шума. Медицина труда и промышленная экология. 2019; 59(4): 212-219.
5. Прокопенко А.В., Курьеров Н.Н., Лагутина А.В. Избыточный риск потерь слуха от шума: проблема выбора показателей и критериев. Вестник оториноларингологии. 2020; 85(6): 27-33.
6. Occupational Noise Exposure Revised Criteria 1998. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Institute for Occupational Safety and Health. Cincinnati, Ohio, 1998. – pp 106.
7. Суворов Г.А., Шкаринов Л.Н., Денисов Э.И. Гигиеническое нормирование производственных шумов и вибрации. – М.; Медицина, 1984. – С. 43-56.
8. Клинические рекомендации. Потеря слуха, вызванная шумом. МЗ РФ 2018 [https://cg.minzdrav.gov.ru/schema/609\\_1](https://cg.minzdrav.gov.ru/schema/609_1) (дата обращения 20.01.2022 г.).
9. Директива Европейского парламента и Совета Европейского Союза 2003/10/ЕС от 6 февраля 2003 г. о минимальных требованиях к здоровью и безопасности работников в отношении рисков, связанных с физическим воздействием (шум) (Семнадцатая отдельная Директива в значении Статьи 16(1) Директивы 89/391/ЕЭС) – URL: <https://base.garant.ru/70205142/> (дата обращения 17.02.2022 г.).

Прокопенко А.В., Лагутина А.В., Курьеров Н.Н., Почтарева Е.С.  
**Актуальные аспекты совершенствования формы № 362-1/У-2001 санитарно-гигиенической характеристики условий труда работника при подозрении у него профессионального заболевания (отравления)**  
ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», пр-т Буденного, 31, Москва, РФ, 105275

**Ключевые слова:** санитарно-гигиеническая характеристика; профессиональные заболевания; условия труда; факторы производственной среды; профессиональный риск; санитарное законодательство; электронный документ

**Введение.** Действующая в настоящее время форма № 362-1/у-2001 «Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда работника при подозрении у него профессионального заболевания (отравления)» не соответствует требованиям санитарного законодательства, разработанного в рамках «регуляторной гильотины», что затрудняет расследование случаев профессиональных заболеваний и проведение объективной экспертизы связи заболевания с профессией.

**Цель исследования** — проанализировать форму № 362-1/у-2001 санитарно-гигиенической характеристики условий труда и обосновать предложения по ее адаптации к действующим нормативным правовым актам для объективизации расследования случаев профзаболеваний и экспертизы связи заболевания с профессией.

**Материалы и методы.** Выполнено экспертно-аналитическое исследование. Проанализированы и сопоставлены данные Роспотребнадзора (2001–2020 гг.) по профессиональной заболеваемости и Росстата (2014–2020 гг.) по занятости работников во вредных и(или) опасных условия труда. Изучены санитарно-гигиенические характеристики (503), поступившие в институт на экспертизу связи заболевания с профессией, в т. ч. судебно-медицинскую экспертизу. Проведена оценка структуры ф. 362-1/у-2001 на предмет полноты изложения вопросов по различным аспектам условий труда в соответствии с действующим санитарным законодательством.

**Результаты.** Показано, что при снижении числа впервые зарегистрированных случаев профессиональных заболеваний за 20 лет более чем в 3,7 раза, удельный вес работающих во вредных и(или) опасных условиях труда в основных видах экономической деятельности снизился в 2020 г. относительно 2014 г. в 1,1 раза и составляет 37,3%.

Среди вероятных причин снижения уровня профессиональной заболеваемости (помимо целого ряда социально-экономических, нормативно-правовых, организационно-технических, медицинских и др.) следует выделить недостаточный уровень качества санитарно-гигиенических характеристик, что подтверждается практикой проведения специалистами ФГБНУ «НИИ МТ» экспертиз связи заболевания с профессиональной деятельностью работника.

Санитарно-гигиеническая характеристика составляется по известной форме № 362-1/у-2001, утвержденной приказом Минздрава России от 28.05.2001 г. № 176 «О совершенствовании системы расследования и учета профессиональных заболеваний в Российской Федерации» (с изменениями в редакции приказа Минздравсоцразвития России от 15.08.2011 г. № 918н «О внесении изменений в приложение № 2 к приказу Минздрава России от 28 мая 2001 г. № 176», отменившего пункты по определению классов условий труда) и в соответствии с инструкцией, утвержденной приказом Роспотребнадзора от 31.03.2008 г. № 103 «Об утверждении инструкции по составлению санитарно-гигиенической характеристики условий труда работника при подозрении у него профессионального заболевания».

Сравнительная оценка нормируемых показателей вредных производственных факторов, указанных в СГХ и принятых в СанПиН 1.2.3685-21, выявила их полное несоответствие. По результатам углубленного анализа 503 СГХ определены наиболее типичные ошибки в оценке производственных факторов на рабочих местах. В частности, имеет место некорректная оценка нормируемых одночисловых показателей шума (эквивалентный уровень звука А за 8-ми часовой рабочий

день) — в 70–80% случаев не отражается экспозиция шума за рабочую смену, аналогичная ситуация с вибрацией (эквивалентный скорректированный уровень по осям Z, Y, X) — в 75–87% случаев данные приводятся с нарушением требований нормативно-методических документов — уровни вибрации представляются только по одной из осей базисцентрической системы координат или отсутствует оценка эквивалентного скорректированного уровня виброускорения по осям X, Y, Z. Отмечено существенное занижение уровней при оценке общей транспортно-технологической и технологической вибрации из-за различий между гигиеническими нормативами и нормами, принятыми в методике проведения специальной оценки условий труда (СОУТ).

Как правило, отсутствуют данные по пылевой нагрузке, являющейся основным показателем оценки степени воздействия аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (АПДФ) и пылей на органы дыхания работника, в 71–86% случаев некорректно определяется ПДК АПДФ и пылей, содержащихся в воздухе рабочей зоны.

По микроклимату в 85,0% случаев указывается только диапазон температуры, скорости движения и относительной влажности воздуха на рабочем месте, отсутствуют данные о среднесменных значениях температуры воздуха на рабочем месте — ТНС-индексе при занятости работника в помещениях с различным микроклиматом или при выполнении работ в неотапливаемых помещениях и на открытой площадке.

Оценка тяжести труда в 79% случаев представлена без учета выполняемых технологических операций, отсутствует информация о физических динамических и статических нагрузках, массе поднимаемого и перемещаемого груза вручную, рабочей позе, которые вносят существенный вклад в оценку тяжести труда при выполнении технологических операций в соответствии с должностными обязанностями. Показатели напряженности трудового процесса не определяются, делается запись — «фактор отсутствует» и т. д.

По напряженности труда, освещению, биологическому фактору в 67–75% случаев информация в СГХ отсутствует (СГХ медицинских работников с короновиральной инфекцией в разработку не вошли), практически никогда не заполняются пункты СГХ, касающиеся неионизирующих электромагнитных полей и излучений.

Обращает внимание преимущественная оценка условий труда по основному фактору, обусловившему развитие профзаболевания, без учета усугубляющих его действие сопутствующих факторов риска. Это является нарушением положения приказа Роспотребнадзора от 31.03.2008 г. № 103 об утверждении инструкции по составлению СГХ, которой предписывается «обязательность указывать в характеристике ведущий и все сопутствующие факторы, которые могли привести к профессиональному заболеванию».

**Заключение.** Таким образом, анализ 503 санитарно-гигиенических характеристик условий труда работников при подозрении у них профессионального заболевания показал актуальность адаптации ф. № 362-1/у-2001 СГХ к требованиям действующего санитарного законодательства.

Тем более, что в настоящее время завершена работа над проектом постановления Правительства Российской Федерации «Об утверждении порядка расследования и учета профессиональных заболеваний работников», с принятием которого утратит силу постановление Правительства Российской Федерации от 15 декабря 2002 г. № 967 «Об утверждении Положения о расследовании и уче-

те профессиональных заболеваний», что также обуславливает необходимость пересмотра СГХ и инструкции по ее составлению.

В условиях цифровизации экономики в целом и здравоохранения в частности, а также в соответствии со статьей 44.1 Федерального закона от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» необходимо разработать и внедрить электронную форму санитарно-гигиенической характеристики с созданием единой электронной информационной базы СГХ в профпатологии, предусмотрев возможность последующей ее интеграции в формирующуюся единую государственную информационную систему в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ), что позволит анализировать информацию об условиях труда за весь период трудовой деятельности работника, ускорить сроки и повысить качество ее оформления.

Учитывая, что с 1 марта 2022 г. вступил в силу Трудовой кодекс РФ (ред. от 25.02.2022 г., № 27-ФЗ), закрепивший риск-ориентированные подходы к управлению в сфере охраны труда, необходимо учитывать риски, возникающие на конкретном рабочем месте.

В этой связи форму санитарно-гигиенической характеристики следует дополнить пунктом: «Оценка профессионального риска нарушения здоровья работника», восстановить пункты с «классами условий труда», (упраздненные приказом Минздравсоцразвития России от 15.08.2011 г. № 918н), поскольку гигиенические критерии показателей, характеризующие степень отклонения параметров производственных факторов от действующих нормативов, дифференцированные по классам условий труда, составляют основу априорной (предварительной) оценки профессионального риска.

Повышению качества санитарно-гигиенических характеристик будет способствовать разработка методических рекомендаций по организации контроля и методам измерения параметров вредных и(или) опасных факторов среды и трудового процесса, а также гигиенической оценке производственных факторов на рабочем месте по протоколам измерений параметров факторов.

Адаптация нормативных правовых актов, регламентирующих вопросы расследования и учета профессиональных заболеваний, экспертизы связи заболевания с профессией, к санитарному законодательству, разработанному в рамках «регуляторной гильотины», будет способствовать повышению уровня доказательности причинно-следственной связи заболевания с профессиональной деятельностью работника на основе объективизации информации об условиях труда по данным санитарно-гигиенической характеристики.

### **Список литературы:**

1. Приказ Минздрава России от 28.05.2001 г. № 176 «О совершенствовании системы расследования и учета профессиональных заболеваний в Российской Федерации» (с изменениями в редакции приказа Минздравсоцразвития России от 15.08.2011 г. № 918н «О внесении изменений в приложение № 2 к приказу Минздрава России от 28 мая 2001 г. № 176» Электронный ресурс - <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102095469> (дата обращения 13.06.2022 г.).

2. Приказ Роспотребнадзора от 31.03.2008 г. № 103 «Об утверждении инструкции по составлению санитарно-гигиенической характеристики условий труда работника при подозрении у него профессионального заболевания». Электронный ресурс - [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_76547/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_76547/) (дата обращения 13.06.2022 г.).

3. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». Утв. постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от

28.01.2021 № 2 Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов - <https://docs.cntd.ru/document/573500115> (дата обращения 15.06.2022 г.).

4. Федеральный закон от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов - <https://docs.cntd.ru/document/901729631> (дата обращения 17.06.2022 г.).

Прокофьева М.В., Титова А.А., Панкратова О.Н., Билалова Р.Г., Быкова Е.В.

## **Региональные особенности химических отравлений среди несовершеннолетних и основные пути их профилактики в республике Татарстан**

*Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан*

**Ключевые слова:** токсикологический мониторинг; острые отравления химической этиологии; отравления несовершеннолетних

**Актуальность.** К основным причинам смерти от непреднамеренных травм среди детей относятся дорожно-транспортные происшествия, утопления, отравления, термические повреждения и падения, при этом отравления устойчиво занимают третье ранговое место. Безусловно, токсических воздействий без летального исхода значительно больше, но они являются важной причиной заболеваемости и длительной инвалидности детей и подростков. К токсическим веществам (ядам) относятся некоторые лекарственные препараты, вещества, используемые в домашнем хозяйстве, растворители, пестициды и другие химикаты.

В структуре первичной заболеваемости среди несовершеннолетних детей Республики Татарстан травмы и отравления занимают вторую ранговую позицию и составляют в среднем 7,2% [2].

Учитывая актуальность и практическую значимость данной проблемы, целью исследования явилось изучение частоты острых отравлений химической этиологии среди детей и подростков Республики Татарстан в динамике за период 2012–2021 гг., их структуры и медико-социальных факторов.

**Материалы и методы.** Исследования проведены за период с 2012–2021 гг. с использованием автоматизированной информационной системы «Социально-гигиенический мониторинг». Проанализированы данные учетных форм № 58-1/у «Экстренные извещения о случае острого отравления химической этиологии» по Республике Татарстан, отчетные формы отраслевого статистического наблюдения № 12–15 «Сведения о результатах токсикологического мониторинга». Общий объем наблюдений составил 7297 случаев.

**Результаты.** Анализ экстренных извещений о случаях острых отравлений химической этиологии выявил снижение случаев среди детей (0–14 лет) на 27,1% и рост у подростков (15–17 лет) на 12%. Среди всех возрастных групп доля детского и подросткового населения в среднем составила 17,2% и 4,4% соответственно.

Из общего числа случаев острых отравлений химической этиологии в быту лидирующие позиции занимают случайные обстоятельства, отравления с целью опьянения, с целью самолечения, побочное действие и составили в среднем 72,6%; преднамеренные обстоятельства отравления с целью получения эффекта наркотического опьянения, с целью одурманивания, суицидальное — 15,9%; на другие обстоятельства приходится 11,5%.

За анализируемый период наибольший удельный вес среди всех отравлений среди несовершеннолетних занимают отравления лекарственными препаратами и составляют в среднем 53,3%, далее следуют отравления алкоголем и спиртосо-



держащими жидкостями — 8,3%, и угарным газом — 9%. В динамике с 2012 г. наблюдается снижение отравлений лекарственными препаратами в 1,2 раза и рост отравлений алкоголем и угарным газом в 1,3 раза и в 2,3 раза соответственно (*табл. 1*).

В возрастной структуре детей с острыми отравлениями преобладают дети от 0 до 3 лет, на долю которых приходится в среднем 46,3%. Дети дошкольного возраста от 4 до 6 лет составляют в среднем 11,4%, а в возрасте от 7 до 10 лет и от 11 до 14 лет — 6,3% и 15,5% соответственно, подростки 15–17 лет — 20,4%. В динамике с 2012–2021 г. доля детей младшего (7–10 лет), среднего (11–14 лет) и старшего (15–17 лет) школьного возраста с острыми отравлениями возросла в 2 раза, в 1,8 раза и в 1,2 раза соответственно, а среди детей до 3-х лет — сократилась с 52,4 до 34%. Существенных гендерных различий в структуре острых отравлений у детей и подростков не установлено (*табл. 2*).

За последние 10 лет у детей младшего (0–3 лет) и дошкольного (4–6 лет) возрастов преобладают отравления лекарственными препаратами и на их долю приходится 63,8% и 55,2% соответственно. У детей 7–10 лет основная доля случаев приходится на отравления лекарственными препаратами — 34,7% и угарным газом — 24,3%. В возрастных группах 11–14 лет и 15–17 лет наибольшая доля отравлений — лекарственными препаратами и составили 35,7% и 46,6% соответственно; на втором месте отравления алкоголем и спиртосодержащими жидкостями — 24,3% и 18,4% соответственно (*табл. 3*).

**Заключение.** Таким образом, проблема острых отравлений химической этиологии среди несовершеннолетних для Республики Татарстан остается актуальной.

Настораживает рост отравлений среди детей дошкольного возраста разъедающими веществами, средствами бытовой химии, пестицидами, угарным газом и

Таблица 1

**Структура острых отравлений среди несовершеннолетних от этиологического фактора за период 2012–2021 гг., (%)**

Этиологический фактор	Годы									
	2012 <i>n</i> =678	2013 <i>n</i> =693	2014 <i>n</i> =904	2015 <i>n</i> =977	2016 <i>n</i> =771	2017 <i>n</i> =781	2018 <i>n</i> =634	2019 <i>n</i> =658	2020 <i>n</i> =467	2021 <i>n</i> =620
Лекарственные препараты	59,9	53	55,1	56,2	54	55,6	54,4	48,6	47,8	48,2
Алкоголь и спирт. жидкости	8,7	6,3	7,1	5,9	7,4	8,7	8,7	8,4	10,9	11,1
Наркотические вещества	1,3	8,5	6	4,7	3,9	2,4	1,7	1,1	1,7	1,3
Разъедающие вещества	12,9	12,5	15,2	15,2	13,8	15,3	16,8	16,7	18,5	18,5
Средства бытовой химии и пестициды	6,3	5,9	5,1	5,6	4,9	5,1	5,8	6,4	4,1	4,5
Угарный газ	6,0	7,5	4,9	8,6	10,4	8,3	8,2	13,2	9,9	13,7
Растительные и животные яды	4,9	6,3	6,6	3,8	5,6	4,6	4,4	5,6	7,1	2,7
Всего	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Таблица 2

**Половозрастная структура несовершеннолетних с острыми отравлениями за период 2012–2021 гг. (%)**

Группы	Годы									
	2012 n =678	2013 n =693	2014 n =904	2015 n =977	2016 n =771	2017 n =781	2018 n =634	2019 n =658	2020 n =467	2021 n =620
Возраст										
0–3 лет	52,4	45,6	53	49	50,8	51	45,7	42,9	38,8	34,0
4–6 лет	10,0	10,8	9,4	12,3	11,8	10,2	11,4	13,2	13,3	11,3
7–10 лет	4,7	5,1	5,2	5,7	5,3	6,3	6,0	8,7	7,3	9,0
11–14 лет	12,3	14,8	14,7	13,8	14,2	14,2	16,6	16,5	16,6	21,7
15–17 лет	20,6	23,7	17,7	19,2	17,9	18,3	20,3	18,7	24,0	24,0
Всего	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Пол										
Мальчики	50,8	53,2	55,3	53,7	51,4	50,6	48,7	53,0	55,5	55,5
Девочки	49,2	46,8	44,7	46,3	48,6	49,4	51,3	47,0	44,5	44,5
Всего	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Таблица 3

**Структура острых отравлений среди несовершеннолетних от этиологического фактора по возрастам за период 2012–2021 гг. (%)**

Этиологический фактор	Возраст				
	0–3 лет	4–6 лет	7–10 лет	11–14 лет	15–17 лет
Лекарственные препараты	63,8	55,2	34,7	35,7	46,6
Алкоголь и спирт. жидкости	0,8	0,5	5,4	24,3	18,4
Наркотические вещества	0,3	0,2	0,5	6,4	10,6
Разъедающие вещества	4,3	2,2	1,6	1,0	0,5
Средства бытовой химии и пестициды	9,9	3,7	3,5	0,8	0,6
Угарный газ	5,8	17,7	24,3	9,4	6,5
Растительные и животные яды	3,1	8,0	14,7	8,6	4,3
Прочие	12,1	12,5	15,3	13,8	12,5
Всего	100	100	100	100	100

растительными и животными ядами, что является следствием неправильно организованного взрослыми хранения химических веществ, используемых в быту, и ненадлежащего присмотра за детьми. Данные отравления могут привести к инвалидности детей.

С целью профилактики отравлений среди несовершеннолетних Управлением Роспотребнадзора по Республике Татарстан (далее — Управление) публикует на официальном сайте информационные материалы по данным токсикологического мониторинга.

В межведомственной работе с органами МВД по Республике Татарстан, Министерством образования и науки Республики Татарстан, Министерством по делам молодежи Республики Татарстан и следственными органами Республики

Татарстан Управление информирует о росте отравлений среди детей школьного возраста.

С целью организации профилактической работы принято Постановление Республиканской комиссии по делам несовершеннолетних и защите их прав от 15.12.2021 г. № 27-21 «Об организации работы по профилактике употребления несовершеннолетними алкогольной и спиртосодержащей продукции». Согласно Постановлению Управлением продолжается работа по ведению мониторинга острых алкогольных отравлений среди несовершеннолетних и ужесточён контроль за легальной реализацией алкогольной продукции.

На уровне исполнительных комитетов муниципальных образований республики в рамках профилактических программ проводятся с разными слоями населения мероприятия, направленные на формирование здорового образа жизни (спортивно-массовые мероприятия, проведение на базе общеобразовательных учреждений познавательных уроков и квестов, флешмобов).

#### **Список литературы:**

1 Учебно-методические пособия «Статистика здоровья населения и здравоохранения»: А.Ю. Вафин, В.Г. Шерпутовский, Е.И. Шишмерева, Н.И. Молокович [и др.], Казань, 2012-2021 гг.

2 Форма 58-1/у «Экстренное извещение о случае острого отравления химической этиологии», утвержденная Приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 29.12.2000 г. № 460 «Об утверждении учетной документации токсикологического мониторинга.

Пузанова Л.А.<sup>1,2</sup>, Оглезнева Е.Е.<sup>1,2</sup>

#### **Гигиеническая оценка качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов**

<sup>1</sup>Управление Роспотребнадзора по Белгородской области;

<sup>2</sup>НИУ БелГУ

**Ключевые слова:** *качество пищевых продуктов; контаминанты*

Одним из условий создания системы безопасности среды обитания и здоровья населения является обеспечение оптимальной структуры рационов и необходимого качества продуктов. Сбалансированное питание способствует оптимальному росту и развитию организма, повышению резистентности к неблагоприятным воздействиям среды обитания и профилактики заболеваний [2, 3, 4, 5].

Основным фактором, характеризующим качество и безопасность продовольственного сырья и продуктов питания, является загрязнение его контаминантами химической и бактериологической природы.

**Цель исследования** — гигиеническая оценка факторов, определяющих уровень контаминации пищевых продуктов, обоснование комплекса мероприятий по обеспечению безопасности продукции на потребительском рынке Белгородской области.

**Материалы и методы:** для решения поставленных задач применен комплекс гигиенических, санитарно-химических, микробиологических и статистических методов исследования.

**Результаты исследования.** Удельный вес проб продовольственного сырья и пищевых продуктов, превышающих гигиенические нормативы по содержанию

химических контаминантов, в последние годы сохраняет стабильно низкие показатели (не более 1%). В 2021 году пищевых продуктов, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, выявлено не было (0,36% в 2019 году, 0,27% в 2020 году).

Данные мониторинга безопасности пищевых продуктов свидетельствуют об отсутствии на протяжении последних лет пищевых продуктов, не отвечающих требованиям по содержанию нитрозаминов, пестицидов, микотоксинов. В 2021–2020 годах не было выявлено проб, не отвечающих требованиям по содержанию токсичных элементов.

В 2021 году не было выявлено плодоовощной продукции, загрязненной нитратами, хотя, результаты лабораторного контроля в предыдущие годы свидетельствовали, что приоритетными загрязнителями являлись нитраты.

При исследовании продовольственного сырья и пищевых продуктов в ходе проведения контрольно-надзорных мероприятий проб, содержащих трансгенную ДНК, не выявлено.

Удельный вес проб, не отвечающих гигиеническим требованиям по микробиологическим показателям, остается на достаточно низком уровне (2,25% в 2021 году при 2,75% в 2019 году). Снизился удельный вес неудовлетворительных проб таких пищевых продуктов, как алкогольные напитки с 10,0% в 2019 году до 1,71% в 2021 году, в том числе пиво с 9,72% в 2019 году до 1,78% в 2021 году, птица, яйца и продукты их переработки с 7,12% в 2019 году до 2,97% в 2021 году, мясо и мясопродукты с 4,1% в 2019 году до 2,72% в 2021 году.

Однако, возрос удельный вес неудовлетворительных проб таких пищевых продуктов, как рыба, нерыбные объекты промысла и продукты, вырабатываемые из них с 5,19% в 2019 году до 8,15% в 2021 году, кулинарные изделия цехов и предприятий общественного питания, реализующих свою продукцию через торговую сеть с 4,15% в 2019 году до 5,60% в 2021 году, кремовые кондитерские изделия с 2,89% в 2019 году до 4,39% в 2021 году, продукция предприятий общественного питания с 2,85% в 2019 году до 3,49% в 2021 году, минеральные воды с 1,72% в 2019 году до 3,33% в 2021 году. В 2021 году в 2 раза чаще по сравнению с 2019 годом не отвечали установленным требованиям кулинарные изделия, вырабатываемые по нетрадиционной технологии (62,5% в 2021 году при 30,2% в 2019 году), консервы (2,16% в 2021 году при 0,83% в 2019 году).

При исследованиях пищевых продуктов в 2021 году по сравнению с 2019 годом снизилась частота обнаружения патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл (0,11% против 0,38% соответственно). На долю птицы, яиц и продуктов их переработки приходится 66,67% всех выделенных возбудителей сальмонеллеза (при 72,5% выявлении в этой группе продуктов в 2019 году) и на долю мяса и мясных продуктов — 33,33% (в 1,7 раза чаще по сравнению с 2019 годом (20,0%)). Возбудители сальмонеллеза также выявлены в 2019 году в таких группах продуктов, как кулинарные изделия (5%), в рыбе, нерыбных объектах промысла и продуктах, вырабатываемых из них (2,5 %).

Увеличение объемов лабораторных исследований и внедрение ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Белгородской области» более чувствительных методов контроля позволило выявлять в пищевых продуктах и продовольственном сырье антибиотики.

Доля проб, не отвечающих гигиеническим требованиям, по содержанию антибиотиков в 2021 году составила 0,43%, что в 2,7 раза выше уровня 2019 года.

В 2021 году не отвечали гигиеническим требованиям по физико-химическим показателям 1,62% исследованных образцов при 2,35% в 2019 году.

Снизился удельный вес неудовлетворительных проб по физико-химическим показателям таких пищевых продуктов, как кулинарные изделия с 5,13% в 2019 году до 0,82% в 2021 году, молоко и молочные продукты с 2,58% в 2019 году до 1,16% в 2021 году, масложировая продукция с 1,3% в 2019 году до 0,61% в 2021 году.

Возрос удельный вес неудовлетворительных проб по физико-химическим показателям таких пищевых продуктов, как консервы с 7,83% в 2019 году до 10,47% в 2021 году, птица, яйца и продукты их переработки с 3,19% в 2019 году до 5,48% в 2021 году, консервы молочные с 2,7% в 2019 году до 7,14 % в 2021 году, кремовые кондитерские изделия с 1,37% в 2019 году до 4,1% в 2021 году, мясо и мясные продукты с 0,67% в 2019 году до 1,96% в 2021 году.

Из общего числа проб, не отвечающих установленным требованиям по физико-химическим показателям, одна треть не соответствовала по показателям фальсификации. Фальсифицированными были признаны: 5,36% исследованных образцов молочных консервов, 1,47% соков, нектаров, сокосодержащих напитков, 0,83% молока и молочных продуктов, 0,6% масложировой продукции.

Помимо принятия мер административного воздействия к недобросовестным продавцам и производителям по выявленным фактам реализации фальсификатов и по вопросам осуществления производственного контроля, проводится информационная работа с бизнес-сообществом, занятым в соответствующей сфере деятельности, и потребителями. Управлением и Министерством сельского хозяйства и продовольствия области актуализируются доступные информационные ресурсы для фиксации отрицательной деловой репутации хозяйствующих субъектов, что позволяет коммерческим структурам оценивать своих потенциальных деловых партнеров, а также необходимо потребителям области для формирования их осознанного выбора в пользу продукции добросовестных производителей.

В целях гарантированного обеспечения учреждений социальной сферы области качественной и безопасной продукцией постановлением Правительства Белгородской области утвержден Регламент организации контроля результатов, предусмотренных контрактами на поставку пищевой продукции, заключенными заказчиками Белгородской области, которым предусматривается проведение заказчиком обязательной экспертизы поставленной пищевой продукции (с привлечением экспертной организации) до начала ее реализации в государственные или муниципальные учреждения и объективного подтверждения ее соответствия требованиям законодательства.

Совместные действия Управления с органами исполнительной власти и силовыми структурами показали свою эффективность, и наметилась тенденция снижения количества выявляемой фальсифицированной, в том числе молочной продукции.

**Заключение.** Эффективность комплекса профилактических мероприятий подтверждена сохранением в последние годы стабильно низких показателей выявления пищевых продуктов, не отвечающих установленным требованиям.

### **Список литературы:**

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Белгородской области в 2019-2021 годах. Белгород: Управление Роспотребнадзора по Белгородской области.

2. Онищенко Г.Г. Влияние состояния окружающей среды на здоровье населения. Нерешенные проблемы и задачи // Гигиена и санитария. - 2003 - №1- С.3-10.
3. Потапов А.И., Ракитский В.И. Актуальные аспекты развития гигиены и токсикологии пестицидов // Материалы IX Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей «Гигиеническая наука и практика на рубеже XXI века».- М., 2001.- Т.1.- С.331-332.
4. Тутельян В.А. Пища и безопасность // Вестник РАМН. – 2002.- №10 - С.14-19.
5. Истомин А.В. Гигиенические проблемы питания различных групп населения центрального района России // Государственная концепция «Политика здорового питания в России» / Материалы VII Всероссийского конгресса. – М.,2003. – С. 215-216.

Растокина Т.Н., Унгурияну Т.Н.

### **Прогнозные модели артериального давления у лиц, страдающих артериальной гипертензией, ассоциированные с температурой атмосферного воздуха**

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

**Аннотация:** с целью возможности прогнозирования изменений артериального давления в зависимости от погодных условий выполнена оценка влияния температуры атмосферного воздуха на артериальное давление у лиц, страдающих артериальной гипертензией. Анализ проведен с использованием данных артериального давления участников проекта «Узнай свое сердце», проведенного в Архангельске в 2015–2017 годах. В теплый сезон года у лиц, получающих гипотензивные препараты, высокие значения температуры приводят к снижению артериального давления. В группе лиц с нелеченой артериальной гипертензией отмечается повышение артериального давления при повышении и понижении температуры атмосферного воздуха относительно средних значений. В холодный сезон года повышение температуры атмосферного воздуха относительно средних значений вызывает снижение артериального давления у больных артериальной гипертензией.

**Ключевые слова:** артериальное давление; артериальная гипертензия; температура атмосферного воздуха; погода; прогноз

**Введение.** Артериальная гипертензия (АГ) является существенной клинической проблемой и проблемой общественного здравоохранения вследствие прямого влияния на заболеваемость и смертность от болезней системы кровообращения (БСК) [1]. По результатам исследования, проведенном в 2019 году, в России отмечается низкая приверженность к лечению АГ и недостаточный контроль артериального давления (АД) [2]. В литературе описан широкий спектр факторов, способствующих повышению артериального давления у пациентов с артериальной гипертензией, в том числе избыточное употребление соли, психоэмоциональный стресс, отсутствие антигипертензивной терапии или некомплаентность пациентов назначенному лечению, а также метеорологические влияния [3]. В случае поведенческих и метаболических факторов, их изменение подчиняется человеческому контролю, влияние погодных факторов без дополнительных расчетов спрогнозировать и заблаговременно скорректировать невозможно. Данный факт обусловил актуальность проведения данного исследования с целью получить возможность учета влияния метеофакторов на АД для его лучшего контроля.

**Цель работы** — описать связь температуры атмосферного воздуха и артериального давления у лиц, страдающих артериальной гипертензией.

**Материалы и методы.** Данные артериального давления получены из базы исследования «Узнай свое сердце». Проект был проведен в Архангельске в 2015–2017 годах и представляет собой поперечное исследование случайной выборки взрослого населения в возрасте 35–69 лет [4]. Проанализированы данные 2342 участников, включая информацию о возрасте, поле, длительности проживания в Архангельске, массе тела, курении, употреблении алкоголя, уровне артериального давления, дате и времени его измерения, наличии установленного диагноза артериальной гипертензии и получаемых лекарственных препаратах.

Показатели температуры атмосферного воздуха получены из архива погоды общедоступного сайта «Расписание погоды» [5]. Проанализировано 2918 показаний температуры на уровне станции, расположенной в Архангельске, с периодичностью 8 раз в сутки в период с ноября 2015 года по октябрь 2017 года. Учитывая особенности климата Архангельска, период преобладания отрицательных температур и залегание стойкого снежного покрова с ноября по апрель, анализ проведен отдельно для двух сезонов: теплого (16 апреля — 15 октября) и холодного (16 октября — 15 апреля) [6].

Статистический анализ влияния температуры атмосферного воздуха на артериальное давление выполнен с помощью линейного регрессионного анализа. Показатели температуры разделены на пентили и введены в модель как дамми-переменные с выделением референтной категории со средними значениями для каждого сезона. Статистический анализ выполнен в программе Stata 14.2 (StataCorp LLC, USA).

**Результаты.** 53% участников указали на наличие установленного диагноза артериальной гипертензии. Из 1244 лиц с артериальной гипертензией 224 (18%) не принимают гипотензивные препараты. Анализ проведен раздельно для групп участников с леченой и нелеченой артериальной гипертензией.

В теплый сезон года выявлены закономерности как с систолическим, так и диастолическим АД. В группе лиц с леченой АГ высокие относительно средних значений показатели температуры атмосферного воздуха (более 17,5°C) вызывают снижение артериального давления: систолического АД на 8,5 мм рт. ст. ( $p=0,012$ ), а диастолического на 4,5 мм рт. ст. ( $p=0,021$ ). Выявленная обратная связь обнаружена ранее другими исследователями [7, 8, 9] и объясняется естественными механизмами повышенного потоотделения, уменьшением общего периферического сопротивления сосудов, гиповолемии и увеличением экскреции натрия. Однако, в группе лиц с нелеченой АГ в теплый сезон года высокие значения температур (более 17,5°C) не оказывают ранее выявленного эффекта (*Таблица*). Но повышение температуры относительно средних значений, вызывает повышение систолического АД на 11,7 мм рт. ст., а диастолического на 8,9 мм рт. ст. Понижение температуры атмосферного воздуха ниже средних значений для данного сезона также вызывает повышение АД: систолического — на 16,9 мм рт. ст., а диастолического — на 13,8 мм рт. ст. Низкие относительно средних значений температуры вызывают повышение только диастолического АД на 7,6 мм рт. ст.

В холодный сезон года повышение температуры атмосферного воздуха (в среднем до 0°C) относительно средних значений вызывает снижение артериального давления в обеих группах участников. В группе с леченой АГ систо-

**Влияние температуры атмосферного воздуха на артериальное давление у лиц с артериальной гипертензией, теплый сезон года**

Температура, °С	Систолическое артериальное давление, мм рт. ст.			Диастолическое артериальное давление, мм рт. ст.		
	<i>b</i>	95%ДИ	<i>p</i>	<i>b</i>	95%ДИ	<i>p</i>
<i>Группа лиц с нелеченой артериальной гипертензией (N=92)</i>						
Низкая (5,5–5,9)	7,7	-3,1; 18,7	0,160	7,6	0,7; 14,6	0,032
Ниже средней (6,0–8,7)	16,9	5,7; 28,2	0,004	13,8	6,5; 21,1	<0,001
Выше средней (12,3–17,2)	11,7	0,3; 23,1	0,044	8,9	1,6; 16,3	0,018
Высокая (17,5–26,5)	6,9	-4,1; 17,8	0,215	4,7	-2,4; 11,7	0,194
<i>Группа принимающих гипотензивные препараты (N=378)</i>						
Низкая (5,5–5,9)	-4,7	-11,2; 1,8	0,154	-2,0	-5,8; 1,7	0,289
Ниже средней (6,0–8,7)	-5,1	-11,3; 1,2	0,114	-3,6	-7,2; 0,1	0,055
Выше средней (12,3–17,2)	-1,3	-7,4; 4,9	0,692	-0,3	-3,9; 3,3	0,876
Высокая (17,5–26,5)	-8,5	-15,2; -1,9	0,012	-4,5	-8,4; -0,7	0,021
Референтная группа: средняя температура (8,8–12,2°С)						

лическое АД снижается на 8,5 мм рт. ст. (95%ДИ -13,5; -3,5  $p=0,001$ ), диастолическое на 3,6 мм рт. ст. (95%ДИ -6,4; -0,8  $p=0,011$ ). В группе с нелеченой АГ снижается только диастолическое АД на 6,0 мм рт. ст. (95%ДИ -12,0; -0,1  $p=0,049$ ). (Данные не представлены).

**Заключение.** В группах участников с леченой артериальной гипертензией и не получающих гипотензивные препараты выявлены различные эффекты влияния температуры атмосферного воздуха на артериальное давление. В теплый сезон года у участников, получающих препараты для снижения АД, высокие относительно средних показатели температуры вызывают снижение и систолического, и диастолического АД (на 8,5 и 4,5 мм рт. ст. соответственно). В группе с нелеченой АГ понижение и повышение относительно средних значений температуры атмосферного воздуха вызывает повышение артериального давления: систолического — на 16,9 и 11,7 мм рт. ст. соответственно, диастолического — на 13,8 и 8,9 мм рт. ст. Низкие значения температур относительно средних вызывают повышение диастолического АД на 7,6 мм рт. ст. В холодный сезон года в группе лиц с леченой АГ повышение температуры атмосферного воздуха относительно средних значений вызывает снижение АД: систолического на 8,5 мм рт. ст., диастолического на 3,6 мм рт. ст. В группе лиц с нелеченой АГ при повышении температуры атмосферного воздуха относительно средних значений выявлено снижение диастолического АД на 6,0 мм рт. ст.



## Список литературы:

1. Доклад о состоянии здоровья населения и организации здравоохранения в Архангельской области по итогам деятельности за 2019 год [http://minzdrav29.ru/ministry/Open\\_data](http://minzdrav29.ru/ministry/Open_data) (дата обращения 16.06.2022)
2. Ротарь О.П., Толкунова К.М. и др. Приверженность к лечению и контроль артериальной гипертензии в рамках российской акции скрининга МММ19. *Российский кардиологический журнал*. 2020; 25(3): 3745.
3. *Гипертонические кризы*. Под ред. С.Н. Терещенко, Н.Ф. Плавунунова. 2-е изд., доп. и перераб. М.: МЕДпресс-информ, 2013. 208 с.
4. Cook S., Maluyutina S., Kudryavtsev A.V. et al. Know Your Heart: Rationale, design and conduct of a cross-sectional study of cardiovascular structure, function and risk factors in 4500 men and women aged 35-69 years from two Russian cities, 2015-18 (version 2; referees: 3 approved). *Wellcome Open Research*. 2018; 3: 67
5. Погода в Архангельске. Расписание погоды, 2004–2020. URL: [https://gr5.ru/Погода\\_в\\_Архангельске](https://gr5.ru/Погода_в_Архангельске) (дата обращения 09.03.2019).
6. Гудков А.Б., Лукманова Н.Б., Раменская Е.Б. *Человек в приполярном регионе Европейского Севера: эколого-физиологические аспекты: монография*. Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова, Сев. гос. мед. ун-т, Сев. отд. Академии полярной медицины экстремальной экологии человека. Архангельск: ИПЦ САФУ, 2013. 184 с
7. Alpe'rovitch A., Lacombe J.-M., Hanon O. et al. Relationship between blood pressure and outdoor temperature in a large sample of elderly individuals. *ArchInternMed*. 2009; 169(1): 75–80
8. Barnett A.G., Sans S., Salomaa V. et al. The effect of temperature on systolic blood pressure. *Blood Press Monit*. 2007; 12(3): 195–203.
9. Chen Q, Wang J, Tian J. et al. Association between Ambient Temperature and Blood Pressure and Blood Pressure Regulators: 1831 Hypertensive Patients Followed Up for Three Years. *PLoS ONE*. 2013; 8(12): e84522. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0084522>

Ратушная Н.Ш.

### **Факторы риска профессионального выгорания, возникающие в процессе деятельности медицинских работников**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России, г. Саратов, Россия*

Профессиональный риск, являющийся следствием осуществления профессиональной деятельности медицинских работников, находит свое объяснение, прежде всего, в специфике организации труда существующей в системе здравоохранения. Данное определение было успешно сформулировано рядом ученых [1–3], рассматривающих синдром эмоционального выгорания (СЭВ) через призму психосоциального риска для здоровья среднего медицинского персонала онкологических диспансеров городов Саратова и Энгельса. Однако данные исследователи изучали профессиональную деятельность медицинских работников, основываясь на конструктивистской методологии, разработанной в рамках социологии восприятия рисков. Их исследования опирались исключительно на методы социологического опроса, в основе которых лежали анализы анкет: «Опросника выявления эмоционального выгорания МВИ» К. Маслача и С. Джексона, а также авторской разработанной анкеты «Показатели здоровьесбережения среднего медицинского персонала в его профессиональной деятельности». В качестве наиболее значимых факторов психосоциального ри-

ска, по мнению социологов медицинские сестры воспринимали повышенную психофизиологическую утомляемость, напряженный монотонный труд, стресс, профессиональное положение, низкую заработную плату, отсутствие правовой защиты. Отдавая должное выявленным факторам, следует констатировать, что для объективной оценки изучения синдрома профессионального выгорания, наряду субъективными социологическими методами необходимо использовать объективные методы оценки. На сегодняшний день для оценки условий труда на обследуемых рабочих местах, в том числе и медицинских работников повсеместно используется, утвержденное в 2005 году Главным государственным санитарным врачом России Руководство 2.2006-05 «Гигиеническая оценка факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда». Руководство включает гигиенические критерии оценки факторов рабочей среды, тяжести и напряженности трудового процесса, а также гигиеническую классификацию условий труда по показателям вредности и опасности. Положения, представленные в руководстве, позволяют не только проводить контроль за состоянием условий труда медицинского работника в соответствии с действующими санитарными правилами и нормами, но и своевременно осуществлять анализ связи между изменениями состояния здоровья работника с условиями его труда. Последнее реализуется при проведении периодических медицинских осмотров, расследовании случаев возникновения профессиональных заболеваний, отравлений и других нарушений здоровья, связанных с работой, а также при необходимости в процессе специального обследования для уточнения диагноза.

Таким образом, использование руководства по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса может рассматриваться в качестве основания проведения работ по оценке риска для здоровья медицинских работников [4–7].

Проведенными нами исследованиями по оценке возникновения риска профессионального выгорания среди медицинских работников ряда учреждений здравоохранения Саратовской области полностью подтвердили взаимосвязь между наличием степени тяжести и напряженности труда медиков, а также распространенностью и быстротой риска возникновения СЭВ.

Анализ частоты встречаемости анализируемых по методике В.В. Бойко различных стадий СЭВ с учетом объективных данных, полученных в процессе оценки факторов трудовой обстановки на обследуемых рабочих местах медицинских работников, показал, что уже даже первая стадия риска профессионального выгорания (напряжения), являлась пусковым механизмом начинающегося стресса. В дальнейшем процесс эмоционального выгорания проходил стадии: резистентности и истощения. При этом анализ частоты встречаемости СЭВ показал четкую ее зависимость от классов условий труда медицинских работников на рабочем. Так, при 2-ом по тяжести и напряженности классе условий труда, средняя частота встречаемости СЭВ вне зависимости от стадии развития составляла 28%. При классе условий труда 3.1 — 33,4%, а при работе медработников в условиях вредности класса 3.2 возрастала до 38,8%.

Таким образом, с учетом полученных данных можно сделать заключение, что между фактором вредности условий труда и вероятностью развития эмоционального выгорания имеется прямая зависимость, которая становится наиболее значимой при классе условий труда 3.2.

## Список литературы:

1. Девличарова, Р.Ю. Исследование профессиональных рисков среднего медицинского персонала как вариант реализации междисциплинарного подхода к изучению рисков здоровья / Р.Ю. Девличарова, Е.А. Андриянова, Н.А. Акимова и др. // Саратовский научно-медицинский журнал.- 2014. - Т. 10. -№ 4. - С. 674–680.
2. Giurgiu D.I., Jeoffrion C., Roland-Lévy C.[et al.]. Wellbeing and occupational risk perception among health care workers: a multicenter study in Morocco and France // Journal of Occupational Medicine and Toxicology. 2016. URL: <https://occup-med.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12995-016-0110-0>
3. Акимова, Н.А. Психосоциальные факторы риска в профессиональной деятельности среднего медицинского персонала/Н.А. Акимова, Е.А. Андриянова, Р.Ю. Девличарова и др. // Вестник Санкт-Петербургского университета. Социология. -2018.- Т. 11.- Вып. 4.- С. 420– 438. <https://doi.org/10.21638/spbu12.2018.403>
4. Елисеев Ю.Ю. Современное состояние условий труда врачей-стоматологов/ Ю.Ю. Елисеев, И.И. Березин, В.В. Сучков//Современная стоматология.- 2014.- №2(59).- С.43-49.
5. Петросян А.А. Состояние здоровья и психоэмоциональный статус врачей, работающих в сельской местности, под влиянием смены экологической и социальной среды обитания/ А.А. Петросян, А.Н. Данилов, Ю.Ю. Елисеев // Известия Самарского научного центра РАН. – 2015. -№ 17 (5-2). – С. 511-515.
6. Петросян, А.А. Влияние трудового совместительства на качество жизни сельских врачей различных специальностей / А.А. Петросян, А.Н. Данилов, Ю.Ю. Елисеев // Здоровье населения и среда обитания. – 2016.- №9(282)- С. 45-47.
7. Частоедова И.А. Сравнительный анализ проявлений синдрома эмоционального выгорания у медицинских сестер различной специализации./ И.А. Частоедова, Е.А. Мухачева// Вятский медицинский вестник.2017- № 2(54)- С.80-83.].

Ратушная Н.Ш., Елисеева Ю.В.

### **Сравнительная оценка распространенности синдрома «эмоционального выгорания» у медицинского персонала ряда центральных районных больниц Саратовского региона**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России, г. Саратов, Россия*

**Актуальность проблемы.** Многочисленными исследованиями научных работников, занятых изучением проблем социальной и естественной направленности установлено, что в основе постоянного психоэмоционального напряжения и перегрузки лежит психологический стресс, представляющий собой неспецифическую реакцию организма и личности, как на факторы экстремальной ситуации, так и на степень их адекватности к восприятию организмом человека [1, 2]. В связи этим, многие современные отечественные и зарубежные ученые используют вместо понятия «стресс», термин «психическая напряженность» [3, 4]. В основе формирования понятия «эмоциональное выгорание», в частности у медицинских работников чаще всего как раз и находится психическая напряженность, связанная с постоянной ответственностью за физическое здоровье пациентов, доверивших ему свою жизнь. Угроза возникновения профессионального выгорания среди медицинских работников значительно усиливается в результате постоянного ожидания неблагоприятного исхода у ряда обслуживаемых тяжелых больных [5–7].

**Цель исследования** заключалась в проведении сравнительной оценки распространенности синдрома «Эмоционального выгорания» у медицинского персонала ряда центральных районных больниц Саратовского региона.

**Материалы и методы.** Под наблюдением находилось 186 медицинских работников центральных районных больниц (ЦРБ) Саратовской области со стажем работы 5–6 лет и относящиеся к классу условий труда 2.0, 3.1, 3.2. Оценка уровня синдрома эмоционального выгорания (СЭВ) производилась по методике В.В. Бойко 1999 г. Опросник состоит из 84 пунктов, группирующихся в 12 шкал (симптомов). Изучаемые симптомы В.В. Бойко сгруппировал в три фазы, соответствующие стадиям эмоционального выгорания общего адаптационного синдрома Г. Селье. Обработку данных опросников обследуемых медицинских работников проводили подсчетом числа баллов, которые указывали на уровень каждого из симптомов «выгорания». Сумму показателей симптомов, характерную для каждой из трех фаз «выгорания» складывали в итоговый показатель синдрома «эмоционального выгорания», который в зависимости от тяжести мог меняться от 0 до 360. Отношение к соответствующему классу условий труда медработников на обследуемых рабочих местах устанавливали согласно Руководству 2.2006-05 «Гигиеническая оценка факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

**Результаты.** Нами на основании добровольного тестирования по методике В.В. Бойко, 1999 г проводилось сравнительное исследование риска распространенности синдрома эмоционального выгорания у работников медицинских учреждений Саратовского региона с учетом гигиенических условий труда и стадий развития СЭВ в обследуемом коллективе. В исследовании приняли участие 90 врачей и 96 медицинских сестер различных отделений центральных районных больниц Саратовской области. Согласно методике, разработанной В.В. Бойко и изложенной в опроснике, первая стадия — напряжения является предвестником, запускающим механизм развития СЭВ. Фаза резистентности предполагает поиски защиты от длительно существующего стрессогенного фактора. Последняя фаза — истощение — указывает на окончательное формирование СЭВ, которое может охарактеризовать как «реагирование без чувств и эмоций». В данной фазе существенно нарастают соматические и психологические отклонения в организме человека, развивается чувство страха, неприятные и болевые ощущения в области сердца и появляется значительное количество симптомов СЭВ.

В результате проведенных исследований было установлено, что у среднего медицинского персонала риск развития синдрома эмоционального выгорания формируется в 1,2–1,6 раза чаще, чем у врачей различных специальностей и возрастает прямо пропорционально вредности условий труда. Более того, синдром эмоционального выгорания, находился в прямой зависимости от вида специальной деятельности медицинских работников. Наиболее часто — в 67,8% случаев СЭВ регистрировался у медицинских работников хирургического профиля (операционная медсестра и хирурги, анестезистки и врачи анестезисты, акушерки и оперирующие врачи-гинекологи). При этом в среднем у данных работников среднего медицинского звена СЭВ регистрировался в 1,6 раза чаще, чем у врачей.

С учетом фазы развития СЭВ и классом тяжести и напряженности условий труда, также выявлялись определенные взаимоотношения. Так, при наличии начальной фазы напряжения СЭВ и 2 класса условий труда частота встречаемости синдрома выгорания регистрировалась у 30,7% работающих, при классе

3.1 — в 38,4% случаев и 3.2 наблюдалась у 30,7% обследованных. Аналогичная тенденция наблюдалась и со стороны встречаемости резистентной фазы с учетом класса условий труда. Ситуация существенно меняется при анализе частоты встречаемости фазы истощения с учетом класса условий труда. В частности, фаза истощения при классе условий труда 3.2 выявлена в 46,6% случаев, классе 3.1 — у 33,4% работающих, классе 2.0 — только у 20%.

В целом, с учетом полученных данных можно сделать заключение, что между фактором вредности условий труда и вероятностью развития эмоционального выгорания имеется прямая зависимость, которая становится значимой при классе условий труда 3.2.

**Обсуждение полученных результатов.** Большинство исследований, изучающих профессиональную деятельность медицинских работников, убедительно свидетельствуют о наличии у значительного количества медиков постоянного высоко психоэмоционального напряжения, приводящего к развитию синдрома эмоционального выгорания. Нами в проведенных исследованиях показано, что уровень эмоционального выгорания оказался более высоким среди медицинских сестер, в сравнении в врачебным контингентом ЦРБ области, что было напрямую связано с влиянием вредных условий труда, обусловленных физическими нагрузками, а также наличием высокого психоэмоционального напряжения. Аналогичные данные в отношении среднего медицинского персонала были ранее получены и другими исследователями [1, 2]. Так, Бектасовой М.В. с соавт., 2012 была установлена более высокая достоверная распространенность эмоционального выгорания среди медсестер, в сравнении с остальным медицинским персоналом онкологических и фтизиатрических учреждений Приморского края. О высоком психоэмоциональном напряжении в деятельности средних медработников свидетельствовали и данные, полученные Липатовой Е.Е. с соавт., 2018 при обследовании медицинских сестер хирургически-анестезиологического профиля республики Башкортостан. Однако во всех ранее проводимых работах исследователями не производилась оценка влияния вредности условий труда на риск развития синдрома эмоционального выгорания. Проведенными нами исследованиями было доказано, что риск развития синдрома эмоционального выгорания возрастает прямо пропорционально вредности условий труда.

#### **Выводы:**

1. Формирование профессионального выгорания у медицинских сестер ЦРБ происходит значительно чаще, чем у врачей, что связано с наличием постоянного психоэмоционального напряжения и физическими нагрузками.

2. На развитие эмоционального выгорания у врачей ЦРБ оказывает влияние характер работы и стаж профессиональной деятельности.

3. Риск развития синдрома эмоционального выгорания у медицинских работников возрастает прямо пропорционально вредности условий труда.

#### **Список литературы:**

1. Бектасова М.В. Распространенность и характеристика синдрома «Эмоционального выгорания» у медицинского персонала онкологических, фтизиатрических учреждений Приморского края / М.В. Бектасова, В.А. Капцов, А.А. Шепарев // Гигиена и санитария.-2012. - № 5. - С. 60-62.

2. Липатова Е.Е. Эмоциональное выгорание медицинских работников стационарного и амбулаторного звена/Е.Е. Липатова, Е.И. Александровская, Л.Р. Ахмадеева// Электронный научно-образовательный вестник «Здоровье и образование в 21 веке».-2018.-Т.20(8).-С.46-50.

3. Петросян А.А. Состояние здоровья психоэмоциональный статус врачей, работающих в сельской местности, под влиянием смены экологической и социальной среды обитания./ А.А. Петросян, А.Н. Данилов, Ю.Ю. Елисеев// Известия Самарского научного центра РАН. – 2015. -№ 17 (5-2). – С. 511-515.

4. Freimann T. Work-related psychosocial risk factors and mental health problems amongst nurses at a university hospital in Estonia: a cross-sectional study./ Т. Freimann, E. Merisalu // Scandinavian Journal of Public Health. 2015.- Vol.43 (5).-Р. 447–452.

5. Елисеев Ю.Ю. Современное состояние условий труда врачей-стоматологов/ Ю.Ю. Елисеев, И.И. Березин, В.В. Сучков//Современная стоматология.- 2014.- №2(59).- С.43-49.

6. Петросян А.А. Влияние трудового совместительства на качество жизни сельских врачей различных специальностей / А.А. Петросян, А.Н. Данилов, Ю.Ю. Елисеев // Здоровье населения и среда обитания. – 2016.- №9(282)- С. 45-47.

7. Частоедова И.А. Сравнительный анализ проявлений синдрома эмоционального выгорания у медицинских сестер различной специализации./ И.А. Частоедова, Е.А. Мухачева// Вятский медицинский вестник. 2017- № 2(54)- С.80-83.]

Рахманов Р.С.<sup>1</sup>, Истомин А.В.<sup>2</sup>, Груздева А.Е.<sup>3</sup>, Аликберов М.Х.<sup>1</sup>,  
Нарутдинов Д.А.<sup>1</sup>, Тарасов А.В.<sup>1</sup>, Филиппова О.Н.<sup>3</sup>

### **К вопросу о методологии создания пищевых продуктов направленного действия**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»  
Минздрава России, Нижний Новгород, Россия;

<sup>2</sup>ФБУН «Федеральный научный Центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана»  
Роспотребнадзора, Мытищи, Россия;  
<sup>3</sup>ЗНПО «Сантевилль», Нижний Новгород, Россия.

Питание — один из ведущих факторов, определяющих здоровье населения и являющихся важным элементом профилактики диспатационных состояний и хронических неинфекционных заболеваний. Создание новых технологий производства и продуктов для обеспечения здорового образа жизни населения предусматривает Указ Президента РФ от 21.01.2020 г. № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации».

**Цель** — на основании оценки метаболических реакций организма при адаптации, поступлении микронутриентов по пищевым цепочкам, изучении патогенеза заболеваний обосновать методологию создания продуктов питания направленного действия.

**Материалы и методы.** Объект исследования — курсанты университета первого курса, военнослужащие при акклиматизации к жаркому климату, лица с ишемической (ИБС), или гипертонической болезнью сердца (ГБ), а также биогеохимическая провинция Дагестана.

Оценивали показатели крови (белок и белковые фракции, иммуноглобулины, интерлейкины, витамины, минералы), слюны (рН слюны, минерализующий потенциал, скорость саливации, резистентность эмали зубов). Изучали поступление минеральных веществ по пищевым цепочкам в Республике Дагестан (вода, почва, растения, животные).

Для создания рецептур продуктов направленного действия определяли содержание витаминов и минеральных веществ в продуктах растительного происхождения.

Продукты производили по криогенной технологии, позволяющей повысить концентрацию витаминов и минералов в 6–10 раз, снижать процессы оксигенации и интеграцию полезных веществ в организм человека (термодинамический потенциал превышает на 13,8–19,5%) [1, 2].

**Результаты исследования.** В начальный период обучения у курсантов определены дизадаптационные сдвиги: изменения электролитного обмена (рост альбуминов, натрия, хлора), снижение сопротивляемости организма (IgA,  $\beta$ -,  $\gamma$ -глобулины), воспалительные реакции (белки острой фазы  $\alpha$ 1-,  $\alpha$ 2-глобулины), катаболизм нутриентов (снижение тестостерона), стресс-реакция (рост кортизола), нарастание недостаточности витаминов (E, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>), магния [3, 4].

Эколого-профессиональные факторы снижали насыщенность организма военнослужащих калием, натрием, хлором, кальцием. Нарастали процессы деминерализации структур зуба, что приводило к развитию кариеса зубов [5, 6].

У лиц с сердечно-сосудистой патологией определена зависимость между массой тела и дислипидемией (общим холестерином и триглицеридами) [7].

При адаптации к условиям обучения создан продукт, включающий арбузное семя, овес, шиповник, шпинат, ламинария, яичный белок. Определено его преимущество в рационе питания по сравнению с продуктом из растительного сырья (топинамбур, створки фасоли).

Для профилактики кариеса зубов при оценке поступления минералов по пищевым цепочкам на конкретной территории, учете наличия факторов риска, возраста, необходимости повышения механизмов резистентности организма создана рецептура натурального продукта, включающая суточные нормы фтора, йода; обеспечивающая соотношения Ca:Mg, Ca:P, содержащая витамины-антиоксиданты и группы B («Крепкие зубы-1») [8].

С учетом патогенеза заболеваний созданы многокомпонентные продукты для профилактики ИБС (томат, пшеница, картофель, перец сладкий, лук, петрушка) и ГБ (свекла, картофель, капуста, лук, томат, укроп, петрушка, сельдерей, фасоль, морковь) [8, 9]. Высокое содержание витамина E, ликопина, каротиноидов способствовало снижению общего холестерина, тормозило окисление липопротеидов низкой плотности, уменьшало активность 3-гидрокси-3-метилглукотарилкофермент A редуктазы, которая отвечает за синтез холестерина. Витамин A повышал уровень липопротеидов высокой плотности, витамин E тормозил перекисное окисление липопротеидов низкой плотности.

В продукте для профилактики АГ было большое содержание марганца и железа, играющие исключительную роль в деятельности ЦНС; оказывающие влияние на обмен катехоламинов, катехолметил-трансферазу, которая дезактивирует адреналин, что воздействовало на основную причину развития артериальной гипертонии — активацию симпато-адреналовой системы.

Эффективность профилактики ИБС и ГБ подтверждена нормализацией у систолического артериального давления и снижением общего холестерина на 25,6–17,0% ( $p=0,000$ ), липопротеидов низкой плотности — на 8,0% ( $p=0,043$ ) и 43,1% ( $p=0,000$ ), триглицеридов — на 19,5% ( $p=0,019$ ) и 26,4% ( $p=0,000$ ), мочевой кислоты на 27,2% ( $p=0,000$ ) и индекса атерогенности — на 0,24 и 0,71 ед.

**Заключение.** Таким образом, научно обоснована методология создания продуктов, предназначенных для профилактики донологических состояний организма, использования в группах риска заболеваний. Многокомпонентный состав рецептуры создается на основе изучения метаболизма нутриентов при тех или

иных стрессовых влияниях на организм или патогенеза заболеваний, насыщая его витаминами и минералами, чем стигается компенсация их недостаточности, повышаются заложенные в нем возможности сохранения гомеостаза.

### **Список литературы:**

1. Рахманов Р.С., Нарутдинов Д.А., Истомин А.В. и др. Продукты направленного действия – эффективный путь в профилактике заболеваний населения//Здоровье населения и среда обитания.- 2014. - № 11.- С. 7-11.
2. Филиппова О.Н., Истомин А.В., Рахманов Р.С. и др. Перспективы обеспечения питания работающих и военнослужащих в экстремальных условиях криогенными продуктами // Здоровье населения и среда обитания.- 2014.-№ 11.- С. 11-14.
3. Рахманов Р.С., Богомолова Е.С., Тарасов А.В. и др. Реакция организма курсантов военно-учебного заведения на начальном этапе адаптации к условиям обучения// Военно-медицинский журнал.- 2020.- Т. 341.-№ 5.- С. 76-81.
4. Рахманов Р.С., Богомолова Е.С., Тарасов А.В. и др. Оценка реакции организма курсантов высшего учебного заведения при адаптации к условиям обучения по цитокинам// Гигиена и санитария.- 2020.- Т.99.- № 5.- С.С. 483-487.
5. Аликберов М.Х., Рахманов Р.С., Гаджиibraгимов Д.А. Оценка риска здоровью населения Республики Дагестан по некоторым показателям содержания минеральных веществ в воде и почве, мигрирующих в организм человека по пищевым цепочкам // Здоровье населения и среда обитания.- 2017.- № 11 (296).- С. 20-24.
6. Рахманов Р.С., Аликберов М.Х., Бахмудов Г.Г. и др. Оценка риска развития кариеса твердых тканей зубов у взрослого населения при комплексном воздействии погодноклиматических и профессиональных факторов//Здоровье населения и среда обитания.- 2018.- № 1 (298).- С. 4-6.
7. Нарутдинов Д.А., Рахманов Р.С. Оценка некоторых факторов риска здоровью у сотрудников правоохранительных органов с сердечно-сосудистыми заболеваниями: мат. Пленума Науч. совета по экологии человека и гигиене окружающей среды РАН (11-12.14) – М.- 2014. - С. 270-272.
8. Аликберов М.Х. Оптимизация профилактики кариеса зубов у военнослужащих в экстремальных условиях: автореф. дисс. канд мед. наук. - Н. Новгород.- 2019.- 22 с.
9. Рахманов Р.С., Истомин А.В., Нарутдинов Д.А. и др. Оценка эффективности использования натурального низкокалорийного белково-растительного продукта в питании пациентов с избыточной массой тела и гипертонической болезнью//Вопросы питания.- 2014. - № 5.- С. 64-72.

Рахматуллина Л.Р., Сулейманов Р.А., Валеев Т.К.

### **Опыт реализации оценки риска здоровью населения на отдельных территориях республики Башкортостан, полученных в ходе федерального проекта «Чистая вода»**

*ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»*

**Ключевые слова:** *неканцерогенный и канцерогенный риск*

**Актуальность.** Обеспечение населения питьевой водой, соответствующей современным требованиям гигиенических нормативов, отражено в Федеральном проекте (ФП) «Чистая вода» национального проекта «Жилье и городская среда» [1]. В рамках реализации ФП на период 2019–2024 гг. предусмотрено строительство и модернизация сетей централизованного водоснабжения на территориях с полным отсутствием и износом коммунальной инфраструктуры. Основными задачами проводимых мероприятий являются: совершенствование системы мониторинга, выявление приоритетных загрязнителей на каждой территории, оценка изменений качества питьевой



воды и влияние на состояние здоровья с последующим информированием населения.

Для реализации поставленных задач повсеместно [2–5] используется методология оценки риска, которая позволяет определить приоритетные соединения среди показателей качества питьевых вод, сделать прогноз и скорректировать возможные последствия, а также разработать и принять превентивные решения для сохранения и укрепления здоровья популяции.

Вода централизованных систем водоснабжения отдельных территорий Республики Башкортостан (РБ), не соответствует санитарно-гигиеническим нормативам. Причинами, влияющими на качество питьевой воды, подаваемой населению, являются факторы природного характера, антропогенное загрязнение поверхностных и подземных источников водоснабжения и изношенность водопроводных сетей. По данным Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, износ коммунальной инфраструктуры по РБ составляет 48,7%. Данная проблема актуальна в первую очередь для г. Бирск, где износ сетей водоснабжения составляет более 80% [6].

**Цель исследования.** Оценка риска здоровью населения, связанного с качеством питьевых вод и обоснование мероприятий по улучшению водоснабжения г. Бирск.

**Материалы и методы.** За основу проведенного анализа легли материалы мониторинговых исследований лабораторий РАЦКВ «Башкоммунводоканал» и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Башкортостан» за 2016–2020 гг. в г. Бирск. Оценку риска в отношении показателей, нормируемых по их влиянию на органолептические свойства воды, проводили согласно с МР 2.1.4.0032-11 «Интегральная оценка питьевой воды централизованных систем водоснабжения по показателям химической безвредности». Оценка неканцерогенного и канцерогенного риска выполнялась в соответствии с положениями Р.2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду».

**Результаты.** Полученные результаты оценки показателей, влияющих на органолептические свойства воды приведены в *таблице 1*. Так превышение приемлемого уровня риска ( $>0,1$ ), согласно МР 2.1.4.0032-11 не установлено, од-

Таблица 1

**Результаты расчетов органолептических рисков, обусловленных химическим составом питьевых вод в г. Бирск**

Пункты наблюдения	Органолептические риски					Максимальное значение риска
	Марганец	Общее железо	Хлориды	Сульфаты	Общая жесткость	
Скважина № 3	0,00136	0,00136	1,428E-08	2,37E-05	0,0445	0,0445
Скважина № 4	0,06	0,048	0,00031	0,00017	0,048	0,06
ВРК* по ул. Карла Маркса	0,0013	0,0445	7,66E-06	0,0009	0,052	0,052

Примечание: ВРК\* — водоразборная колонка.

Таблица 2

## Значения неканцерогенных рисков здоровью населения, обусловленных загрязнением питьевой воды

Органы и системы	Индекс опасности	Показатель*	Пункты наблюдения		
			Скважина № 3	Скважина № 4	ВРК по ул. Карла Маркса
ЦНС	HQ	3	0,0153	0,0413	0,0153
		5	0,061	0,061	0,061
	HI	Σ	0,076	0,102	0,076
ССС	HQ	7	0,045	0,061	0,11
	HI	Σ	0,045	0,061	0,11
ЖКТ	HQ	4	1,127	1,127	0,002
	HI	Σ	1,127	1,127	0,002
Костная система	HQ	8	0,085	0,286	0,075
	HI	Σ	0,085	0,286	0,075
Гормональная система	HQ	5	0,061	0,061	0,061
		6	0,03	0,043	0,043
	HI	Σ	0,091	0,104	0,104
Почки	HQ	1	0,143	0,155	0,147
		6	0,03	0,043	0,043
		7	0,045	0,061	0,11
	HI	Σ	0,218	0,259	0,3
Репродуктивная система	HQ	5	0,061	0,061	0,061
	HI	Σ	0,061	0,061	0,061
Печень	HQ	4	1,127	1,127	0,002
	HI	Σ	1,127	1,127	0,002
Кожа	HQ	2	0,021	0,054	0,025
	HI	Σ	0,021	0,054	0,025
Слизистые	HQ	2	0,021	0,054	0,025
	HI	Σ	0,021	0,054	0,025
Иммунная система	HQ	2	0,021	0,054	0,025
	HI	Σ	0,021	0,054	0,025
Кровь	HQ	2	0,021	0,054	0,025
		3	0,0153	0,0413	0,0153
		5	0,061	0,061	0,061
	HI	Σ	0,097	0,156	0,102
Б/х изменения	HQ	1	0,143	0,155	0,147
		5	0,061	0,061	0,061
	HI	Σ	0,204	0,216	0,208

\*Примечание: 1 — кальций; 2 — общее железо; 3 — марганец; 4 — медь; 5 — свинец; 6 — кадмий; 7 — барий; 8 — стронций.

нако, приоритетными показателями являются марганец (скважина № 4) и соли жесткости (скважина № 3 и ВРК) в питьевой воде.

Полученные величины неканцерогенных рисков здоровью населения, связанных с качеством питьевых вод в г. Бирск (*табл. 2*) превышают приемлемый уровень по влиянию на органы пищеварения. Так при употреблении питьевых вод из скважин № 3, 4 возможно негативное влияние на критические органы и системы: печень и органы ЖКТ (НІ=1,127) за счет присутствия в питьевой воде меди (НQ=1,127).

Для оценки канцерогенного риска здоровью населения при употреблении вод централизованных систем водоснабжения определены приоритетные соединения, обладающие канцерогенными свойствами: свинец, кадмий, бенз(а)пирен и хром<sup>6+</sup>. Результаты оценки представлены в *таблице 3*. Так индивидуальные канцерогенные риски здоровью населения по хрому<sup>6+</sup> (4,49E-04) и бенз(а)пирену (7,81E-04; 1,56-4,67E-03) находятся в пределах диапазона неприемлемого уровня риска ( $1 \times 10^{-4}$ – $10^{-3}$ ). Суммарные канцерогенные величины во всех пунктах наблюдения составили 1,24-5,14E-03 и оценены как неприемлемые уровни риска. Установлено, что наибольший вклад в суммарные величины вносят: бенз(а)пирен (62,55-93,68%) и хром<sup>6+</sup> (5,4-36,0%). Популяционные канцерогенные риски для населения составили 79-245 дополнительных случаев на 47 613 человек.

**Заключение.** Таким образом, по результатам полученных данных, установлено возможное неблагоприятное воздействие на здоровье населения г. Бирск при комбинированном поступлении химических соединений с питьевой водой. Это диктует о необходимости выполнения профилактических мероприятий

Таблица 4

**Система рекомендуемых мероприятий в рамках реализации ФП «Чистая вода» в Республике Башкортостан**

Мероприятия	Рекомендуемые и выполняемые мероприятия в рамках ФП
Планировочные	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проектирование и строительство водозабора и сетей водоснабжения в городе Бирск. Соблюдение требований по порядку проведения разведки на подземные воды, по проектированию, строительству и эксплуатации водозаборов подземных вод</li> <li>- Санитарная экспертиза проекта водоснабжения, в том числе проекта ЗСО</li> <li>- Взаиморасположение мест водозабора и сброса сточных вод</li> </ul>
Технологические и технические	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Реконструкция (модернизация и строительство) систем централизованного водоснабжения г. Бирск</li> <li>- Производственный контроль качества вод в воде водозаборов и перед поступлением в распределительную сеть</li> </ul>
Санитарно-технические	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Повышение уровня и контроль качества очистки сточных вод и недопущение сброса неочищенных сточных вод</li> </ul>
Административные	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Производственный контроль технического состояния водозаборных сооружений</li> <li>- Диспансеризация и медицинские осмотры населения среди групп риска (дети, беременные и лица пожилого возраста) по выявленным заболеваниям</li> </ul>

(табл. 4) для снижения химической нагрузки на здоровье населения города. Предложенные мероприятия вошли в план реализации ФП «Чистая вода» РБ. После выполнения комплекса работ рекомендуется повторное проведение исследований с целью выявления эффективности проведенных ранее мероприятий.

#### Список литературы:

1. Паспорт Федерального проекта «Чистая вода». Available at: <https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/9a0/88020e9ed93742b78845763a395cd20e.pdf>. (Доступ 12.05.2022)
2. Кикун П.Ф., Кислицына А.В., Богданова В.Д., Сабирова К.М. Гигиеническая оценка качества питьевой воды и риски для здоровья населения Приморского края // Гигиена и санитария. 2019; №98(1): 94–101.
3. Зайцева Н.В., Сбоев А.С., Клейн С.В., Вековщина С.А. Качество питьевой воды: факторы риска для здоровья населения и эффективность контрольно-надзорной деятельности Роспотребнадзора // Анализ риска здоровью. 2019; №2: С.44-55. <https://doi.org/10.21688/health.risk/2019.2.05>
4. Механтьев И.И. Риск здоровью населения Воронежской области, обусловленный качеством питьевой воды // Здоровье населения и среда обитания. 2020; № 325(4): 37–42.
5. Унгуриану Т.Н., Новиков С.М. Результаты оценки риска здоровью населения России при воздействии химических веществ питьевой воды (обзор литературы) // Гигиена и санитария. 2014; Т. 93; № 1: С. 19–24.
6. Официальный сайт АО «Башкоммунводоканал». Available at: <http://aobkvk.ru> (Доступ 12.05.2022)

Ровнова А.Г., Абдуразакова Р.В., Корсунская С.А., Боровиков Д.Ю.

#### **О новых подходах к безопасному и качественному питанию школьников Магаданской области**

*Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей  
и благополучия человека по Магаданской области, Магадан,  
Российская Федерация;*

*Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии  
в Магаданской области», Магадан, Российская Федерация*

**Ключевые слова:** горячее питание; рацион питания; меню; родительский контроль; стандарт питания; здоровое питание

**Актуальность.** Инициатива Президента Российской Федерации Владимира Владимировича Путина по обеспечению бесплатным горячим питанием школьников начальных классов дала мощный толчок решению вопросов горячего питания школьников с применением новых современных подходов.

Организация питания обучающихся возлагается на организации, осуществляющие образовательную деятельность (ст. 37 Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»), территориальные органы и учреждения Роспотребнадзора осуществляют надзорную, консультационную и иную работу по вопросам улучшения качества питания обучающихся.

Основной улучшения качества питания обучающихся является создание полноценных и сбалансированных по содержанию основных пищевых веществ, калорийности, содержанию макро- и микронутриентов рационов питания школьников на всей территории Магаданской области, в том числе, школьников с особенностями питания.

**Материалы и методы.** Объектом изучения состояния питания школьников явились материалы контрольно-надзорных мероприятий, проведенных в отношении общеобразовательных организаций Магаданской области в 2021–2022 учебном году (акты, экспертные заключения по результатам санитарно-эпидемиологических экспертиз и т. д.), сведения об осуществлении родительского контроля с использованием соответствующих рекомендаций [1–5], аналитические и отчетные данные [6, 7].

**Результаты.** В Магаданской области функционирует 55 общеобразовательных организаций, из них 53 оборудованы столовыми, работающими на сырье, 2 малокомплектные школы имеют буфеты-раздаточные. В 2020–2021 учебном году охват горячим питанием школьников составил 86,8% [6]. В 2021–2022 учебном году горячим питанием охвачено уже 88,2% от общего числа обучающихся, среди школьников 1–4 классов охват горячим питанием составляет 100%. Из числа питающихся в школе одноразовое питание получают 76,3% учащихся, двухразовое питание — 23,7%.

В 2022 году на горячее питание школьников начальных классов Магаданской области из бюджетов всех уровней выделено 151 592 100 руб. Все дети из многодетных семей и дети-инвалиды обеспечены бесплатным горячим питанием. Средняя стоимость школьного питания в целом по области ежегодно возрастает. Стоимость школьных завтраков (полдников) составляет в среднем по области 107,3 руб. для учащихся 1–4 классов и 97,8 руб. для учащихся 5–11 классов, обедов для учащихся — 126,4 руб., для учащихся 5–11 классов — 121,9 руб.

В ходе реализации инициативы Президента Российской Федерации по бесплатному горячему питанию школьников 1–4 классов на территории Магаданской области значительно улучшилась материально-техническая база столовых общеобразовательных организаций, они дооснащены современным технологическим и холодильным оборудованием. Проблемный вопрос обеспечения квалифицированными кадрами школьных столовых успешно решается в рамках областной целевой программы «Развитие образования в Магаданской области годы» и муниципальных целевых программ по совершенствованию организации питания школьников.

Во всех общеобразовательных организациях Магаданской области разработаны примерные меню, которые были согласованы с Управлением Роспотребнадзора по Магаданской области. В них учтены различные рекомендации, в том числе, по сезонности, необходимому количеству основных пищевых веществ и калорийности [1, 3, 5].

Получила развитие новая форма — родительский контроль. В ходе родительского контроля за питанием школьников оцениваются, в основном, соответствие реализуемых блюд утвержденному меню, санитарно-техническое содержание обеденного зала, объем и вид пищевых отходов после приема пищи и вкусовые предпочтения детей, как и требуют соответствующие рекомендации [2]. Родительский контроль важен, в том числе, для формирования культуры питания учащихся.

Объем и вид пищевых отходов после приема пищи и вкусовые предпочтения детей позволяют вносить необходимые коррективы в меню: осваиваются новые рецепты приготовления готовых блюд, которые в обязательном порядке вносятся в технологические карты. Благодаря родительскому контролю расширен ассортимент готовых блюд с высокими вкусовыми качествами и имеющих в своем составе жизненно важные витамины и микроэлементы.

С целью дальнейшего совершенствования качества школьных рационов, привязки их к местным условиям, унификации подходов к школьному питанию по контракту министерства образования Магаданской области с АНО «Институт отраслевого питания» ведется разработка регионального стандарта питания учащихся.

Транспортная удаленность многих населенных пунктов от г. Магадана (административного центра области) диктует необходимость разработки такого регионального стандарта питания учащихся, который бы позволил варьировать набором различных полезных готовых блюд (в том числе, из продуктов местного производства, например, лососевых рыб) с учетом гигиенических требований и рекомендаций [1, 3]. Эти особенности региона также будут учтены при разработке регионального стандарта питания учащихся.

Региональный стандарт питания учащихся направлен, в том числе, на решение проблем питания школьников с особенностями питания [5]. В области среди детей ежегодно регистрируются вновь выявленные случаи сахарного диабета I типа (9 детей в 2020 году) [7]. Заболеваемость детей до 14 лет эндемическим зобом, связанным с йодной недостаточностью, в 2020 году составила 8,1 на 100 тыс. населения, а субклиническим гипотиреозом вследствие йодной недостаточности и другими формами гипотиреоза — 85,4 на 100 тыс. населения [6].

**Заключение.** Внедрение научно обоснованного регионального стандарта питания учащихся (учитывающего использование местной продукции и решение проблем питания школьников с особенностями питания), действенного родительского контроля позволяют обеспечить безопасность и качество школьного питания, его сбалансированность по содержанию основных пищевых веществ, макро- и микронутриентов, прививают учащимся навыки здорового питания.

#### **Список литературы:**

1. МР 2.4.0179-20 «Рекомендации по организации питания обучающихся общеобразовательных организаций».
2. МР 2.4.0180-20 «Родительский контроль за организацией горячего питания детей в общеобразовательных организациях».
3. МР 2.4.0260-21 «Рекомендации по проведению оценки соответствия меню обязательным требованиям».
4. МР 2.3.0237-21 «Подготовка и проведение мониторинга состояния питания обучающихся в общеобразовательных организациях».
5. МР 2.4.0162-19 «Особенности организации питания детей, страдающих сахарным диабетом и иными заболеваниями, сопровождающимися ограничениями в питании (в образовательных и оздоровительных организациях)».
6. Материалы для Государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году» по Магаданской области.
7. Форма № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации» (утверждена приказом Росстата от 18.12.2020 г. № 812) за 2020 год (по Магаданской области).

Рубцова Н.Б.<sup>1</sup>, Перов С.Ю.<sup>1</sup>, Белая О.В.<sup>1</sup>, Шпиньков В.И.<sup>2</sup>

#### **Проблемы гигиенической оценки электромагнитных полей, создаваемых перспективными образцами энергетических установок**

<sup>1</sup>ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», Москва, Россия;

Современное состояние проблемы обеспечения безопасности работающих и населения при воздействии неионизирующих электромагнитных полей и излучений при сочетанном и комбинированном воздействии с другими факторами производственной и окружающей среды обуславливает необходимость их адекватной гигиенической оценки, что зачастую требует разработки и совершенствования методов контроля, принципов и средств защиты человека. Объекты экспериментально-стендовой и опытно-демонстрационной базы для проведения исследований и разработок в области управляемого термоядерного синтеза и плазменных технологий, создание и реконструирование которых планируется в рамках Федерального проекта «Разработка технологий управляемого термоядерного синтеза и инновационных плазменных технологий», представляют собой источники комплекса физических факторов, в первую очередь, ионизирующего излучения, но также и электромагнитных полей (ЭМП) различных частотных диапазонов и режимов генерации, воздействие которых на персонал до настоящего времени остается практически неисследованным, а их возможное влияние (особенно при сочетании с ионизирующим излучением) может служить фактором риска для здоровья персонала при обслуживании и эксплуатации объектов новой ядерной техники (ОНЯТ). В РФ и за рубежом в открытой печати имеется крайне мало сведений о возможном неблагоприятном влиянии на здоровье работающих сочетанного действия, ионизирующего и неионизирующего излучений и возможности обеспечения защиты.

**Цель и задачи.** В соответствии с этим высокую актуальность представляет анализ проблемы обеспечения электромагнитной безопасности лиц, профессионально связанных с обслуживанием и эксплуатацией установок, включенных в Федеральный проект, с целью определения направлений развития нормативно-правовой базы регулирования безопасности ОНЯТ. Одной из основных задач, требующих решения, является проведение натуральных измерений и гигиенической оценки уровней электромагнитных воздействий на рабочих местах персонала, осуществляющего разработку, обслуживание и эксплуатацию экспериментальных установок, включенных в Федеральный проект.

**Методы.** В рамках натуральных исследований и предварительной гигиенической оценки частотных и интенсивностно-временных параметров электромагнитных воздействий, возникающих на рабочих местах персонала, осуществляющего разработку, обслуживание и эксплуатацию ОНЯТ, проводились обследования нескольких экспериментальных установок, включенных в федеральный проект, в частности токамаков МИФИСТ-0, Т-11М, ТУМАН-3М, ФТ-2, магнитной ловушки МК-200М. Для проведения исследований были выбраны действующие на момент проведения измерений типовые режимы работы установок с параметрами, рекомендованными ответственным персоналом. Для осуществления гигиенической оценки определялись характеристики режимов и условий труда персонала (профмаршрут).

Исследования по инструментальному контролю уровней ЭМП проводились по результатам оценки: импульсного магнитного поля, квазипостоянного (переменного) электрического и магнитного поля, электрического и магнитного полей промышленной частоты (50 Гц), электромагнитного поля сверхвысоко-частотного диапазона.

При измерениях использованы: измеритель параметров электромагнитного поля селективный Narda SRM-3006, измеритель параметров электромагнитного поля Narda NBM-550, измеритель электрического и магнитного поля Narda EFA-300, прибор контроля параметров воздушной среды Метеометр МЭС-200А, милитесламетр портативный универсальный ТП2-2У, измеритель электрического и магнитного поля Narda ЕНР-50F, магнитометр Narda НР-01.

**Результаты.** В исследованиях по оценке уровней импульсных магнитных полей, спектральных составляющих низкочастотных электрических и магнитных полей, радиочастотных ЭМП, которые характеризуют возникающие и возможные условия экспозиции персонала для типовых режимов эксплуатации каждой установки, были получены следующие данные.

Определено, что наибольший вклад в электромагнитную обстановку на рабочих местах при эксплуатации экспериментальных установок термоядерного синтеза (УТС) с магнитным удержанием плазмы, является импульсное магнитное поле высокой интенсивности, наибольшие уровни которого регистрировались во время разряда плазмы: на токамаке ФТ-2 и установке МК-200М они составили 148,8 и 433,0 мТл соответственно. Гигиеническая оценка уровней импульсных МП таких параметров крайне затруднительна, т.к. в РФ отсутствуют гигиенические регламенты импульсных МП (за исключением импульсных МП с несущей частотой 50 Гц). Простое сопоставление зарегистрированных величин импульсного МП показывает, что они в некоторых случаях на порядок превышают ПДУ постоянного МП (согласно гигиеническим нормативам РФ) [1] даже для условий локального воздействия на конечности до 10 минут за рабочую смену, а при сопоставлении с нормативными значениями импульсных МП (с несущей 50 Гц) — превышение составляет 2 порядка величин. Т. е., зарегистрированные в исследованиях уровни импульсных МП, несмотря на недостаточную изученность вопроса не могут рассматриваться как безопасные для здоровья персонала и могут являться фактором риска для здоровья работников. Зарегистрированные на рабочих местах импульсные МП от других установок были несколько ниже, но также имели гигиеническую значимость. При этом следует отметить, что в исследованиях проводилась гигиеническая оценка не самых мощных из имеющихся в РФ источников МП в новых образцах экспериментальных УТС.

Спектральный анализ уровней напряженности электрического поля  $E$  (В/м) и магнитной индукции  $B$  (мкТл) в диапазоне частот 1 Гц – 1 кГц показал нестандартное распределение амплитудных значений напряженности ЭП и магнитной индукции по частотным характеристикам. Причем, если для установок Туман-3М, ФТ-2 и МК-200М наиболее значимые уровни напряженности ЭП и магнитной индукции отмечались на частотах 2,4; 4,9; 9,8 и отчасти 7,3 Гц, то для установки МИФИСТ-0 были выявлены пики амплитудных значений напряженности электрического поля и магнитной индукции на частотах 1,0 и 2,4 Гц. Полученные данные имеют высокую значимость, т. к. зарегистрированные максимальные уровни напряженности ЭП, хоть и не достигают нормативных для диапазона 50 Гц значений, но в силу вероятности неблагоприятного влияния частот, отличных от промышленной частоты (по данным W.R. Adey и его последователей, за счет наличия амплитудных и частотных окон в биологической эффективности ЭМП СНЧ диапазона) [2], могут более биологически эффективными в части воздействия ЭП на частотах, отличных от 50 Гц. При этом наибольшую значимость представляют эффекты именно магнитной составляющей сверхнизкочастотного диапазона, которая, согласно оценке Международного агентства



по исследованиям рака (МАИР) [3], была отнесена к факторам риска развития лейкозов по категории «2b». Т. е. зарегистрированные на этих частотах уровни МП достигали значений до 98,8 мкТл, что превышает нормативное значение МП ПЧ для условий производственных воздействий. При этом следует еще раз отметить, что в РФ отсутствуют гигиенические нормативы и электрической, и магнитной составляющих как производственных, так и внепроизводственных воздействий в диапазоне частот от >0 до >50 Гц и от > 50 Гц до <10 кГц [1]. Тем не менее, концепция МАИР обосновывает необходимость оценки такого рода воздействий как фактора риска для здоровья человека [3].

При дополнительном нагреве плазмы с помощью электромагнитной энергии радиочастотного диапазона измерения уровней ЭМП в диапазонах частот 900 МГц и 2,45 ГГц показали, что, например, вблизи токамака МИ-ФИСТ-0 на расстоянии 1 м от волновода наибольший уровень ППЭ составлял 169,6 мВт/см<sup>2</sup> в режиме включения всех систем установки (что в 169 раз превышает максимальное ПДУ кратковременных производственных воздействий, и даже на рабочем месте в пультовой отмечено превышение максимально допустимого ПДУ кратковременных воздействий. Вблизи токамака ТУМАН-3М, уровни ЭМП в диапазоне частот 835–925 МГц составили 1,178–1,734 мВт/см<sup>2</sup> и также превышали значение максимального ПДУ кратковременных производственных воздействий (1,0 мВт/см<sup>2</sup>) [1].

**Заключение.** Проведенные пробные исследования по измерениям и гигиенической оценке уровней ЭМП, генерируемым на рабочих местах обследованных типов ОНЯТ показали, что уровни импульсных МП на рабочих местах достигают очень высоких значений и несмотря на отсутствие официально действующих нормативных величин, согласно стандартным механизмам действия магнитной составляющей, могут являться фактором риска для здоровья человека. ЭМП радиочастотного диапазона, также несмотря на кратковременный характер их воздействия, однозначно могут оказывать неблагоприятное влияние на здоровье работающих, т. к. во всех точках возможного нахождения персонала они превышали максимальное ПДУ для условий кратковременного воздействия за рабочую смену. Выявленные пики в амплитудно-частотных характеристиках электрической и магнитной составляющих ЭМП в диапазоне частот 1 Гц – 1кГц (несмотря на отсутствие гигиенических нормативов в этом диапазоне частот) также могут являться фактором риска для здоровья человека. Это свидетельствует о необходимости продолжения гигиенической оценки ЭМП во всех диапазонах частот и режимах генерации, которые применяются в ОНЯТ, а в дальнейшем и совершенствования их гигиенической регламентации. Особо следует отметить, что в отечественной практике до настоящего времени не рассматривались специально вопросы риска сочетанного действия ЭМП ионизирующего излучения, что также обуславливает необходимость их оценки и регламентации.

### Список литературы:

1. Санитарные нормы и правила СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» утв. Постановлением № 2 главного государственного санитарного врача РФ от 29.01.2021 г.
2. Adey W.R. Frequency and power windowing in tissue interactions with weak electromagnetic fields Proceedings of the IEEE: 1980; 68, 1 (1): 119 – 125.
3. IARC Monograph Volume 80 Non-ionizing Radiation, Part 1: Static and Extremely Low-frequency (ELF) Electric and Magnetic Fields, 2002; 429 p].

Руденко Е.В., Беломестова А.Д.

**Практика применения дезинфицирующего средства на основе полигексаметиленгуанидина гидрохлорида при обеззараживании питьевой воды в городе Зея Амурской области**

*Территориальный отдел Управления Роспотребнадзора по Амурской области в городе Зее, Зейском и Магдагачинском районах, г. Зея*

**Ключевые слова:** полигексаметиленгуанидин гидрохлорид; обеззараживание питьевой воды; реагентная очистка воды; дезинфекция

**Актуальность:** применение реагентов окислителей в технологиях очистки природных вод приводит к значительному загрязнению питьевой воды токсичными химическими веществами — продуктами окисления и хлорирования органических примесей. [4] Поиск реагентов неокислительного действия для обеззараживания и очистки питьевой воды в локальных и централизованных системах водоснабжения является чрезвычайно актуальной задачей, особенно сейчас, когда качество природных вод резко ухудшилось.

**Цель настоящей статьи:** провести анализ качества питьевой воды после начала применения альтернативного метода очистки и обеззараживания питьевой воды на водоочистных сооружениях города Зеи Амурской области с использованием реагента неокислительного действия на основе полигексаметиленгуанидин гидрохлорида (ПГМГ-ГХ).

**Материалы и методы:** для проведения анализа были собраны результаты лабораторных исследований проб воды, отобранных в рамках социально-гигиенического мониторинга, контрольно-надзорных мероприятий и производственного контроля в городе Зее с 2011 по 2021 годы.

Дезинфицирующее средство на основе ПГМГ-ГХ применяется в городе Зее Амурской области в качестве альтернативы реагентам окислительного действия с 28 мая 2012 года.

ПГМГ-ГХ — водорастворимый полимер, производное гуанидина, является катионным поверхностно-активным веществом [1]. Средство на основе ПГМГ-ГХ обладает бактерицидным и вирулицидным действием в отношении санитарно-показательных и условно-патогенных организмов, обладает бактериостатическим и остаточным бактерицидным действием [1, 3], благодаря чему при его применении для очистки воды, он выполняет как роль флокулянта, способствуя агрегации частиц и более полному их отделению на стадии фильтрации [2, 3], так и роль дезинфицирующего средства. Полигуанидины (в том числе ПГМГ-ГХ), в отличие от реагентов-окислителей, не только не инициируют образование в воде токсичных побочных продуктов дезинфекции, но и удаляют из воды некоторые вредные химические вещества, в том числе соли тяжелых металлов. [6] Также следует отметить, что полигуанидины не вызывают коррозию водопроводных труб и оборудования, предотвращают образование слизи и биообрастание. ПДК ПГМГ-ГХ в питьевой воде систем централизованного и нецентрализованного водоснабжения составляет 0,1 мг/дм<sup>3</sup>. Лимитирующий показатель вредности — общесанитарный, 3 класс опасности. [5] Применяемое в городе Зее Амурской области дезинфицирующее средство на основе ПГМГ-ГХ имеет свидетельство о государственной регистрации, сертификат соответствия и декларацию о соответствии.

Принцип работы водоочистных сооружений в городе Зее Амурской области: в камеру смешения подаются реагенты: коагулянт, известь, дезинфицирующее

средство на основе ПГМГ-ГХ. После смешения с реагентами вода подается в контактные осветлители, где и происходит очистка воды от загрязняющих веществ. После фильтров в трубопровод вводится сода и дезинфицирующее средство для повторной дезинфекции, далее очищенная вода поступает в резервуары чистой воды. Из резервуаров вода подается потребителям. Остаточные концентрации ПГМГ-ГХ ежедневно контролируются в рамках производственного контроля и не превышают допустимого значения в  $0,1 \text{ мг/дм}^3$  (среднее значение за год составляет  $0,055 \text{ мг/дм}^3$ , в период паводка 2021 года остаточная концентрация была увеличена до  $0,08-0,1 \text{ мг/дм}^3$ )

**Результаты:** в течение более 10 лет использования дезинфицирующего средства на основе ПГМГ-ГХ для очистки и обеззараживания питьевой воды в городе Зeya отмечено улучшение качества питьевой воды по показателям «железо общее» (что частично связано с отказом от применения хлора, который являлся сильным окислителем и вступал в реакцию с металлом водопроводных труб), «цветность» и «мутность».

Например, по результатам мониторинга качества питьевой воды в 2011–2012 годы количество несоответствующих результатов составляло до 6,38% от общего количества исследований (по показателям «железо», «алюминий», «цветность»), в 2021 году этот показатель составил всего 0,36% (по показателям «железо» и «алюминий»). Также, по результатам мониторинга качества питьевой воды по микробиологическим показателям, отмечена эффективность обеззараживания воды даже в период паводков (в период паводка 2021 г. в ходе ежедневного лабораторного контроля качества питьевой воды не было получено ни одного неудовлетворительного результата по микробиологическим показателям).

**Заключение:** таким образом, по итогам проведенного анализа результатов лабораторных исследований проб питьевой воды в городе Зeya Амурской области с 2011 по 2021 годы отмечено улучшение качества питьевой воды после водоподготовки по показателям «железо», «мутность», «цветность» и отсутствие неудовлетворительных результатов по микробиологическим показателям.

### Список литературы:

1. Воинцева И.И. Полигексаметиленгуанидин гидрохлорид для очистки и обеззараживания воды как альтернатива реагентам окислителям. Часть 1 // Вода: Химия и экология. 2011. №7. С.39.
2. Воинцева И.И. Полигексаметиленгуанидин гидрохлорид для очистки и обеззараживания воды как альтернатива реагентам окислителям. Часть 2 // Вода: Химия и экология). 2011. №8. С.28.
3. Тульская Е.А. Токсичность и эффективность «Дезавида» и его аналогов по сравнению с другими методами обеззараживания воды /Е.А.Тульская, З.И. Жолдакова, О.О. Сеницына, Р.А.Мамонов.// Водоснабжение и канализация. 2013. №5-6. С.44-50.
4. Мазаев В.Т. Руководство по гигиене питьевой воды и питьевого водоснабжения/ В.Т. Мазаев, А.П. Ильинский, Т.Г. Шлепина.М: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008. 320 с.
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»» (вместе с «СанПиН 1.2.3685-21. Санитарные правила и нормы...») (Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 г. № 62296).
6. Нижник В.В. Ассоциация ионов металлов с водорастворимым ПГМГхл / В.В. Нижник, Т.Ю. Нижник // Вопросы химии и хим. Технологии. 2066, №6. С. 120-124.

**Современное состояние гигиенического нормирования  
электромагнитных полей и шума в РФ и за рубежом, применительно  
к отделениям магнитно-резонансной томографии  
ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве»**

**Ключевые слова:** магнитно-резонансная томография; нормативы; поля

**Актуальность.** Магнитно-резонансная томография (МРТ-графия) является одним из наиболее динамично развивающихся, высокотехнологичных методов диагностики, который получил широкое применение в различных областях медицины: неврологии, кардиологии, онкологии, травматологии, нейрохирургии.

В настоящее время во всем мире используется более 35 тысяч МРТ, в Москве на данный момент функционируют около 400 отделений (кабинетов) МРТ-графии.

Все это приводит к быстрому увеличению числа медицинского и технического персонала, подвергающегося новым рискам для здоровья. Персонал подвергается воздействию комплекса факторов рабочей среды и трудового процесса: постоянного магнитного поля (ПМП), пространственных и временных градиентов ( $dB/dx$ ,  $dB/dt$ ) [1], низкочастотных магнитных полей (1 Гц – 10 кГц) от градиентных катушек [2], высокочастотные магнитные поля от РЧ-катушек (10–400 МГц) [3], шума [4, 5, 6, 7].

**Целью исследования** является анализ установленных в РФ и за рубежом нормативных документов и контролируемых показателей вредных производственных факторов, характерных для отделений МРТ.

В РФ гигиеническая оценка электромагнитных полей и шума на рабочих местах в отделениях МРТ с 01.03.2021 г. осуществляется в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». При времени пребывания от 1 до 8 часов ПДУ магнитной индукции для общего воздействия на все тело составляет 10 мТл. В условиях локального воздействия при времени контакта до 10 минут ПДУ магнитной индукции составляет 50 мТл.

Магнитные поля диапазона частот 30 кГц – 300 ГГц имеют нормирование по энергетической экспозиции и максимальным уровням напряженности поля только в диапазонах частот 30 кГц – 3,0 МГц ( $EЭН 200 (A/m)^2 \cdot ч$ ;  $H 50 A/m$ ); 30,0–50,0 МГц ( $EЭН 0,72(A/m)^2 \cdot ч$ ;  $H 3,0 A/m$ ).

В соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 предельно-допустимый эквивалентный уровень звука А за рабочую смену составляет 80 дБА, максимальный уровень звука А, измеренный с коррекцией S — 110 дБ, максимальный уровень звука А, измеренный с коррекцией I — 125 дБ, пиковые уровни звука С — 137 дБ.

В РФ в 2013 г. Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии введен в действие национальный стандарт ГОСТ Р МЭК 60601-2-33-2013 «И изделия медицинские электрические Часть 2-33 «Частные требования безопасности с учетом основных функциональных характеристик к медицинскому диагностическому оборудованию, работающему на основе магнитного резонанса», в котором установлены предельные уровни воздействия ПМП для сотрудников не более 4 Тл. Также в документе отмечено, что движение в неоднородном магнитном поле рассеяния вызывает электрические токи в тканях тела человека, которые требуют введения значения ПДУ данного воздействия. Регламентируется необходимость прохождения обучения персоналом отделе-

ний МРТ с целью минимизации возможных побочных эффектов при работе с сильным ПМП, необходимость медицинского контроля за состоянием его здоровья персонала.

За рубежом действует ряд документов, регламентирующих воздействие электромагнитных полей на рабочих местах, в том числе в отделениях МРТ.

Международная комиссия по защите от неионизирующих излучений (ICNIRP) в Руководстве «Медицинские магнитно-резонансные процедуры (МР): защита пациентов» (2004) определила ПДУ воздействия на пациентов ПМП (для рутинных исследований — 4 Тл, для специальных исследований в контролируемых условиях — 8 Тл), переменных магнитных полей, электромагнитных полей радиочастотного диапазона, шума. ПДУ экспозиции переменных магнитных полей равен  $\text{dB}/\text{dt}$  80% медианы восприятия порога для нормальной работы МРТ, и 100% медианы для контролируемой деятельности МРТ. Средний порог восприятия описывается уравнением:  $\text{dB}/\text{dt} = 20(1 + 0.36/\tau)\text{T s}^{-1}$ , где  $\tau$  эффективная длительность стимула в мс. ПДУ электромагнитных полей радиочастотного диапазона при облучении всего тела, определяются повышением температуры внутри тела, которая не должна превышать 1°C. Таким же образом нормируется локальное воздействие. Рекомендуется использовать средства индивидуальной защиты органов слуха при превышении эквивалентного шума 80 дБА, максимального 99 дБА.

В руководстве ICNIRP «Медицинские магнитно-резонансные процедуры (МР): защита пациентов» (2009) установлены ПДУ ПМП для профессионального воздействия на голову и тело в 2 Тл, за исключением обстоятельств, когда при проведении практической работы необходимы экспозиции поля выше 2 Тл. В этом случае воздействие до 8 Тл может быть разрешено, при условии контроля окружающей среды и эффектов, вызванных движением. Пороги для вызванного движением головокружения, составит около 1 Тл с -1 для более чем 1 с.

В Руководстве ICNIRP 2009 года «Руководящие принципы по предотвращению воздействия постоянных магнитных полей» установлены ПДУ ПМП для профессионального общего и локального воздействия, соответственно 2 Тл и 8 Тл, для населения — 400 мТл, для вредного воздействия на людей с имплантированными электронными медицинскими устройствами и имплантатами — 0,5 мТ. Воздействие до 8 Тл может быть разрешено, при условии контроля окружающей среды и эффектов, вызванных движением. Пороги для вызванного движением головокружения, составит около 1 Тл с -1 для более чем 1 с.

В 2013 г. принята Директива № 2013/35/ЕС Европейского парламента и Совета Европейского Союза «О минимальных требованиях безопасности для работников в отношении рисков, связанных с физическим воздействием (электромагнитные поля) (20-я отдельная Директива в значении статьи 16 (1) Директивы 89/391/ЕЭС), и об отмене Директивы 2004/40/ЕС». Настоящая Директива не рассматривает отдаленные эффекты, включая возможные канцерогенные эффекты, воздействие переменных электрических, магнитных и электромагнитных полей, в отношении которых в настоящее время отсутствуют убедительные научные данные о причинных взаимосвязях.

Директива № 2013/35/ЕС устанавливает:

– предельные величины «ELVs для возникновения последствий для здоровья», при превышении которых у работников могут возникнуть неблагоприятные последствия, такие как тепловой нагрев или стимуляция нервной и мышечной тканей;

– предельные величины «ELVs для образования сенсорных эффектов», при превышении которых работники могут испытывать краткосрочные расстройства чувственного восприятия и незначительные изменения мозговых функций;

– «рабочие уровни (ALs)», установленные для того, чтобы упростить процесс доказательства соответствия релевантным ELVs или в случае необходимости для принятия соответствующих защитных или профилактических мер, указанных в настоящей Директиве.

Для целей настоящей Директивы, если доказано, что соответствующие ALs, не превышены, то считается, что работодатель не нарушает требования в отношении ELVs для возникновения последствий для здоровья и ELVs для образования сенсорных эффектов. Если воздействие превышает ALs, работодатель должен провести оценку риска на соответствие ELVs, в случае, если риск есть, работодатель должен составить и ввести план действий, который должен включать технические и/или организационные меры для предотвращения воздействия выше ELVs для возникновения последствий для здоровья и ELVs для образования сенсорных эффектов.

Директива № 2013/35/ЕС устанавливает величины предельно допустимых воздействий (ELVs) плотности магнитного потока во внешнем постоянном магнитном поле для образования сенсорных эффектов: 2 Тл — для нормальных рабочих условий, 8 Тл — для локального воздействия. Для возникновений последствий для здоровья — 8Тл.

Для диапазонов частот от 1 Гц до 10 МГц и от 100 кГц до 300 Гц установлены величины предельно-допустимых воздействий ряда показателей, не имеющих аналогов в гигиеническом нормировании РФ, а именно электрических полей, индуцированных в организме человека в результате воздействия изменяющихся во времени электрических и магнитных полей (ELVs). Также для упрощения оценки соблюдения требований в отношении ELVs установлены величины рабочих уровней (ALs) внешних полей.

Помимо этого, Руководство ICNIRP по ограничению воздействия переменных электрические, магнитные и электромагнитные поля (до 300 ГГц), 2009, Руководство ICNIRP по ограничению воздействия переменных электрических и магнитных полей (от 1 Гц до 100 кГц), 2010, Руководство ICNIRP по ограничению воздействия электромагнитных полей (от 100 кГц до 300 ГГц), 2020 определяют контролируемые уровни переменных магнитных полей всех диапазонов частот, создаваемых градиентными и РЧ катушками, при сканировании на рабочих местах в диагностической МРТ.

**Заключение.** Проведенный анализ нормативной документации показал, что:

– за рубежом в отличие от РФ установлены нормативы по всем частотным диапазонам переменных магнитных полей, в том числе генерируемых магнитным томографом; также регламентируются ряд параметров электромагнитных воздействий, не имеющих аналогов в гигиеническом нормировании РФ, а именно электрические поля, индуцированных в организме человека в результате его перемещения в неоднородном ПМП, воздействия изменяющихся во времени электрических и магнитных полей (пространственные и временные градиенты  $\text{dB}/\text{dx}$ ,  $\text{dB}/\text{dt}$ ), низкочастотные магнитные поля (1 Гц – 10 кГц) от градиентных катушек;

– установленные в РФ гигиенические нормативы ПМП на два порядка более жесткие, чем за рубежом, поскольку в их основу положены результаты изучения

хронического действия фактора (установление порога вредного воздействия) с учетом отдаленных последствий;

– установленные в ГОСТе Р МЭК 60601-2-33-2013 предельные уровни к ПМП (не более 4Тл) в сотни раз мягче установленных гигиенических требований, что позволяет отечественным производителям магнитных томографов выпускать продукцию, заведомо не соответствующую гигиеническим нормативам;

– установленные в 2021 г. ПДУ шума на рабочих местах, не учитывающие характер труда, его тяжесть и напряженность, в большой степени гармонизированы с зарубежными нормативами.

### **Список литературы:**

1. Sanchez C.C., Glover P., Power H., Bowtell R. Calculation of the electric field resulting from human body rotation in a magnetic field. *Phys Med Biol* 57: 4739Y4752; 2012;

2. Sanchez C.C., Bowtell R., Power H., Glover P., Marin L., Becker A., Jones A. Forward electric field calculation using BEM for time varying magnetic field gradients and motion in strong static fields. *Eng Anal Bound Elem* 33:1074Y1088; 2009;

3. Shellock F.G. "Radiofrequency energy-induced heating during MR procedures: a review". *J Magn Reson Imaging*. 2000; 12(1): 30–36; Formica D. and Silvestri S. "Biological effects of exposure to magnetic resonance imaging: an overview." *Biomed Eng Online*. 2004;

4. Мокоян Б.О. Гигиенические особенности труда медицинского персонала, работающего с магнитно-резонансными томографами. *Мед. труда и пром. экол.* 2012;

5. Мокоян Б.О. Гигиенические особенности труда медицинского персонала, работающего с магнитно-резонансными томографами. *Мед. труда и пром. экол.* 2012;

6. Егорова А.М., Мокоян Б.О., Луценко Л.А. Некоторые аспекты выявления факторов риска здоровью медицинского персонала при работе с магнитно-резонансными томографами. *Мед. труда и пром. экол.* 2017;

7. Походзей Л.В., Руднева Е.А., Курьеров Н.Н. Актуальные проблемы гигиенической оценки ЭМП и шума в отделениях магнитно-резонансной томографии. *Мед. труда и пром. экол.* 2019;

6. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Русаков В.Н.<sup>1</sup>, Горский А.А.<sup>2</sup>

### **Облучение ионизирующим излучением пищевых продуктов в Российской Федерации: состояние вопроса и направления развития**

<sup>1</sup>ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана»

Роспотребнадзора, ул. Семашко д. 2., г.п. Мытищи, Московская область,  
Российская Федерация, 141014;

<sup>2</sup>ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии» Роспотребнадзора,  
Варшавское шоссе д. 19 А, г. Москва, 117105

По данным ФАО ООН ежегодно в мире пропадает примерно треть всех произведенных продуктов питания (1,3 млрд тонн). Основные причины потерь (до 40%) связаны с поражением насекомыми-вредителями, бактериальной порчей мяса, рыбы и других пищевых продуктов, преждевременным прорастанием корнеплодов при хранении и т. п. [1]. Актуальным и перспективным направлением в сфере передовых технологий, обеспечивающих качество и безопасность пищевой продукции, является ее облучение ионизирующим излучением (далее — ОИИ).

**Цель исследования.** Обзор и анализ состояния вопроса о применении ионизирующего излучения для радиационного облучения пищевых продуктов в

мире и Российской Федерации. Определение основных направлений развития радиационных технологий в агропромышленном комплексе и промышленном производстве пищевых продуктов.

**Материалы и методы исследования:** поиск доступных международных и российских нормативных документов, иностранных и отечественных литературных источников. Поиск и отбор источников был осуществлен с использованием открытых текстовых баз данных ВОЗ, МАГАТЭ, PubMed и РИНЦ.

**Результаты исследования.** В настоящее время ОИИ используются более, чем в 60 странах мира. При их помощи ежегодно обрабатывается около 80 (более 700 тысяч тонн) различных видов пищевых продуктов. Сегодня в мире функционирует около 500 центров по облучению, примерно 90% из которых, расположены в Азиатско-Тихоокеанском регионе и в Китае. Общий годовой объем облученной продукции в мире к настоящему времени оценивается в 700–800 тыс. т, а рынок облучения — на сумму более 2 млрд долл. и имеет устойчивую тенденцию роста [1, 2]

В настоящее время в странах Юго-Восточной Азии функционирует 1150 электронных ускорителей и более 200 гамма-установок, на которых проводится обработка медицинских изделий, промышленных товаров, а также сельскохозяйственной продукции, в первую очередь, свежих овощей и фруктов. Увеличиваются основные мощности на рынке облучения в Европе — только за последние пять лет введено в эксплуатацию 4 электронных ускорителей и 4 гамма-установки. В целом Европейский рынок радиационной обработки продукции (включая корма и пищевую продукцию) с годовым объемом примерно 12 000 000 м<sup>3</sup> на 55% обеспечивается за счет обработки гамма-излучением (38%) и ускоренными электронами (17%) [3, 4, 5].

Интенсивность облучения пищевых продуктов зависит от цели радиационной обработки и вида пищевого продукта [6, 7, 8, 9].

Вопросами нормирования и радиационной безопасности продовольствия, качества и безопасности облученной пищевой продукции на международном уровне занимаются ФАО, ВОЗ, МАГАТЭ, а также Международная консультативная группа по облучению пищевых продуктов. Право потребителей на доступ к безопасным продуктам питания подтверждено Резолюцией 39/248 Генеральной Ассамблеи ООН.

Международные технические нормы и правила, касающиеся облучения пищевых продуктов, рекомендованы комиссией Кодекс Алиментариус в Кодексе практики радиационной обработки пищевых продуктов (Code of Practice for Radiation Processing of Food (CAC/RCP 19-1979, Rev.2-2003, Codex Alimentarius, FAO / WHO, Rome)). В CAC/RCP 19-1979 определены необходимые действия (контроль процесса облучения) для достижения эффективной радиационной обработки пищевых продуктов, при которой сохраняются качество и количество пищевых продуктов, остающихся безопасными и пригодными к употреблению.

В качестве общего стандарта для облученных пищевых продуктов принят в 1983 году «Общий стандарт на пищевые продукты, обработанные проникающим излучением» (CODEX STAN 106-1983, Rev.1-2003, Codex Alimentarius, FAO / WHO, Rome). В CODEX STAN 106-1983 определено, что при облучении любого продукта максимальная «общая средняя доза» должна составлять не более 10 кГр. Основываясь на результатах многолетнего анализа токсикологических данных Комитет экспертов ВОЗ/ФАО/МАГАТЭ установил, что дан-



ные продукты безопасны, если их обработка проводилась поглощенной дозой до 10 кГр [10, 11].

Использование радиационной обработки пищевых продуктов закреплено и в Европейском Союзе, в котором государствами-членами ЕС были приняты соответствующие законодательные акты. В Директивах 1999/2/ЕС, 1999/3, и Решениях 2002/840/ЕС, 2007/802/ЕС, 2012/277/EU устанавливаются механизмы контроля облученных продуктов, маркировка, импорт, определяется список продуктов, которые могут быть подвергнуты процедуре радиационной обработки и проданы государствами-членами ЕС, а также дозиметрические нормы.

В последние годы в РФ был принят ряд документов, которые составляют основу нормирования применения ионизирующего излучения в целях радиационной обработки пищевой продукции. Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС) ЕАЭС (протокол от 29 августа 2014 г. № 69-II) принят основополагающий межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 14470:2014 «Радиационная обработка пищевых продуктов. Требования к разработке, валидации и повседневному контролю процесса облучения пищевых продуктов ионизирующим излучением» и введен в действие в качестве национального стандарта РФ с 1 января 2016 года. Документ идентичен международному стандарту ISO 14470:2011 «Радиационная обработка пищевых продуктов».

В июле 2020 г. Госдума на пленарном заседании приняла в первом чтении законопроект «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам применения обработки ионизирующим излучением (радиационной обработки) сельскохозяйственной и пищевой продукции» [12].

В то же время, в сфере нормативного регулирования Таможенного Союза (ЕАЭС), отсутствуют Технические регламенты, касающиеся обработки продовольственного сырья и пищевых продуктов ионизирующим излучением.

В Российской Федерации накоплен большой научный опыт использования ионизирующих излучений в сфере агропромышленного комплекса. На основании проведенных исследований, органами санитарно-эпидемиологического надзора СССР была разрешена радиационная обработка опытных партий некоторых пищевых продуктов [6].

В РФ имеются организации, занимающиеся облучением, в том числе сельскохозяйственной и пищевой продукции, но в основном их деятельность распространяется на стерилизацию для медицины и фармацевтики. Инфраструктура в большинстве таких предприятий представлена устаревшими и непригодными для соответствующих целей исследовательскими гамма-установками и электронными ускорителями. В последнее время активно ведутся работы по созданию новых и модернизации существующих радиационно-ускорительных комплексов. В 2016–2017 гг. в России введены в эксплуатацию АО «Стеридон» (Московская обл., г. Лыткарино), ООО «Теклор» (Калужская обл.) и ООО «Акцентр», индустриальный парк «Родники» (Ивановская обл.)

Российская Федерация находится на этапе внедрения радиационных технологий в практику агропромышленного комплекса и пищевого производства и остается одной из немногих развитых стран, в которых технологии облучения сельскохозяйственного сырья и пищевой продукции используются в неполной мере. В стране имеются приоритетные научные и технические разработки, что

создает все предпосылки для технологического прорыва в области применения радиационных технологий [13].

Благодаря развитию нормативной базы в Российской Федерации началось интенсификация процесса практического использования технологий радиационного облучения. При помощи этой технологии обрабатывается около 40 различных видов пищевых продуктов. Из всей облучаемой продукции агропромышленного комплекса почти 90% приходится на растениеводческую, 52% из которой составляют специи.

ОИИ пищевой продукции может использоваться для различных целей: для уничтожения патогенных микроорганизмов и паразитов, для снижения количества микроорганизмов, вызывающих порчу продуктов, для подавления прорастания сельскохозяйственной продукции, для продления сроков хранения продуктов, для фитосанитарной обработки.

В рекомендуемых дозах ОИИ значительно продлевает сроки хранения сырья и готовой продукции без использования химических консервантов, может использоваться при обработке продукции в упаковке, не приводит к деструкции тканей [14, 15].

В связи с активным распространением радиационных технологий на территории РФ возникает необходимость контроля за оборотом пищевой продукции, обработанной ионизирующим излучением, и соответствующей идентификации такой продукции для предупреждения действий, которые могут ввести в заблуждение потребителей. Требуется поиск и внедрение новых более совершенных методов идентификации радиационно-облученной пищевой продукции [16, 17].

**Заключение.** В условиях интенсификации процесса развития радиационных технологий приоритетной проблемой является обеспечение качества и безопасности облученной пищевой продукции. Для этого необходимо решение следующих задач: проведение медико-биологических исследований облученных продуктов с использованием современных постгеномных технологий в экспериментах на лабораторных животных; изучение влияния поглощенной дозы облученных пищевых продуктов на показатели их пищевой ценности, физико-химические свойства, структурную целостность, функциональные свойства, показатели безопасности; расширение спектра используемых методов выявления факта облученности пищевой продукции; утверждение регламентов качества и безопасности облученной пищевой продукции, а также требований безопасности производственных процессов, правил их упаковки, транспортировки, маркировки, реализации [6].

Достижение цели широкомасштабного внедрения ОИИ пищевой продукции и продовольственного сырья возможно в рамках комплексной научно-технической Программы по изучению применения, разработке методов контроля показателей безопасности и выявления в обороте такой продукции.

### Список литературы:

1. Kume T., Furuta M., Todorikis S., Uenoyama N., Kobayashi Y. Status of food irradiation in the world // Radiation Physics and Chemistry. 2009. V. 73. P. 222–226.
2. Г.В. Козьмин, Н.И. Санжарова, И.И. Кибина, А.Н. Павлов Развитие рынка радиационных технологий в агропромышленном комплексе Российской Федерации // Вестник Российской Академии Естественных Наук 2015 №4 С.24-30.
3. Отмахова Ю.С., Девяткин Д.А., Крескин А.Д., Усенко Н.И. Анализ научного и патентного ландшафтов современных радиационных технологий облучения пищевых продуктов и сырья // Информационное Общество. 2020. № 1. С. 57-70.

4. Bustos-Griffin, E., Hallman, G. J., and Griffin R. L. (2012). Current and potential trade in horticultural products irradiated for phytosanitary purposes. *Radiat. Phys. Chem.* 81: 1203– 1207.

5. Ihsanullah I, Rashid A. Current activities in food irradiation as a sanitary and phytosanitary treatment in the Asia and the Pacific Region and a comparison with advanced countries // *Food Control.* – 2017. – Т. 72. – С. 345-359.

6. Никитюк Д.Б., Хотимченко С.А., Багрянцева О.В. Вопросы нормирования качества и безопасности облученной пищевой продукции Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: состояние и перспективы: сборник докладов международной научно-практической конференции, Обнинск, 26-28 сентября 2018 г. Обнинск: ФГБНУ ВНИИРАЭ, 2018. – С.37-40.

7. Wholesomeness of irradiated food // Report of a Joint FAO/IAEA/WHO expert Committee (Technical Report Series №659). WHO. Geneva. 1981. 36 p.

8. Food irradiation. A technique for preserving and improving the safety of food // WHO, Geneva, 1988. 84 p.

9. Recommended international code of practice for radiation processing of food // CAC/RCP 19-1979, Rev. 2-2003. Rome. 2003. 7 p.

10. Scientific Opinion on the Chemical Safety of Irradiation of Food // *EFSA Journal.* 2011. V.9. N 4:1930. 57 p.

11. WHO. Tech. Rep. Ser. N 659, 1981

12. <https://sozd.duma.gov.ru/bill/654742-7>

13. Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности / Г.В. Козьмин, Н.И. Санжарова, И.И. Кибина, А.Н. Павлов, В.Н. Тихонов // *Достижения науки и техники АПК.* 2015. №5. С. 87-92

14. Радиационные методы в переработке сельскохозяйственных культур: науч. анал. обзор. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. - 80 с.

15. Будник С.В., Трофимов В.И., Шишкина Н.С., Белецкий С.Л. Перспективы технологий обработки ускоренными электронами растительного сырья. Инновационные технологии производства и хранения материальных ценностей для государственных нужд. 2014. № 2 (2). С. 70-79).

16. Тимакова Р.Т. (2021) Практические аспекты идентификации мясного сырья, обработанного ионизирующим излучением // *Пищевая промышленность.* 2021. № 4. С. 62–67.

17. Akram K., Ahn J.J., Kwon J.H. (2012). Analytical methods for the identification of irradiated foods. In: *Ionizing Radiation: Applications, Sources and Biological Effects*, pp. 1–36. Belotserkovsky, E., and Ostaltsov, Z., Eds., Nova Science Publishers, New York.

Русаков Н.В., Балакаева А.В., Ушакова О.В., Водянова М.А.

### **Современные эколого-гигиенические проблемы безопасного обращения с отходами производства и потребления**

*Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Федерального медико-биологического агентства*

**Ключевые слова:** отходы производства и потребления; классы опасности; проблемы утилизации; безопасное обращение; экомониторинг

**Актуальность проблемы.** В настоящее время острота межведомственной научно-технической проблемы обращения с отходами производства и потребления возрастает по целому ряду причин, среди которых прежде всего неуклонный рост количества отходов в связи с постоянным развитием новых технологий как в промышленности, так и в сельском хозяйстве. Эколого-гигиеническая значимость проблемы обусловлена несколькими негативными сторонами техническо-

го прогресса, которые носят глобальный характер и прослеживаются во всех странах мира — негативное воздействие неправильно выбранных мест размещения отходов на окружающую среду, условия жизни и здоровье населения; неуклонный рост объема образующихся отходов; расширяющееся многообразие разновидностей отходов и усложнение их качественного состава; дефицит адекватных мест размещения отходов в пригородных зонах городов; недостаточное развитие и внедрение эффективных организационных, технологических и технических мероприятий в области обращения с отходами.

**Цель исследования:** на основании анализа имеющихся публикаций охарактеризовать основные современные эколого-гигиенические проблемы безопасного обращения с отходами производства и потребления.

**Основные результаты.** В балансе планетарного экомониторинга наибольший удельный вес приходится именно на отходы производства (промышленные отходы). Так, в настоящее время в мире образуется ежегодно несколько миллиардов тонн промышленных твердых отходов (ПТО), а также коммунальных и транспортных. Из них на категорию особо опасных (высокотоксичных) приходится 297 млн. т. Наибольшие объемы ПТО приходятся на США (238), Бельгию, Канаду, Германию (по 6) и Великобританию (4,5 млн т/год). В России ежегодно образуется более 120 млн. т ПТО. Так как обращение с отходами представляет собой многоступенчатый процесс, который можно назвать «циклом жизнедеятельности отхода», и который специфичен для разных их видов, возникает необходимость гигиенического анализа этих проблем [1, 2]. Несмотря на очевидные достоинства технического прогресса, некоторые его стороны сопряжены с негативными явлениями — влиянием отходов на окружающую среду и условия жизни, на здоровье населения и т. п. Ситуацию усугубляет многообразие разновидностей отходов и усложнение их качественного состава; отсутствие достаточного количества обустроенных мест размещения отходов; недостаточное развитие и внедрение эффективных мероприятий в области безопасного обращения с отходами; недостаточная разработанность нормативно-правовых документов, которые бы гарантировали снижение негативного воздействия отходов. Указанные проблемы сегодня решаются в форме разработок различных эколого-гигиенических рекомендаций и практических предложений.

По данным официальной статистики в России накоплено более 90 млрд. тонн твердых отходов, из них более 1,5 млрд. тонн — высокотоксичных. Ежегодно образуется более 30 млн. тонн коммунальных твердых отходов, что составляет примерно 200 кг/чел в год и 120 млн. тонн промышленных (800 кг/чел в год). На территориях промышленных предприятий, в хранилищах, мусорниках, полигонах, свалках и других объектах отходы производства и потребления, в том числе токсичные, накапливаются, что усиливает нагрузку на окружающую среду и создаёт реальную угрозу здоровью населения [3].

С гигиенических позиций разработка и применение различных методов переработки промотходов — важнейший этап жизненного цикла каждого отхода. Наиболее перспективным методом считается уменьшение их токсичности. При этом обезвреживание с последующей утилизацией в качестве вторичного сырья не только положительно для природной среды, но и может давать значительный экономический эффект.

Многолетний мировой опыт по обращению с отходами показывает свою эффективность: все европейские страны (в том числе страны бывшего СССР), США, Япония и многие другие давно уже ввели систему раздельного сбора му-

сора. Их опыт показал, что для того, чтобы система по обращению с отходами была эффективна, ее необходимыми звеньями должны быть отдельный сбор мусора и его переработка на вторичное сырье.

Сегодня значительные успехи в переработке токсических отходов достигнуты в странах Западной Европы — в Швейцарии, Нидерландах и в Швеции. Однако удельный вес переработанных в России отходов (10–20%) ниже, чем в зарубежных странах (20–40%). Межотраслевая деятельность по обращению с отходами производства в России, наравне с положительными сдвигами, сохраняет присущие ей ранее недостатки. Из них наиболее важным недочетом представляется отсутствие межотраслевых нормативных и инструктивно-методических документов, неопределенность разграничения функций природоохранных органов и учреждений ГСЭН и ряд других. Практически отсутствует единая теоретическая концепция проблемы. Необходим единый организационный и научно обоснованный методический подход к решению этой глобальной задачи. Продолжает оставаться значимой проблема дальнейшего совершенствования нормативной и инструктивно-методической документации применительно к изменившейся сфере действия санитарных и природоохранных органов РФ [4–9].

Некоторые шаги в этом направлении сделаны путём принятия ряда международных соглашений. Так, решению вопроса о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением посвящена Базельская конвенция — единственный глобальный договор, непосредственно посвященный опасным отходам. По состоянию на август 2021 г. участниками Базельской конвенции были 188 государств и одна международная организация [5].

Еще одна конвенция, призванная защитить здоровье человека и окружающую среду от негативных последствий, обусловленных опасными химическими веществами и отходами — Роттердамская, действующая в роли системы раннего предупреждения, содействуя обмену информацией о широком спектре химических веществ, которые были запрещены или строго ограничены для защиты здоровья человека или окружающей среды в других странах. Конвенция требует информировать о каждом национальном запрете или строгом ограничении использования химического вещества в целях защиты здоровья населения или окружающей среды, таким образом предоставляя странам возможность решать, намерены ли они разрешить импорт опасных химических веществ и пестицидов. [10]

Одними из самых токсичных химических веществ считаются стойкие органические загрязнители (СОЗ), устойчивые в окружающей среде и являющиеся продуктами промышленного производства. Накапливаясь в организме, они могут приводить к серьезным нарушениям, включая рак, врожденные дефекты, дисфункции иммунной и репродуктивной систем и др. Учитывая перенос на большие расстояния, невозможно в одиночку защитить граждан отдельного государства от СОЗ. В связи с этим была принята Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях (вступила в действие в 2004 г., сейчас насчитывает 184 страны-участника [11]).

Исполнение международных обязательств нашей страны по реализации Базельской и Стокгольмской конвенций в Российской Федерации возложено на Минприроды России, Роттердамской конвенции — на Минздрав России.

Три конвенции являются обязательными международными соглашениями, направленными на защиту окружающей среды и здоровья человека от воздействия опасных химических веществ и отходов. Юридически независимые, они

направлены на достижение общей цели: содействия ответственному обращению с опасными химическими веществами и отходами от возникновения до удаления.

Одним из самых спорных вопросов продолжает оставаться классификация отходов и методические подходы к определению класса их токсичности.

Наиболее эффективными направлениями для снижения негативного воздействия отходов являются 3 группы мероприятий — уменьшение объёмов образующихся отходов, снижение степени их биологической опасности и использование всего отхода или его некоторых ингредиентов в качестве вторичного сырья.

Необходим переход на природосберегающие технологии в процессе основного производства для более эффективного извлечения ценных компонентов из сырья и полупродуктов, а также отходов на вторичных поточных линиях. Явная положительная тенденция проявляется в России в увеличении доли переработки отходов на месте их образования и в создании мелких специализированных фирм по переработке отдельных разновидностей на базе крупных отечественных предприятий горнодобывающей, химической промышленности и машиностроения.

Заключительным этапом жизненного цикла считается складирование и захоронение промышленных отходов, однако, хотя оно пока и является наиболее распространённым способом обращения, но с гигиенических и экологических позиций рассматривается как вынужденное и не самое оптимальное.

Чтобы снизить негативное воздействие мест размещения отходов на окружающую среду, условия жизни и здоровье населения, их перерабатывают, устраняя из их состава опасные компоненты, либо захоранивают в местах, где исключено воздействие на человека. В настоящее время всё ещё недостаточно количество отвечающих современным требованиям полигонов для размещения промышленных и твердых бытовых отходов. Широко распространены несанкционированные свалки, представляющие угрозу окружающей среде и здоровью населения. Не всегда соблюдаются правила сбора и захоронения токсичных отходов. Во многих странах выявлен широкий спектр заболеваний (в т. ч. онкологических), у населения, проживающего возле свалок промышленных отходов. В Японии после сброса в море токсичных отходов известны смертельные случаи отравления рыбой.

За рубежом полигоны складирования промотходов представляют собой сложные дорогостоящие предприятия, специализированные по назначению и разновидностям промотходов. В нормативных документах специализированные полигоны должны отвечать особым градостроительным, гидротехническим и санитарно-гигиеническим требованиям.

Межотраслевая деятельность по обращению с отходами производства в России наравне с положительными сдвигами пока сохраняет присущие ей ранее недостатки. Из них наиболее важными представляются отсутствие межотраслевых нормативных и инструктивно-методических документов, неопределённость разграничения функций природоохранных органов и учреждений государственного санитарно-эпидемиологического надзора и ряд других. Практически отсутствует единая теоретическая концепция проблемы. Необходим единый организационный и научно обоснованный методический подход к решению этой глобальной задачи. Продолжает оставаться значимой проблема дальнейшего совершенствования нормативной и инструктивно-методической документации применительно к изменившейся сфере действия природоохранных органов РФ.

Отходы в своем составе могут содержать все три фактора опасности: химический, биологический и физический, которые могут влиять на здоровье человека и окружающую среду. Установленная степень химической опасности промышленных отходов ранжируется классификатором Минздрава России [9] и классификатором отходов Минприроды [7]), тогда как желателен единый классификатор их опасности. Необходимо определить степень инфекционной и химической опасности твердых бытовых отходов и внести коррективы в классификацию медицинских отходов [12].

Таким образом, указанные научные и организационные проблемы требуют неотложного решения для обеспечения безопасного обращения с многочисленными отходами производства и потребления с целью снижения риска их негативного влияния на здоровье населения планеты.

### Список литературы:

1. Русаков Н.В., Рахманин Ю.А. Отходы, окружающая среда, человек, М., 2004, 230 с.
2. Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И. Окружающая среда и здоровье: приоритеты профилактической медицины. Гигиена и санитария - 2014.- т.93.- №5.- с.5-10.
3. Ушакова О.В. Евсеева И.С. Обзор современных мировых тенденций оценки почв на территориях захоронений. Материалы I национального конгресса с международным участием по экологии человека, гигиене и медицине окружающей среды «Сысинские чтения-2020». Сборник тезисов. М.: 2020.-С.372-377
4. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24 июня 1998 года № 89-ФЗ с последующими изменениями и дополнениями 2012 г., 2013 г. и в редакции Федерального закона от 29.12.2014 г. № 458-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления», отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации»
5. Базельская конвенция «О контроле за трансграничной перевозкой отходов и их удалением» (Базель, 22 марта 1989 г.) Basel Convention Website. [Электронный ресурс] URL: <http://www.basel.int>
6. «Временный классификатор токсичных промышленных отходов и Методические рекомендации по определению класса токсичности промышленных отходов», утвержденный Минздравом СССР и ГКНТ СССР, 1987г
7. Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017г. № 242 «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов»
8. Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан Российской Федерации» № 323-ФЗ от 21.11.2011г.
9. Санитарные правила и нормы 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» (в ред. Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 26.06.2021 N 16)
10. Роттердамская конвенция. О процедуре предварительного обоснованного согласия в отношении отдельных опасных химических веществ и пестицидов в международной торговле. [Электронный ресурс] URL:[http://www.pic.int/Portals/5/download.aspx?d=RC\\_Convention\\_Text\\_2011\\_Russian.pdf](http://www.pic.int/Portals/5/download.aspx?d=RC_Convention_Text_2011_Russian.pdf)
11. Стокгольмская конвенция. [Электронный ресурс] URL: <http://chm.pops.int/Convention/ConventionText/tabid/2232/Default.aspx>.
12. Русаков Н.В. Развитие исследований и пути совершенствования законодательства по обращению с медицинскими отходами // Гигиена и санитария. 2018. Т. 97. № 11. С. 1011-1014.

## **Проблема обращения с фармацевтическими отходами в период пандемии коронавирусной инфекции**

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью»

Федерального медико-биологического агентства;

<sup>2</sup>ФГБУ «Национальный исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи Минздрава России, Москва

**Ключевые слова:** фармацевтические отходы; медицинские отходы; пандемия коронавирусной инфекции; утилизация; лекарственные средства

**Актуальность проблемы.** На современном этапе возникла новая экологическая проблема — обосновать тактику безопасного обращения с фармацевтическими отходами (ФО) и способы их утилизации в период пандемии коронавирусной инфекции. Актуальность данной проблемы обусловлена тем, что резко возрастают объемы ФО, среди которых много новых лекарственных средств, при этом они могут быть загрязнены биологическими материалами, содержащими новые мутантные варианты коронавируса, эпидемиологическая опасность которых, длительность их сохранения в окружающей среде и меры обеззараживания еще недостаточно изучены. Правила безопасного обращения с такими ФО пока еще не подкреплены инструктивными и законодательными документами и многие вопросы безопасного обращения с ФО остаются нерешенными.

**Цель работы:** анализ современных публикаций для определения правил безопасного обращения и утилизации фармацевтических отходов, число которых резко возросло в период пандемии коронавирусной инфекции.

**Результаты.** К фармацевтическим отходам (ФО) относят просроченные, неиспользованные, лекарственные препараты, подлежащие уничтожению наркотические средства и неиспользованные вакцины. Фармацевтические отходы образуются на фармацевтических производствах, в больницах, аптеках и ветеринарных лечебницах, то есть во всех учреждениях, где применяются лекарственные препараты и вакцины. Вся продукция фармацевтических заводов представляет собой химические вещества разной степени токсичности. По этой причине утилизацию и обезвреживание фармацевтических отходов должны производить специализированные компании, которые имеют лицензию на осуществление этого вида деятельности. На современном этапе ФО являются новой серьезной проблемой общественного и экологического здоровья [3, 4, 6]. ФО являются частью большой группы медицинских отходов (МО), существенным отличием которых от всех других видов отходов является возможное наличие в них эпидемиологически опасных возбудителей инфекций различной природы (бактерий, вирусов, простейших, грибов и пр.). Деятельность по обращению с медицинскими отходами строго регламентируется законом, ведутся разработки новых, более безопасных методов утилизации. Независимый экспертный совет ВОЗ отнес МО к классу опасных и указал на необходимость специальных методов обращения и утилизации [6, 13].

Арсенал лекарственных средств с течением времени постоянно возрастал. У человечества выработалась стойкая привычка повсеместно использовать лекарственные фармпрепараты, несомненная польза которых не вызывает сомнения. Это избавило мир от многих смертельных напастей, но создало другую угрозу — увеличение токсической нагрузки на организм, алергизации населения,



формирование множественной лекарственной устойчивости у возбудителей разной природы и др. Пандемия коронавирусной инфекции серьезно обострила проблему фармотходов, что позволило дать ей определение как новой экологической проблеме. В январе 2021 года наибольший прирост объема продаж наблюдался у антибактериальных препаратов «Левифлоксацин», «Цефтриаксон», «Арбидол», «Ингарон», «Ингавирин», «Гриппферон», «Бронхо-Мунал», а также «Эликвис», «Курантил», «Прадакса». Поскольку новая коронавирусная инфекция, вызванная SARS-CoV-2, включена в перечень заболеваний, представляющих опасность для окружающих (постановление Правительства Российской Федерации от 31 января 2020 г. № 66), в настоящее время были выделены несколько основных препаратов, которые могут быть использованы для этиотропного лечения COVID-19: «Фавипиравир», «Ремдесивир», «Умифеновир» и «Интерферон-альфа» [1, 2, 11]. Правила безопасного обращения с ФО должны быть подкреплены дополнительными инструктивными и законодательными документами для скорейшего решения многих вопросов безопасного обращения с фармацевтическими отходами. Известно, что в результате деятельности фармпредприятий образуются отходы разных классов опасности — от «А» до «Г» по принятой градации для токсичных отходов. Опасные отходы образуются на всех этапах создания лекарств. Но самую большую опасность представляет непосредственно их производство. Разные классы отходов подлежат различной обработке и утилизации. В составе фармацевтических отходов есть биоактивные химические вещества, способные оказать негативное влияние на почву, воду, воздух, живые организмы. При случайном взаимодействии они могут вступить в неконтролируемую реакцию и дать неожиданный результат. Особенно чувствительна к биоактивным химическим загрязнителям вода с ее богатой флорой [5, 12, 14].

Утилизация продукции фармакологии путем ее сжигания приводит к серьезному загрязнению атмосферы, гидросферы и почвы токсичными веществами, а следовательно, к заболеваниям населения. В настоящее время активно используется метод дробления лекарственных средств в таком устройстве как шредер. После дробления крошку из лекарств смешивают с другими отходами и используют в производстве цемента и бетона. Такой способ позволяет сделать утилизацию фармацевтических отходов экологически гораздо более безопасной. Продукция фармацевтических производств с истекшим сроком годности является одним из наиболее специфических видов отходов. Вывоз на обычную свалку или полигон таких отходов категорически запрещается. Вывоз фармацевтических отходов должны осуществлять специализированные организации, которые обладают соответствующей технической базой и пакетом необходимой разрешающей документации. В начале XXI в. Европейское агентство по окружающей среде (ЕЕА) обозначило влияние активных фармацевтических субстанций на окружающую среду как новую экологическую проблему. Учитывая постоянный рост объемов потребления лекарственных препаратов при отсутствии адекватных мер реагирования в ближайшие годы можно ожидать ухудшения ситуации. В настоящее время работы по мониторингу окружающей среды с целью обнаружения в ней фармацевтических субстанций ведутся во многих странах мира, включая Россию. На сегодняшний день во всем мире зарегистрировано более 4000 активных лекарственных средств и их число продолжает увеличиваться. Крупнейшими потребителями медикаментов являются США, Европа и Япония. Во многих странах региона зафиксирован значительный рост назначения

антибиотиков, противосудорожных, противодиабетических препаратов и некоторых анальгетиков. В целом на мировом фармацевтическом рынке лидерами продаж являются противоопухолевые препараты, а также противовирусные средства. Результаты исследований показывают, что около 50% всех лекарственных препаратов назначается, распределяется или реализуется ненадлежащим образом.

Причиной загрязнения окружающей среды нередко становится и некорректная утилизация неиспользованных медикаментов. Результаты опроса населения крупных городов показали, что ненужные и просроченные лекарственные препараты чаще всего выбрасываются в общие бытовые отходы (около 80%), а более 15% потребителей отправляют их в канализацию. При этом около 50% граждан осознают, что такие способы утилизации могут нанести вред окружающей среде и готовы поддержать инициативу по сбору просроченных и ненужных лекарств в специальные контейнеры, установленные в аптеках, с целью их дальнейшей безопасной переработки.

Таким образом, даже далеко не полный анализ имеющихся публикаций убедительно демонстрирует важность и значимость проблемы обращения с фармацевтическими отходами. Это связано с неуклонным ростом числа фармотходов, что особенно наглядно проявляется в периоды ухудшения эпидемической ситуации (вспышки, эпидемии, пандемия), когда в практике здравоохранения появляется большое количество новых медикаментов, предназначенных для спасения жизни заблестших. Нарушение правил утилизации и проникновение фармотходов в окружающую среду (воду, почву, воздух и др.) может оказать неблагоприятное влияние как на экологию, так и за здоровье населения всей планеты, поэтому разработка, обоснование и внедрение адекватных правил утилизации фармотходов является неотложной задачей науки и практики. Для закрепления этих правил необходимо создание нормативно-правовых документов, которые в нашей стране пока недостаточно разработаны [7,8,9,13].

#### **Список литературы:**

1. Русаков Н.В., Русакова Е.В. Проблема безопасного обращения с медицинскими отходами в период пандемии коронавирусной инфекции // Известия ГГТУ. 2020. №1. С.39-49
2. Коронавирусная инфекция – COVID-19 (12) –(версия 12)//Клинические рекомендации РФ 2021 (Россия)
3. Воронина Л.П., Поздняков С.А., Балагур Л.А., Кеслер К.Э. Проблема классификации фармацевтических отходов и подходы к решению // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2018. № 12-2. С. 340-345.
4. Прожерина Ю. Фармацевтические отходы как новая экологическая проблем// «Ремедиум», Международная общественная академия экологической безопасности и природопользования . 01.06.2018. С.15-40.
5. WHO/UNICEF,2015. Water, sanitation and hygiene in health care facilities: status in low- and middle-income countries // World Health Organization, Geneva.
6. Русаков Н.В., Щербо А.П., Мироненко О.В. Обращение с медицинскими отходами: идеология, гигиена и экология// Экология человека. 2018. №7. С.4 – 10
7. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»
8. СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий»

9. Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды"
10. Felicity T. Фармацевтические отходы в окружающей среде: взгляд с позиций культуры // Панорама общественного здравоохранения, 2017. №3(1). С. 1-140.
11. Мухутдинова А.Н., Рычкова М.И., Тюмина Е.А., Вихарева Е.В. Фармацевтические соединения на основе азотсодержащих гетероциклов – новый класс загрязнителей окружающей среды // Вестник Пермского Университета. 2015. Вып. 1. С. 65-76.
12. Баренбойм Г.М., Чиганова М.А. Загрязнение поверхностных и сточных вод лекарственными препаратами. // Вода: химия и экология. 2012. №10: 40-46.
13. Русаков Н.В. Развитие исследований и пути совершенствования законодательства по обращению с медицинскими отходами // Гигиена и санитария. 2018. Т. 97. № 11. С. 1011-1014.
14. Самойленко Н.Н., Ермакович И.А. Загрязнение муниципальных вод фармацевтическими препаратами и их производными // Экология, 2013. №12. С.14-20

Сабаев А.В.

### **Анализ динамики госпитализированной заболеваемости населения города Омска в результате острых отравлений наркотиками и психодислептиками за 2001–2021 гг.**

*Бюджетное учреждение здравоохранения Омской области «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи № 1», г. Омск*

**Ключевые слова:** отравления наркотиками и психодислептиками; госпитализированная заболеваемость

**Введение.** Заболеваемость — важнейшая составляющая комплексной оценки здоровья населения [6, 11]. Изучение уровня и динамики заболеваемости в результате отравлений и токсических воздействий позволяет оценить состояние токсикологической ситуации на региональном уровне и сформулировать направления профилактической работы в контексте химической безопасности населения территории [5].

В последние годы в мире появилось множество новых психоактивных веществ, включающих разнообразные психостимуляторы, депрессанты, психоделики и, так называемые, эмпаатоны или энтактогены [3, 4]. К новым психоактивным веществам, или психодислептикам, в целом относятся несколько групп веществ, таких как синтетические каннабиноиды, синтетические катиноны, фенэтиламины, пиперазины, триптамины, производные  $\gamma$ -оксимасляной кислоты (натрия оксibuтират) и ее прекурсоры [2].

С середины 2000-х годов особую популярность получили синтетические каннабиноиды, входящие в состав «курительных смесей», «солей для ванн» [7]. Отравления психодислептиками являются нередкой и тяжелой патологией, представляющей серьезную проблему неотложной медицины, вследствие частой экстремальности ситуаций, связанных с условиями возникновения и критическим состоянием пострадавшего, с трудностями получения достоверной информации об анамнезе заболевания, сложностями химико-аналитической диагностики ядов [1, 8].

Существенный рост частоты употребления современных психодислептиков как «дизайнерских» наркотиков в Российской Федерации отмечен в начале второго десятилетия XXI века [10]. Отравления распространены в подростково-молодежной среде, что является основной формирования негативной тенденции в динамике показателей общественного здоровья на перспективу [9].

В связи со сложностью классификации и химико-токсикологической верификации данных веществ на современном этапе, в токсикологических центрах

многих регионов Российской Федерации острые отравления современными синтетическими наркотическими веществами относят к группе Т40.9 МКБ-10 «Отравления неуточненными психодислептиками и галлюциногенами» [10].

**Цель исследования.** Целью настоящего исследования стало изучение показателя госпитализированной заболеваемости населения города Омска в результате острых отравлений наркотиками и психодислептиками за период с 2001 по 2021 гг.

**Материалы и методы.** Для изучения динамики показателя госпитализированной заболеваемости населения города Омска в результате острых отравлений наркотиками и психодислептиками были использованы следующие материалы:

1. данные государственной статистической отчетности Территориального Органа Федеральной Службы статистики по Омской области (Омскстат) о численности населения города Омска за период с 2001 по 2021 гг.;

2. статистическая карта выбывшего из стационара (форма № 066/у-02, утверждена приказом МЗ РФ от 30.12.2002 № 413), экстренное извещение о случае острого отравления химической этиологии (форма № 58-1/у, утверждена приказом МЗ РФ от 29.12.2000 № 460) за период с 2001 по 2021 гг.

Проанализирована частота госпитализации населения, пострадавших в результате острых отравлений наркотиками и психодислептиками (Т 40) за период с 2001 по 2021 гг.

Использованные данные получены из сводной учетной документации, проведена математическая обработка материала в перерасчете на 100 тысяч соответствующего населения.

При статистической обработке материала использованы традиционные методы вычисления экстенсивных и интенсивных показателей, средняя ошибка показателя ( $m$ ) вычислялась по формуле:

$$m = \sqrt{\frac{pq}{n}},$$

где  $p$  — показатель госпитализированной заболеваемости (на 100 тысяч населения);

$q$  — 100 000 —  $p$ ;

$n$  — среднегодовая численность населения;

Достоверность различий ( $t$ ) по критерию Стьюдента определялась по формуле:

$$t = \frac{P1 - P2}{\sqrt{m1^2 + m2^2}},$$

где  $P1$  и  $P2$  — сравниваемые показатели госпитализированной заболеваемости населения;

$m1$  и  $m2$  — ошибки показателей госпитализированной заболеваемости населения;

Различия показателей госпитализированной заболеваемости существенны при  $t \geq 2,0$ ;  $p \leq 0,05$ .

**Результаты.** Первое десятилетие XXI века характеризуется значительной распространенностью употребления наркотических веществ на основе герои-

на. Однако, ввиду токсикометрических особенностей данных веществ, уровень числа случаев госпитализации по причине острого отравления не был велик. Напротив, заметное снижение показателя заболеваемости при этом виде патологии с 2001 года происходило в 2002–2003 гг. и достигло своего минимального значения за весь период наблюдения в 2003 году —  $12,5 \pm 1,1$  случая на 100 тысяч населения. Однако уже в следующем, 2004 г., произошел рост показателя в 3,1 раза. В последующие годы также отмечен дальнейший прирост этого показателя на 47,6% в 2005 году и на 4,6% в 2006 году. После снижения уровня показателя госпитализированной заболеваемости в 2008 (на 42,8%) и в 2009 гг. (на 15,1%) произошел его очередной рост в 2010 г. (на 25,3%). Дальнейший рост показателя госпитализации происходил в период с 2012 по 2014 гг. (на 72,3%, 23,6% и 31,4% соответственно).

В городе Омске в 2012–2014 гг. впервые были зарегистрированы случаи госпитализации пострадавших в связи с отравлениями психоактивными веществами, представленными преимущественно новыми веществами на основе солей амфетамина, JWH-18, натриевой соли  $\gamma$ -оксимасляной кислоты. В среде лиц, страдающих наркоманией, данные вещества стали использоваться как заменитель героина и других производных опиной группы наркотиков. В 2013 г. показатель госпитализации в результате данного вида отравлений составил уже  $78,1 \pm 2,8$  случаев на 100 тысяч населения, в 2014 г. данный показатель остался практически на том же уровне ( $77,0 \pm 2,7$  случая на 100 тысяч населения). В этот период психоактивные вещества начинают занимать ведущие позиции в структуре госпитализаций при воздействии токсических веществ. В 2015 году произошел значительный (в 1,9 раза) прирост показателя госпитализированной заболеваемости, достигнув максимального своего значения за весь период наблюдения —  $147,6 \pm 3,9$  случая на 100 тысяч населения. В период с 2016 по 2018 гг. регистрируется снижение уровня госпитализированной заболеваемости до значения  $100,4 \pm 3,2$  случая на 100 тысяч населения. Однако, в последующие годы динамика показателя числа случаев госпитализации вновь сопровождалась ростом в 2019 году ( $137,0 \pm 3,7$  случая на 100 тысяч населения) с последующим снижением до  $122,1 \pm 3,2$  случаев на 100 тысяч населения в 2021 году. Таким образом, госпитализированная заболеваемость населения города Омска в результате отравлений наркотиками и психодислептиками (галлюциногенами) за период наблюдения с 2001 по 2021 гг. выросла в 4,9 раза ( $t=17,0$ ,  $p=0,0000$ ).

**Заключение.** За период наблюдения токсикологическая ситуация в городе Омске, связанная с наркотическими токсическими воздействиями, имеет значительные изменения показателей числа случаев госпитализации, что может свидетельствовать о принципиальных изменениях данной патологии в контексте этиологических аспектов токсикантов, прогноза, исходов патологического состояния. Изучение данной проблемы позволяет рассмотреть этиологические причины химической безопасности в отношении токсикантов с наркотическим и психодислептическим эффектами.

#### Список литературы:

1. Бонитенко Е.Ю., редакторы. Острые отравления лекарственными средствами и наркотическими веществами. Санкт-Петербург: ЭЛБИ-СПб; 2010. 440.
2. Зобнин Ю.В. Острые отравления опиатами по данным Иркутского токсикологического центра. Материалы IV Съезда токсикологов России. Москва: 2013. 227-229.
3. Зобнин, Ю. В., Стадлер Е.М. Острые отравления синтетическими каннабиноидами («спайсами»). Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2014; (8): 130-135.

4. Иванец Н.Н., Анохина И.П., Винникова В.А., редакторы. Наркология: национальное руководство. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2016; 944.
5. Лужников Е.А., редакторы. Медицинская токсикология: национальное руководство. Москва: ГЭОТАР-медиа; 2012. 928.
6. Медик В.А., Осипов А.М. Общественное здоровье и здравоохранение: медико-социологический анализ. Москва: РИОР; ИНФРА-М. 2012. 358.
7. Остапенко Ю.Н. Острые отравления психоактивными веществами из группы каннабимиметиков. Клиническая картина, диагностика, лечение [Электронный ресурс] Токсикология. 2015; 16: 15. Режим доступа: <http://www.medline.ru/public/art/tom16/art15.html>. – (Дата обращения 26 сентября 2021).
8. Остапенко Ю.Н. Токсикологическая помощь населению Российской Федерации: состояние проблемы. Токсикологический вестник. 2014; (3) (126). 2-8.
9. Сабаев А. В. Концепция организации медицинской помощи при воздействии токсических веществ на уровне субъекта Российской Федерации: дис. ... д-ра. мед. наук. Омск, 2017. 365 с.
10. Федеральные клинические рекомендации. Отравление наркотиками и психодиспептиками [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.toxicology.ru/docs/rek/03\\_26112020.pdf](http://www.toxicology.ru/docs/rek/03_26112020.pdf) (Дата обращения 24 сентября 2021).
11. Щепин О.П., Медик В.А. Здоровье населения региона и приоритеты здравоохранения. Москва: ГЭОТАР-Медиа. 2010. 384.

Савельев С.И.<sup>1</sup>, Бондарев В.А.<sup>2</sup>, Коротков В.В.<sup>1</sup>, Зубчонок Н.В.<sup>1</sup>,  
Голованова Е.А.<sup>2</sup>, Нахичеванская Н.В.<sup>1</sup>

### **Роль социально-гигиенического мониторинга в деятельности госсанэпидслужбы Липецкой области**

<sup>1</sup>ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Липецкой области»,  
г. Липецк, Россия.

<sup>2</sup>Управление Роспотребнадзора по Липецкой области, г. Липецк, Россия.

**Ключевые слова:** социально-гигиенический мониторинг; профилактические мероприятия; здоровье населения

**Актуальность.** В регионе с разноплановым промышленным потенциалом (металлургическое и сельскохозяйственное производство, легкая промышленность), требуется развитие и внедрение системы наблюдения, позволяющей не только собирать данные о состоянии среды обитания, но и оценивать их воздействие на здоровье населения, как в целом по региону, так и в масштабах муниципальных районов и населенных пунктов.

Для решения поставленной комплексной задачи в области развивается система социально-гигиенического мониторинга, которая использует четыре взаимосвязанных звена «сбор информации — анализ/оценка — разработка предложений — информирование» [1].

**Цель.** Обобщить опыт действующей системы социально-гигиенического мониторинга (СГМ) в Липецкой области для совершенствования деятельности службы в условиях меняющейся нормативно-правовой базы.

**Материалы и методы.** Ретроспективный анализ результатов СГМ, полученных на разных этапах его развития.

**Результаты.** С начала в 1995 г. в нашем регионе разработаны и действовали областные целевые программы по развитию системы СГМ, что позволило: разработать и научно обосновать методику комплексной эколого-гигиенической оценки напряженности медико-экологической ситуации в области; определить факторы риска и приоритетные токсиканты техногенного происхождения; опре-

делить закономерности формирования экологически обусловленной заболеваемости и прогноз ее развития.

Применение ранжирования с использованием среднесного показателя антропогенной нагрузки позволило определить наиболее неблагоприятные районы и города области, а также обосновать тактику и методику дальнейшего ведения мониторинга отдельно для крупных, малых городов и сельских районов.

На этапе внедрения геоинформационных технологий, сформированные информационные базы стали представляться в виде карт, что позволило проводить детальный анализ и прогнозирование на ближайшие годы и визуализировать полученные информационные массивы.

Разработанная система лабораторного контроля использует спутниковую навигационную систему и программы пересчета координат для адресной привязки мониторинговых точек.

С целью повышения качества информирования, раскрытия проблемы и ее детализации по «узким» вопросам в информационно-аналитических материалах стали применяться графики, картодиаграммы, карты. Это позволило наглядно показать многолетнюю динамику изменения ситуации в Липецкой области.

Результаты СГМ использовались при разработке и последующей реализации областной целевой программы «Обеспечение электромагнитной безопасности населения Липецкой области на период до 2008 г.», в рамках которой проведены: паспортизация кабинетов информатики в образовательных учреждениях, паспортизация рабочих мест операторов электронно-вычислительных машин и помещений лечебных организаций с физиотерапевтической аппаратурой.

При использовании уникального автомобиля-лаборатории «Аргумент» со специализированной геоинформационной системой «Сталкер» сформирована электронная карта г. Липецка и области. На карту были нанесены результаты измерений напряженности электромагнитного поля и уровня шума (с привязкой к географическим координатам) для выявления неблагоприятных территорий и оперативного реагирования на изменение ситуации.

В рамках СГМ совместно с Северо-западным государственным медицинским университетом им. И.И. Мечникова проведен комплексный медико-социальный анализ образа жизни учащейся молодежи. Впервые апробирована и использована энтропийная методика оценки гигиенической активности подрастающего поколения с определением значимости факторов риска образа жизни.

Исследование показало, что у большинства студентов отсутствуют установки на здоровый образ жизни и завышена самооценка собственного здоровья. Результаты работы послужили для разработки и корректировки программ гигиенического обучения работников, занятых обучением молодежи.

Учитывая постоянное расширение инфраструктуры города Липецка, влияние негативных факторов городской среды на здоровье, совместно с администрацией города организованы научные исследования с привлечением ведущих институтов страны, таких как: ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, НИИ «Экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина», ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», ФГУП «Научно-исследовательский институт гигиены, профпатологии и экологии человека» ФМБА России.

Проведенные совместные работы легли в основу разработки и создания региональной системы эколого-гигиенической оценки среды обитания, снижению

уровня заболеваемости, а также обоснования комплексных мероприятий по охране здоровья населения региона.

С целью характеристики качества жизни населения по результатам комплексной оценке влияния на здоровье различных факторов, разработан и внедрен в практику объединенный социально-экономический показатель, обобщающий факторы: благоустройства населенных мест; условий быта; состояния детских и подростковых учреждений; условий водоснабжения и водопользования; гигиенической и эпидемиологической безопасности пищевых продуктов и др.

Кроме сбора, изучения, оценки и обобщения информации о факторах среды обитания, медико-демографической ситуации возникла необходимость во внедрении методологии оценки риска, позволяющей использовать современные подходы для прогноза развития неблагоприятных эффектов на здоровье и разработки мероприятий по их минимизации. В практике СГМ нашего региона оценка риска применяется:

- в комплексной гигиенической оценке системы водоснабжения населенных пунктов;

- для обоснования управленческих решений, направленных на реализацию профилактических мероприятий и их финансирование;

- для совершенствования программ мониторинга.

Последнее является актуальным в ходе решения задач, поставленных федеральными проектами «Чистый воздух», «Чистая вода». Например: исследования, касающиеся оптимизации сети мониторинга, вписываются в комплексный план мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ федерального проекта «Чистый воздух» [2]. В рамках федерального проекта «Чистая вода» 2022 г. стартовал подготовительный этап большой работы по расчету риска воздействия питьевой воды на здоровье населения Липецкой области с учетом природных особенностей водоносных горизонтов.

Полученные и обработанные многолетние аналитические результаты СГМ обобщены в 5-ти выпусках атласов «Санитарно-эпидемиологическая обстановка в Липецкой области», в атласе «Электромагнитной и акустической обстановки окружающей среды г. Липецка», в атласе «Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом в Липецкой области», атласе «Аллергическая заболеваемость Липецкой области в условиях изменяющихся факторов среды обитания», атласе «Заболеваемость органов пищеварения населения Липецкой области в условиях изменяющихся факторов среды обитания», а также в ежегодных государственных докладах, содержащих мероприятия по улучшению санитарно-эпидемиологической обстановки.

Анализ медико-демографической ситуации и состояние среды обитания выявил как общие для всех муниципальных образований субъекта Российской Федерации приоритетные проблемы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, так и характерные исключительно для рассматриваемого муниципального образования [3]. Таким образом, результаты СГМ легли в основу законодательных актов региона и муниципальных образований, направленных на улучшение водоснабжения населенных мест, качества и безопасности пищевых продуктов на потребительском рынке, организацию питания обучающихся, создание благоприятных условий труда.

СГМ с оценкой риска находит применение в совершенствующейся надзорной практике, повышая ее эффективность. Проведение контрольно-надзорных мероприятий, направленных на улучшение качества среды обитания, с учетом



риска объектов надзора, опосредованно способствует снижению количества случаев заболеваний и смертей населения (ассоциированных с загрязнением среды обитания) [4].

Заключение. Действующая система СГМ, позволяет не только управлять санитарно-эпидемиологической обстановкой, контролируя ее изменения, и обеспечивая органы власти достоверной информацией для принятия профилактических мероприятий, но оценить эффективность проводимых управленческих решений и административных мер [5]. СГМ стал инструментом управления санитарно-эпидемиологического благополучия населения, так как для создания и развития такой системы управления необходимо использование единой информационно-аналитической базы.

Следует отметить, увеличение роли СГМ в профилактике нарушений, в рамках которой требуется формирование доказательной базы наличия причинно-следственных связей между состоянием здоровья и факторами среды обитания, выявлению угрозы или прогнозированию причинения вреда жизни и здоровью населения.

На сегодняшний день, в условиях изменяемой концепции контрольно-надзорной деятельности, СГМ имеет самые широкие перспективы для развития, как при использовании в повышении эффективности надзорных мероприятий.

#### Список литературы:

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 02.02.2006 г № 60 «Об утверждении Положения о поведении социально-гигиенического мониторинга».

2. Май И.В., Кокоулина А.А., Балашов С.Ю. К вопросу оптимизации мониторинга качества атмосферного воздуха для реализации федерального проекта «Чистый воздух». *Охрана труда и промышленная экология*. 2019; 59(11): 931–6. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-11-931-936>

3. Бармин Ю.Я., Гурвич В.Б., Кузьмин С.В., Диконская О.В., Малых О.Л., Цепилова Т.М., Шевчик А.А., Ярушин С.В. Методические подходы к среднесрочному планированию и оценке эффективности мер по управлению риском для здоровья населения в муниципальном образовании (на примере промышленно развитого города). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-podhody-k-srednesrochnomu-planirovaniyu-i-otsenke-effektivnosti-mer-po-upravleniyu-riskom-dlya-zdorovya-naseleniya-v/viewer> (Дата обращения: 03.08.2022).

4. Зайцева Н.В., Клейн С.В., Вековшина 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): 1188–8. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-11-1188-1195>

5. Приказ Роспотребнадзора № 665 от 26.08.2019 г. «Об утверждении концепции развития социально-гигиенического мониторинга».

Савостикова О.Н., Водянова М.А.

#### **Применение методов экологической токсикологии в гигиенических исследованиях: возможности и ограничения**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Федерального медико-биологического агентства, г. Москва, Россия

**Ключевые слова:** экологическая токсикология; биотестирование; методы исследования; токсичность

**Введение.** В современном мире воздействие загрязнений химической, биологической и физической природы может варьироваться от местного до регионального и трансграничного по мере того, как загрязняющие вещества переносятся, циркулируют и аккумулируются в различных объектах окружающей среды [1, 2]. Изучением данного воздействия занимается относительно молодая область науки, зародившаяся в середине 20 века — экологическая токсикология. В 1969 году ученый Рене Труар ввел термин экотоксикология для описания изучения токсического действия поллютантов на биологические компоненты экосистем [3].

**Цель.** Аналитический обзор возможностей применения методов экологической токсикологии в гигиенических исследованиях, а также их ограничений.

**Материалы и методы.** Использованы аналитические методы анализа нормативных методических документов из информационно-справочных систем Консультант Плюс и Техэксперт-клиент, а также авторские статьи, всего — более 300 документов на русском и английском языках.

**Результаты.** Существует достаточно большое количество определений термина экологическая токсикология (экотоксикология), но сущность их всех можно выразить как междисциплинарное научное направление, связанное с токсическими эффектами химических веществ, биологических (антропогенных) агентов, излучения (ионизирующего и неионизирующего) на живые организмы и биоценозы, входящие в состав экосистем [4–6]. Целью экотоксикологии является установление последствий воздействия на уровне популяции и экосистемы, однако, основная масса методов биотестирования проводится на организменном (индивидуальном) уровне [7].

За последние 50 лет в мировой практике экотоксикология быстро развивается. Стандартизированные методы (тесты) по оценке экотоксичности сформулированы различными организациями, такими как: Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) [8] и Международная организация по стандартизации (ISO), в которых изложены требования к проведению тестов. Это обеспечивает сбалансированный и регулируемый подход к методам тестирования на экотоксичность.

В нашей стране существует более 200 методических документов, регламентирующих выполнение тестирования на различных тест-объектах.

Подобные тесты можно классифицировать по нескольким критериям, одним из которых является цель тестирования. В России биотестирование (экотестирование) проводят с целью установления гигиенических нормативов, в том числе по общесанитарному показателю вредности, а также с целью оценки продукции и установления класса опасности отходов. Также методы биотестирования можно разделить по объектам исследования:

- вода питьевая, сточная, поверхностных водных объектов;
- почва, ил, донные отложения;
- продукция;
- отходы.

Основными характеристиками методов экотестирования являются:

- вид тест-объекта;
- контролируемый параметр тест-объекта (тест-реакция);
- оценочные параметры по замеренным параметрам тест-реакции.

Биотестирование может определять следующие показатели:

- уровень токсичности, который представляет для окружающей среды химическое вещество (биологический агент) или продукция;

- уровень вреда и уровень риска, который химическое вещество (биологический агент) или продукция может причинить экосистеме;
- последствия загрязнения;
- уровни токсичности на конкретном участке после снижения токсичности (например, снижение уровней токсичности загрязненной воды или почвы на участке).

Определение экотоксичности проводят на тест-объектах различной степени организационной сложности:

- водных организмах: водорослях, растениях, беспозвоночных (ракообразных), позвоночных;
- наземных организмах: водорослях, растениях, беспозвоночных, позвоночных.

Любой тест-объект должен соответствовать следующим требованиям: доступность, простота и удобство культивирования, достаточная чувствительность.

Одним из основных требований к методам биотестирования является однозначность выраженности зависимости фиксируемых отклонений от нормы тест-реакции тест-объекта при воздействии исследуемого объекта, которая выражается в гибели тест-объекта, снижении интенсивности размножения, снижении подвижности или других поведенческих характеристиках или подавлении некоторых биохимических процессов. Также важным является возможность однозначной регистрации качественных отклонений или количественных значений тест-реакций при использовании доступных (современных) средств контроля.

Необходимо отметить, что различные поллютанты по-разному воздействуют на окружающую среду и организмы различных видов: от незначительного негативного воздействия на определенные биологические (физиологические) процессы в организме до гибели животных и разрушения основных компонентов экосистем. Степень воздействия зависит от вида и структуры поллютанта, а также возраста, размера и вида организма. Для оценки экотоксичности используются различные тесты, включая тесты острой и подострой токсичности. Определение безопасных уровней воздействия на животных играет ключевую роль в разработке правил, регулирующих порядок последующего обращения с токсичными веществами и их утилизации. Существуют также методы мониторинга загрязнения объектов окружающей среды. Мониторинг, как правило, основан на обнаружении чувствительных биохимических маркеров (например, белков), уровни которых изменяются в присутствии данного токсина, или на изменениях отдельных «индикаторных» видов или изменении биоразнообразия.

Принципиальным ограничением применения методов экологической токсикологии в гигиенических исследованиях служит невозможность экстраполяции полученных данных на человека из-за существенной разницы в видовой чувствительности. Так, например, раки, часто применяемые в качестве тест-организмов при мониторинге качества очистки пресных вод, не чувствительны к фосфорорганическим соединениям из-за особенностей проведения нервно-мышечного импульса, однако, данные соединения крайне токсичны для человека [9]. Также к ограничениям можно отнести неоднозначность преаналитического этапа при тестировании продукции и отходов. Отдельно следует также отметить, что подготовка и лабораторное поддержание чистых маточных культур, применяемых в экотоксикологии, а также подбор контрольного токсиканта являются значимыми ограничениями ввиду высоких значений показателя неопределенности.

**Заключение.** Несмотря на широкое распространение методов биотестирования в лабораторной практике, результаты экотоксикологического тестирования отражают только реакцию самих тест-объектов на загрязнение и не могут быть экстраполированы на человека и биотесты других трофических уровней.

#### **Список литературы:**

1. Shahid M., Dumat C., Khalid S., Niazi N.K., Antunes P.M. (2017a) Cadmium bioavailability, uptake, toxicity and detoxification in soil-plant system. *Rev Environ Contam Toxicol* 241:73–137.

2. Khalid S., Shahid M., Murtaza B., Bibi I., Natasha N.M., Niazi N. (2020a) A critical review of different factors governing the fate of pesticides in soil under biochar application. *Sci Total Environ* 711:134645.

3. URL: <https://www.britannica.com/science/environmental-toxicology> (дата обращения: 12.06.2022).

4. Фрумин Г.Т. Экологическая токсикология (экотоксикология). Курс лекций. – СПб.: РГГМУ, 2013 – 179 с.

5. Гелашвили Д.Б., Безель В.С., Романова Е.Б., Безруков М.Е., Силкин А.А., Нижегородцев А.А. Принципы и методы экологической токсикологии / Под ред. проф. Д.Б. Гелашвили. – Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2016. – 702 с.

6. Shahid M., Nadeem M., Bakhat H.F. Environmental toxicology and associated human health risks. *Environ Sci Pollut Res* 27, 39671–39675 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10516-6>

7. Walker C.H., Greig-Smith P.W., Crossland N.O., Brown R. Экотоксикология. В: Боллз М., Бриджес Дж., Саути Дж., редакторы. Животные и альтернативы в токсикологии: настоящее состояние и перспективы на будущее. Macmillan Education UK; Лондон, Великобритания: 1991. стр. 223–251.

8. URL: <https://www.oecd.org/chemicalsafety/testing/seriesontestingandassessmentsentocotoxycitytesting.htm> (дата обращения: 12.06.2022).

9. Красовский Г.Н., Рахманин Ю.А., Егорова Н.А. Экстраполяция токсикологических данных с животных на человека. –М.:ОАО «Издательство медицина», 2009. – 208с.

Самбаева Д.З., Прокофьева М.В., Сибгатуллина Э.А.

#### **Об опыте работы по контролю за организацией сбора и накопления твердых коммунальных отходов на территории республики Татарстан**

*Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Татарстан (Татарстан)*

**Ключевые слова:** *твердые коммунальные отходы; сбор отходов; накопление ТКО; контейнерные площадки; места (площадки) накопления ТКО*

**Актуальность.** Ввиду прогрессирующего с каждым днём увеличения объема образующихся твердых коммунальных отходов (ТКО), неизбежно возникающего в местах жизнедеятельности человека, и связанного с развитием промышленности, ростом городов и их урбанизацией, вопросы организации сбора и накопления ТКО не утрачивают свою актуальность.

Отходы являются источником поступления вредных химических, биологических и биохимических веществ в окружающую среду, отрицательно влияют на окружающий природный ландшафт. Кроме того, серьезные проблемы в сфере

обращения с ТКО имеют место в жилищно-коммунальном секторе, в частности: несоблюдение санитарных правил при размещении контейнерных площадок для накопления ТКО вблизи жилых зданий, неудовлетворительное содержание, организация и несвоевременный вывоз ТКО с контейнерных площадок.

Правовые основы обращения с отходами производства и потребления в целях предотвращения вредного воздействия отходов производства и потребления на здоровье человека и окружающую среду, а также вовлечения таких отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья, определяет Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

С целью снижения на территории Республики Татарстан отрицательного воздействия на окружающую среду отходов производства и потребления за счет организации эффективной системы управления отходами с учетом требований законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Постановлением Кабинета Министров Республики Татарстан от 13 марта 2018 г. № 149 при участии Управления Роспотребнадзора по Республике Татарстан утверждена «Территориальная схема в области обращения с отходами Республики Татарстан». В рамках реализации мероприятий, запланированных в Территориальной схеме, на территории республики утверждено 2 региональных оператора по обращению с ТКО: по Западной зоне деятельности — ООО «УК «ПЖКХ», по Восточной зоне деятельности — ООО «Гринта».

В Республике Татарстан ежегодно образуется около 4 млн. отходов производства и потребления. Согласно данным, представленным в Территориальной схеме, на территории Республики Татарстан размещено 12 758 мест (площадок) накопления ТКО. В 2019 году количество образовавшихся ТКО в муниципальных образованиях республики составило 1612,86 тыс. тонн. Основными источниками образования ТКО являются многоквартирные и индивидуальные жилые дома, объекты торговли и общественного питания, а также образовательные учреждения.

31 августа 2018 г. постановлением Правительства Российской Федерации № 1039 были утверждены Правила обустройства мест (площадок) накопления твердых коммунальных отходов и ведения их реестра, вступившие в силу 1 января 2019 г., (далее — Правила), которыми определены порядок создания мест накопления ТКО, правила формирования и ведения реестра мест накопления ТКО, требования к содержанию указанного реестра. Согласно Правилам при создании мест (площадок) накопления ТКО органы местного самоуправления запрашивают позицию Управления в целях оценки заявки о создании места накопления ТКО на предмет соблюдения требований санитарного законодательства.

**Цель работы:** отразить опыт Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Татарстан (Татарстан) (далее — Управление) в проведении работы по контролю за организацией сбора и накопления твердых коммунальных отходов на территории Республики Татарстан.

**Материалы и методы.** При оценке эффективности работы за организацией сбора и накопления твердых коммунальных отходов на территории Республики Татарстан использован аналитический метод. В ходе работы проведен анализ: 1) 1264 заявок и материалов на создание площадок накопления ТКО; 2) официальных сайтов 45 муниципальных образований республики; 3) 77 постановлений исполнительных комитетов муниципальных районов и сельских поселений, ре-

гламентирующих Порядок создания, согласования мест (площадок) накопления ТКО и Порядок формирования, ведения реестра мест (площадок) накопления ТКО на территории района, сельского поселения.

Результаты. В январе 2019 года с целью реализации постановления Правительства РФ от 31 августа 2018 г. № 1039 «Об утверждении Правил обустройства мест (площадок) накопления твердых коммунальных отходов и ведения их реестра» Управлением при участии природоохранных прокуроров и Исполкома г. Казани было проведено совещание на тему: «О вопросах размещения мест накопления ТКО», по результатам которого Управлением в адрес органов местного самоуправления направлено информационное письмо с перечнем обязательной информации, которая должна быть представлена в заявке на согласование места (площадки) накопления ТКО для ее оценки на соответствие санитарно-эпидемиологическим требованиям.

Всего за время действия Правил (с 1 января 2019 г.) по итогам 2021 года в адрес Управления на рассмотрение поступило 1264 заявки на создание мест (площадок) накопления ТКО, из них по результатам рассмотрения представленных материалов выдано 893 (71%) заключения о соответствии мест (площадок) накопления ТКО требованиям санитарных правил и норм и 371 заключение о несоответствии.

Ежеквартально по всем муниципальным образованиям республики проводился анализ поступающих в адрес Управления заявок и выданных по результатам их рассмотрения заключений. По каждому из 45 муниципальных образований Республики Татарстан был сформирован перечень, включающий информацию о документах, регламентирующих Порядок создания, согласования мест (площадок) накопления ТКО и Порядок формирования, ведения реестра мест (площадок) накопления ТКО на территории района, сведения о наличии реестра площадок накопления ТКО и размещении его на официальном сайте в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», уполномоченных органов на принятие решения о создании и ведении реестра площадок накопления ТКО, количестве поступивших заявок на создание контейнерных площадок и результаты их рассмотрения.

По итогам данной работы было установлено, что за 2 года действия Правил (2019–2020 годы) заявки на создание площадок накопления ТКО поступали только от органов местного самоуправления 20 муниципальных районов, при этом основная доля заявок приходилась на муниципальные образования городских округов г. Казани и г. Набережные Челны (516 и 518 заявок), в ряде районов не были приняты документы, регламентирующие Порядок создания, согласования площадок накопления ТКО и Порядок формирования, ведения их реестра.

Основными замечаниями, выявляемыми при рассмотрении специалистами Управления заявок на создание площадок накопления ТКО, являются несоответствие расстояний, указанных в заявках, от площадок до нормируемых объектов (жилых домов, детских игровых и спортивных площадок, зданий и игровых, прогулочных и спортивных площадок организаций воспитания и обучения, водоводов), отсутствие информации о наличии у площадок твердого покрытия с уклоном для отведения талых и дождевых сточных вод.

В этой связи в 2021 году при участии заинтересованных ведомств Управлением было проведено совещание по теме: «Об актуальных вопросах обращения с твердыми коммунальными отходами в Республике Татарстан». Результа-

ты проведенной работы направлены в Правительство Республики Татарстан, в Казанскую межрайонную природоохранную прокуратуру и Министерство строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства Республики Татарстан. Следствием проведенной работы стало принятие во всех муниципальных образованиях республики постановлений, регламентирующих Порядок создания, согласования площадок накопления ТКО и Порядок формирования, ведения их реестра, с размещением последнего на официальных сайтах в сети «Интернет».

**Заключение.** По настоящее время в сфере обращения с ТКО в Республике Татарстан остаются следующие проблемы: невозможность соблюдения в условиях сложившейся застройки как минимального, так и максимального нормативного расстояния от площадки накопления ТКО до жилых домов, детских игровых площадок, мест отдыха и занятий спортом; неполная реализация органами местного самоуправления своих полномочий в части создания и содержания мест (площадок) накопления ТКО; недостаточное развитие системы селективного накопления отходов ТКО; низкий уровень экологической культуры населения и рецидивное образование несанкционированных свалок ТКО; сложности в организации мест сбора отходов 1–2 класса опасности от населения в свете существующих требований.

Подводя итоги, следует отметить, что стартовавший в 2019 году новый порядок создания мест (площадок) накопления ТКО, в настоящее время реализуется не в полной мере, однако, работа по его реализации в республике ведется. Проведение со стороны Управления постоянного контроля путем анализа ситуации, направления разъяснительных писем в адрес муниципальных образований и проведения тематических совещаний позволило улучшить организацию сбора и накопления ТКО на территории Республики Татарстан, повысить ответственность должностных лиц, участвующих в создании мест накопления ТКО и ведения их реестра.

#### **Список литературы:**

1. Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»;
2. Постановление Кабинета Министров Республики Татарстан от 13 марта 2018 г. № 149 «Об утверждении Территориальной схемы в области обращения с отходами Республики Татарстан»;
3. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2020 году. Казань, 2021 г.;
4. Постановление Правительства РФ от 31 августа 2018 г. N 1039 «Об утверждении Правил обустройства мест (площадок) накопления твердых коммунальных отходов и ведения их реестра».

Сарманаев С.Х.

#### **Применение технологий искусственного интеллекта для поддержки принятия решения медицинскими работниками в ходе оказания медицинской помощи при химической травме**

*ФГБУ Федеральный научно-клинический центр физико-химической медицины  
Федерального медико-биологического агентства,  
Токсикологический центр, г. Москва*

**Ключевые слова:** химическая травма; медицинская помощь; искусственный интеллект

**Введение.** Применение диагностических технологий с использованием искусственного интеллекта (ИИ) прогрессивно развивается в медицине, прежде всего в лучевой и инструментальной диагностике. Ведущейся работе оказал серьезную поддержку Указ Президента России от 10.10.2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» [1], которым утверждена российская национальная стратегия развития ИИ на период до 2030 г., определившая здравоохранение одним из ключевых направлений для развития и внедрения ИИ. В то же время, несмотря на Указ Президента РФ от 11 марта 2019 г. № 97 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в области обеспечения химической и биологической безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу» [2], информационные разработки недостаточно широко применяются в практике экстренного оказания медицинской помощи при острых химических поражениях.

**Цель работы.** Создание прототипных разработок алгоритмов поддержки принятия решения и их реализация в программных продуктах на базе технологии ИИ для применения медработниками при экспрессном объективном определении тяжести химической травмы и оценке прогноза исхода в ходе экстренных медико-санитарных мероприятий на до- и госпитальном этапах медицинской эвакуации.

**Материалы и методы.** Работа проведена с использованием информационной модели расчета, основанной на байесовских подходах расчета вероятности усугубления состояния пациентов с химической травмой либо оценки тяжести состояния и определения потребности в оказании экстренной реанимационной помощи. В исследуемую группу вошли 728 пациентов с поражением соединениями разъедающего действия, 202 пораженных монооксидом углерода и 275 больных с острой химической травмой уксусной кислотой (для догоспитального этапа).

**Результаты.** Применяя неоднородную последовательную процедура произведен отбор наиболее значимых клинических признаков с помощью меры информативности Кульбака ( $J$ ) согласно формуле (1), где  $A_k$  — класс заболеваний (состояний),  $P(x_{ij}/A_k)$  — вероятность обнаружения симптома при данном заболевании.

$$J(x_{ij}) = 10 \lg \frac{P(x_{ij}/A_1)}{P(x_{ij}/A_2)} \cdot 0.5 [P(x_{ij}/A_1) - P(x_{ij}/A_2)] \quad (1)$$

Сила влияния отобранных признаков на исход определялась с помощью диагностических коэффициентов (2) — баллов (логарифм отношения вероятностей обнаружения данного симптома в группах с различным прогнозом).

$$DC = 10 \lg \frac{P(x_i/A_1)}{P(x_i/A_2)} \quad (2)$$

При использовании метода производится суммирование баллов до достижения порогов, которые установлены в зависимости от допустимой ошибки.

Для определения меры информативности Кульбака и диагностических коэффициентов нами исследовались одномерные распределения признаков в груп-



пах пораженных. Для расчета вероятности  $P(x_1)$  появления каждого симптома (независимо от вида агента) использовалась формула полной вероятности (3):

$$P(x_1) = P(A) \cdot P(x_1/A) + P(B) \cdot P(x_1/B) + P(C) \cdot P(x_1/C) + P(D) \cdot P(x_1/D) + P(E) \cdot P(x_1/E) \quad (3)$$

где  $P(A), P(B)...$  — вероятности химической травмы отдельным токсикантом (уксусной кислотой, неорганическими кислотами, щелочами, окислителями и неизвестными агентами и пр.);  $P(x_1/A), P(x_1/B)...$  — вероятности наличия данных симптомов при отдельном виде отравлений.

Учитывались особенности этиопатогенеза химической травмы: химический ожог (в т. ч. верхних дыхательных путей), возможная резорбция агентов с развитием метаболического ацидоза, гемолиза эритроцитов, развитие осложнений [3]; также была исследована прогностическая значимость таких характеристик, как: возраст, пол, «доза–экспозиция», время обращения за медицинской помощью и пр. По данным клинического осмотра включались такие признаки, как характер рвоты, угнетение сознания, температура тела, частота дыхательных движений в минуту, коэффициент Альговера, олигурия и т. д. Учитывалось развитие таких осложнений, как экзотоксический шок, желудочно-кишечное кровотечение, пневмония, отек легких и пр. Принимали во внимание результаты лабораторных и инструментальных методов обследования. Из указанных признаков были отобраны только наиболее информативные. Алгоритмы применяются следующим образом — при обращении пациента собираются сведения (указанные выше), из которых формируется комплекс клинических признаков, каждый из которых оценивается в баллах. Сумма баллов отражает степень тяжести поражения пациента, либо прогноз исхода (в зависимости от вида применяемого алгоритма). С использованием технологий ИИ алгоритмы были реализованы в виде компьютерных программ с применением RAD среда Borland, C++, Builder.

Таким образом, предложены объективные алгоритмы оценки тяжести состояния и определения прогноза химической травмы на до- и госпитальном этапах экстренной медицинской помощи [3–6], реализованные на базе технологий ИИ в прототипном ряде диагностических программ для применения в клинической токсикологии [7–10].

**Заключение.** Необходимо дальнейшее развитие применения искусственного интеллекта для оптимизации экстренной медицинской помощи, что в рамках исполнения национального проекта «Здравоохранение» позволит повысить качество медицинской сортировки на этапах медицинской эвакуации, минимизировать её ошибки и неточности, персонализировать терапию, улучшить прогноз исхода химической травмы и снизить летальность.

### Список литературы:

1. Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации».
2. Указ Президента РФ от 11 марта 2019 г. № 97 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в области обеспечения химической и биологической безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу».
3. Сарманаев С.Х., Яманаева И.Е. Способ прогнозирования исхода острого перорального отравления химическими веществами прижигающего действия / Патент на изобретение RU 2 244 930 C2 от 07.04.03 Россия. -6 с.

4. Сарманаев С.Х., Решетов В.В., Ахметов И.Р. Способ оценки состояния больных на догоспитальном этапе при остром отравлении уксусной кислотой. /Патент на изобретение RU 2 278 609 С1 от 27.06.06 Россия. -8 с.

5. Самолова Р.Г., Сарманаев С.Х. Способ оценки потребности в реанимационной помощи у больных с острыми отравлениями монооксидом углерода / Патент на изобретение RU 2 245 669 С1 от 2003.07.17 Россия. 4 с.

6. Сарманаев С.Х., Ахметов И.Р. Способ оценки потребности в реанимационной помощи пациента с острым отравлением химическим веществом прижигающего действия. /Патент на изобретение RU 2 251 106 С1 от 08.09.03 Россия. -7 с.

7. Руденко В.А., Марченко Н.А., Сарманаев С.Х. и др. Объективная оценка прогноза острого перорального поражения внутренних органов пациента уксусной кислотой «ПРЕДИКТ-УК 1.0» //11691 Инновации в науке и образовании 2008 -№10. –С.32

8. Руденко В.А., Марченко Н.А., Сарманаев С.Х. и др. Объективная оценка прогноза острого перорального поражения внутренних органов пациента веществами прижигающего действия «ПРЕДИКТ-ВПД 1.0» //11692 Инновации в науке и образовании 2008 -№10. –С.33

9. Руденко В.А., Марченко Н.А., Сарманаев С.Х. и др. Определение нуждаемости пациента в реанимационной помощи при остром пероральном поражении внутренних органов веществами прижигающего действия «ОРИТ-ВПД 1.0» //11694 Инновации в науке и образовании 2008 -№10. –С.33-34

10. Сарманаев С.Х. Определение нуждаемости пациента в реанимационной помощи при остром пероральном поражении внутренних органов уксусной кислотой «ОРИТ-УК 1.0» //11693 Инновации в науке и образовании 2008 -№10. –С.33

Сарманаев С.Х.<sup>1,2</sup>, Ахметов И.Р.<sup>2</sup>, Простакишин Г.П.<sup>2</sup>

### **Прикладные вопросы цифровизации в практической токсикологии**

<sup>1</sup>*Академия постдипломного образования ФГБУ ФНКЦ Федерального медико-биологического агентства, г. Москва;*

<sup>2</sup>*Токсикологический центр ФГБУ ФНКЦ ФХМ Федерального медико-биологического агентства, г. Москва*

**Ключевые слова:** химическая травма; медицинская помощь; цифровизация

**Введение.** Указом Президента РФ от 11.03.2019 года № 97 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в области обеспечения химической и биологической безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу» [1]: «состояние химической... безопасности определяется состоянием защищенности населения и окружающей среды от негативного воздействия опасных химических... факторов, при котором химический... риск остается на допустимом уровне». Поэтому, к основным задачам в области обеспечения химической безопасности отнесены: «разработка и применение технологий диагностики, лечения и профилактики заболеваний, полученных в результате воздействия опасных химических... факторов».

В задачи Федерального медико-биологического агентства, закрепленные постановлением Правительства Российской Федерации «О Федеральном медико-биологическом агентстве» (2005 г.) [2], входит «проведение медико-санитарных мероприятий по предупреждению, выявлению причин, локализации и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций химических аварий и инцидентов, распространения массовых неинфекционных заболеваний (отравлений)».

Накопленный опыт практических учреждений здравоохранения (ВЦМК «Защита», окружные медицинские центры ФМБА России, территориальные

органы ФМБА России, центры гигиены и эпидемиологии, клинические больницы, медико-санитарные части), а также разработки Всероссийского центра медицины катастроф «Защита» Минздрава России, позволяют реально оценить имеющиеся недостатки системы медико-санитарных мероприятий и обосновать направления её дальнейшего развития, на основе клинико-технологической концепции организации экстренной медицинской помощи, включающей маршрутизацию, цифровизацию и другие комплексы оптимизационных мероприятий при массовой химической травме.

**Цель работы.** Обоснование совершенствования технологии экстренных медико-санитарных мероприятий в догоспитальном периоде при массовой химической травме.

**Результаты исследования.** Клинико-технологическая концепция экстренной медико-санитарной помощи при химической травме, в том числе, при нештатных ситуациях — сегмент реализации химической безопасности России, включающий совокупность мероприятий (цифровизация, маршрутизация, медицинская логистика и пр.), определяющих возможности практического здравоохранения по предупреждению и экстренной ликвидации медицинских последствий.

Цифровизация здравоохранения — это оперативная доступность структурированной и достоверной информации, которая необходима как врачам, так и специалистам сферы управления применительно к вопросам организации оказания экстренной медицинской помощи. Цифровизация позволит осуществить создание и применение пошагового алгоритма действия по предупреждению, выявлению и ликвидации недостатков [3].

Маршрутизация — это технология оперативного определения оптимального пути следования больных с целью получения качественной медицинской помощи при минимальных временных и финансовых затратах в рамках трехуровневой системы.

Вектор развития клинико-технологической концепции направлен на цифровизацию (в том числе, телемедицину), маршрутизацию, медицинскую логистику и др. мероприятия экстренной медицинской помощи при массовой химической травме, что требует создания долгосрочного комплекса развития инновационных, научных-практических и клинических программ здравоохранения.

Потребность в совершенствовании организации экстренных медико-санитарных мероприятий при чрезвычайных ситуациях химического характера: отмечены затруднения, обусловленные организационными трудностями, недостатком информации (анамнез, профмаршрут, технологические особенности производства и пр.), проблемой идентификации токсичного агента, в 50% случаев — недостаточностью материально-технического оснащения организаций (слабость химико-токсикологической лабораторной базы), участвующих в ликвидации, слабой подготовленностью персонала к работе в догоспитальном периоде и пр. В состоянии оказания экстренной догоспитальной медицинской помощи при массовой химической травме, наметился тренд к росту организационных недочетов, несмотря на имеющиеся нормативные документы и методические рекомендации [4–10]; остаются трудности с экспресс-идентификацией токсичных веществ, как в окружающей среде, так и в биосредах пострадавших. Следствием указанных объективных трудностей является высокий вклад субъективного фактора в ошибочности принимаемых решений: посиндромная диагностика, оказание экстренной медицинской помощи в догоспитальном периоде силами

фельдшерских бригад «скорой медицинской помощи» (в ряде случаев), на фоне прогрессирующего сокращения численности клинических токсикологов, вплоть до полного их отсутствия в большинстве субъектов Российской Федерации и пр.

Трудности оказания экстренной медицинской помощи при массовой химической травме в догоспитальном периоде, требующие их безотлагательного решения:

1. Первоначальным и очевидным является потребность в преобразовании клиничко-технологической концепции организации оказания экстренной медицинской помощи при химической травме за счет развития таких направлений, как цифровизация, маршрутизация и пр.

2. Разработка, производство и оснащение медико-санитарных учреждений и формирований современным оборудованием (в том числе универсальными приборами идентификации токсикантов и индикации их количества) и лекарственными препаратами (включая антидоты).

3. Обеспечение полноценной и компетентной деятельности специалистов токсикологических подразделений (санитарно-гигиенических и клинических) в каждом субъекте Российской Федерации.

К основным направлениям развития современной клиничко-технологической концепции urgentной токсикологии относятся медицинская цифровизация, разработка прогностических (предиктивных) методологий моделирования контакта человека с токсичными веществами, оценка таргетности токсикантов и совершенствования терапии, сохраняющей жизнь и здоровье (качество жизни) пациентов и пр. Потребность внедрения данной концепции в клиническую практику, в том числе маршрутизация оказания медицинской помощи при ликвидации медицинских последствий массовой химической травмы, осуществляется в рамках трехуровневой системы, регламентированной ст. 32 Федерального закона от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [11], приказами Минздрава России от 15.05.2012 г. № 543н «Об утверждении Положения об организации оказания первичной медико-санитарной помощи взрослому населению» [12].

В рамках данной работы является обоснование представлений о возможных путях и предполагаемых результатах дальнейшего совмещения трендов развития фундаментальной и клинической токсикологии применительно к развитию клиничко-технологической концепции экстренных медико-санитарных мероприятий, как при химических чрезвычайных ситуациях, так и при спорадической химической травме.

**Заключение.** Решение проблемы повышения уровня оказания экстренной медико-санитарной помощи при нештатных ситуациях химического характера, в сложившейся ситуации, являются внедрение организационной коррекции в существующую клиничко-технологическую концепцию в виде таких преемственных и последовательных процедур, как: цифровизация, маршрутизация, медицинская логистика и пр.

### Список литературы

1. Указ Президента РФ от 11 марта 2019 г. № 97 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в области обеспечения химической и биологической безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу»

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 11 апреля 2005 г. № 206 «О Федеральном медико-биологическом агентстве»

3. Приказ МЗ РФ от 8 января 2002 г. №9 «О мерах по совершенствованию организации токсикологической помощи населению Российской Федерации».
4. Приказ МЗ РФ от 13 ноября 2012 г. N 911н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи при острых и хронических профессиональных заболеваниях».
5. Приказ МЗ РФ от 15 ноября 2012 г. № 925н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи больным с острыми химическими отравлениями».
6. Приказ МЗ РФ от 10 мая 2017 года №203н «Об утверждении критериев оценки качества медицинской помощи». (Пункт 3.18. Критерии качества при травмах, отравлениях и некоторых других последствиях воздействия внешних причин).
7. ФЗ РФ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21 ноября 2011 года N 323-ФЗ.
8. Сарманаев С.Х., Простакишин Г.П. Химическая травма и медицина катастроф // Информационный сборник ВИНТИ «Медицина катастроф. Служба медицины катастроф». -2020. - 1. –С.3-13.

Сафандеев В.В., Сеницкая Т.А.

### **Использование нейротоксинов в фундаментальных, медицинских и биологических науках на примере МФТП**

*Федеральное бюджетное учреждение науки «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрсмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 140014, г. Мытищи, Российская Федерация*

**Введение.** Нейротоксины представляют собой класс химических веществ, повреждающих нейроны. Схожим действием обладают некоторые пестициды (ротенон, паракват). Экологическая нагрузка, увеличение районов с развитой тяжелой промышленностью и сельским хозяйством, бесконтрольное использование некоторых пестицидов способствуют возникновению и прогрессированию болезни Паркинсона (БП) [1]. Коварство БП состоит в том, что оно до сих пор является неизлечимым, поскольку отсутствует его ранняя диагностика: десятилетия оно протекает бессимптомно, а к моменту манифестации отсутствуют нейроны-мишени для терапии. Длительное отсутствие моторных симптомов при прогрессирующей гибели дофаминергических нейронов объясняется развитием компенсаторных механизмов. Учитывая, что диагноз ставится на поздних этапах развития БП, лечение заболевания неэффективно. Отсюда следует, что для повышения эффективности лечения его надо начинать как можно раньше — до появления моторных симптомов, на доклинической стадии. Для этого сначала надо разработать раннюю (доклиническую) диагностику БП на основе углубленного изучения клеточно-молекулярных механизмов патогенеза. С целью разработки ранней диагностики и превентивной терапии БП в данном исследовании был использован пронеуротоксин 1-метил-4-фенил-1,2,3,6-тетрагидропиридин (МФТП). **Задачи:** 1. подобрать необходимые концентрации и способы введения МФТП для моделирования доклинической и клинической стадий БП; 2. охарактеризовать поведенческие, биохимические и иммуногистологические изменения смоделированных стадий; 3. разработать на модели доклинической стадии БП раннюю диагностику и подходы к превентивной терапии.

**Материалы и методы.** Для моделирования БП инбредным линиям животных (мыши, крысы, кролики) субкутанно, интроперитонеально или интраназаль-

но вводили МФТП (Sigma Aldrich, США), по следующим схемам: однократно еженедельно в течение 5 недель в дозе 10 мг/кг для моделирования доклинической стадии (обозначали как « $5 \times 10$ »); однократно еженедельно в течение 10 недель в дозе 12 мг/кг для моделирования ранней клинической стадии (обозначали как « $10 \times 12$ »). Животным контрольных групп вводили 0,9% NaCl по аналогичным схемам. Через неделю после последней инъекции МФТП или 0,9% NaCl оценивали поведение в открытом поле, ротароде, тесте с вертикальным шестом и длину шага, когнитивные функции в водном лабиринте Морриса, а затем собирали патологический материал.

Модель доклинической стадии БП была использована для разработки ранней диагностики БП. Для этого через неделю после последней инъекции 0,9% NaCl или МФТП животным однократно вводили альфа-метил-пара-тирозин ( $\alpha$ МПТ) — обратимый ингибитор тирозингидроксилазы, а следовательно и ДА, в ранее подобранной дозе 50 мг/кг [2]. Далее через 4 часа ( $n=40$ ), а также через 1 ( $n=40$ ) и 7 ( $n=40$ ) дней после введения  $\alpha$ МПТ животных наркотизировали изофлаураном, декапитировали и выделяли мозг (стриатум, ЧС, обонятельные луковицы, моторную кору и ствол мозга).

Животных через неделю после последнего введения МФТП и последующего (через 4 часа, день и неделю) введения  $\alpha$ МПТ или 0,9% NaCl декапитировали. Мозг разрезали по средне-сагиттальной линии на правое и левое полушария. Правую половину использовали для определения моноаминов (МА), левую — для проведения иммуногистохимических исследований. Из правой половины мозга выделяли обонятельные луковицы, стриатум, ЧС, моторную кору и ствол мозга соответствии с атласом [3]. Для получения плазмы животных декапитировали и из шеи собирали цельную кровь. Периферические органы выделяли у животных под наркозом в соответствии с руководством [4]. Содержание МА и их основных метаболитов определяли в структурах мозга и периферических органах, а также в плазме крови с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии (Shimadzu, Япония). Для выявления ТГ-иммунопозитивных нейронов методом иммуногистохимии приготавливали криостатные (Leica, США) фронтальные серийные срезы. Нейроны, в которых была обнаружена ТГ, считали ДА-ергическими. ТГ выявляли по стандартному авидин-биотин-иммунопероксидазному методу (ABC, Vector Laboratories, США). Полученные препараты после выявления ТГ изучали с помощью светового микроскопа (Olympus BX 51, Япония; Carl Zeiss, Германия). Срезы фотографировали с помощью цифровой камеры Olympus DP70 (Olympus, Япония), при увеличениях объектива  $\times 10$ ,  $\times 20$  и  $\times 100$ . Затем полученные изображения анализировали с помощью программы AnalySIS 5.0 (Olympus, Япония).

**Результаты и обсуждение.** Нужно было понять, соответствует ли разработанная нами модель клинической стадии симптомам БП у человека. Для этого необходимо было оценить поведение и уровень МА у животных. По нашим данным, показатели моторного поведения (пройденный путь, время спуска с шеста) и исследовательского поведения (количество стоек) на модели доклинической стадии БП не изменились по сравнению с контролем (*таблица*). На модели клинической стадии БП также не было обнаружено изменений в пройденном пути и скорости, однако было снижено количество вертикальных стоек и время спуска с шеста, что свидетельствовало о появлении гипокинезии.

Нарушение поведения у животных при моделировании клинической стадии БП можно в определенной степени рассматривать как проявление изменения

**Показатели моторного поведения (пройденный путь, время спуска с шеста) и исследовательского поведения (количество стоек) через неделю после последнего введения 1-метил-4-фенил-1,2,3,6-тетрагидропиридина (МФТП) или 0,9% NaCl по аналогичной схеме в контроле**

Показатель	Пройденный путь, см		Время спуска, с		Количество стоек		Длина шага, см	
	0,9% NaCl	МФТП	0,9% NaCl	МФТП	0,9% NaCl	МФТП	0,9% NaCl	МФТП
5×10	1954±182	1959±187	12,5±0,3	12,0±0,2	48±5	43±7	4,9±0,2	4,7±0,1
10×12	1849±148	2189±129	14,5±0,3	13,2±0,2*	42±4	37±5*	5,5±0,1	5,1±0,1*

Примечание: 5×10 — еженедельное введение 10 мг/кг МФТП в течение 5 недель, 10×12 — еженедельное введение 12 мг/кг МФТП в течение 10 недель. \* —  $p \leq 0,05$  — значимые различия по сравнению с контролем.

метаболизма МА, в первую очередь ДА. Поэтому на следующем этапе исследований было важно провести корреляцию между появлением нарушения моторного поведения и изменением уровня ДА в nigrostriatной системе на модели клинической стадии БП по сравнению с моделью доклинической стадии БП. Мы обнаружили, что при моделировании доклинической стадии БП уровень ДА в стриатуме снизился на 59%, что было выше уровня порога деградации. При моделировании клинической стадии БП уровень ДА в стриатуме опустился ниже порога — на 78%. Следовательно, разработанная нами симптомная стадия коррелировала с клинической стадией болезни Паркинсона человека. Для разработки ранней диагностики БП нами впервые был разработан провокационный тест. Для этого были подобраны дозы αМПП, достаточные для проявления моторных нарушений, оценено время действия αМПП после его однократного введения и получены доказательства обратимости действия αМПП. Для доказательства безопасности провокационного теста был проведен иммуногистохимический анализ количества тел ДА-ергических нейронов и их аксонов по ТГ. Этот анализ показал, что через 4 часа и через неделю после введения αМПП в дозе 50 мг/кг не происходит изменения ни количества тел ДА-ергических нейронов в черной субстанции (ЧС), ни количества терминалей их аксонов в стриатуме. Мы показали, что снижение уровня ДА в стриатуме при введении αМПП в изученном диапазоне доз, носит дозозависимый характер. Через 4 часа после последнего введения МФТП введение αМПП в дозе 125 мг/кг приводило к дополнительному снижению ДА в стриатуме на 50%, в дозе 100 мг/кг — на 40%, в дозе 75 мг/кг — на 38%, в дозе 50 мг/кг — на 18% [5]. В перспективе этот подход позволит не только диагностировать заболевание на доклинической стадии, но и определить, в какой степени деградирует ДА-ергическая nigrostriatная система, что является альтернативным подходом по отношению к ПЭТ-скан.

**Заключение.** Расширяются знания о механизмах действия некоторых нейротоксинов, которые с успехом используются для нужд фундаментальных, медицинских и биологических наук. Фундаментальные знания о клеточно-молекулярных механизмах патогенеза БП на ранней стадии позволяют на основе принципов трансляционной медицины разрабатывать доклиническую диагностику и превентивное лечение.

### Список литературы:

1. Liu Ch. A Scientometric Analysis and Visualization of Research on Parkinson's Disease Associated With Pesticide Exposure / Ch. Liu, Z. Liu, Zh. Zhang et al. // *Frontiers in Public Health*. – 2020. – Vol. 8. DOI=10.3389/fpubh.2020.00091 \
2. Сафандеев В.В. Выявление латентной функциональной недостаточности дофаминергических нейронов nigростриатной системы на хронической модели болезни Паркинсона/ В.В. Сафандеев, М.В. Угрюмов // *Нейрохимия*. – 2018. – Т. 34. – № 4. – С. 290-295.
3. Paxinos G. The mouse brain in stereotaxic coordinates / G. Paxinos, K. B. J. Franklin // Academic Press, San Diego, 2001. – 350 P.
4. Morawietz, G. Revised guides for organ sampling and trimming in rats and mice--Part 3. A joint publication of the RITA and NACAD groups / G. Morawietz, C. Ruehl-Fehlert, B. Kittel et al. // *Exp. Toxicol. Pathol.* – 2004. – Vol. 6. – P. 433-449.
5. Сафандеев, В.В. Новый подход к оценке степени деградации nigростриатной дофаминергической системы на экспериментальной модели болезни Паркинсона / В.В. Сафандеев, М.В. Угрюмов // *Журн. Высш. нервн. деят.* – 2019. – Т. 69. – № 3. – С. 382-392.

Сафонкина С.Г., Скворцова Е.Л., Судакова Е.В., Дворянов В.В.,  
Морозова И.А., Шипилова Е.Н.

### Практические аспекты оценки опасности бестабачной никотинсодержащей продукции

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве»

**Ключевые слова:** *вейп; никотиновые пэки; оценка токсичности*

**Введение.** Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» в качестве приоритетных целей и задач, поставленных перед Правительством РФ, определено — увеличение доли граждан, ведущих здоровый образ жизни, а также формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек [1].

В рамках реализации поставленных Президентом целей и стратегических задач, а также в связи с отмечающимся ростом распространения и потребления, в том числе среди детей и молодежи, никотинсодержащей продукции Роспотребнадзором был взят курс на усиление контроля (надзора) за её оборотом [2].

Основной рост потребления среди детей и молодежи связан с активным распространением новых средств доставки никотина — электронных сигарет (вейпов, персональных испарителей), никотиновых пэков, которые зачастую позиционируются как гораздо менее вредные в сравнении с традиционными средствами курения (сигаретами).

Как отмечено в распоряжении Правительства РФ от 18.11.2019 № 2732-р «Об утверждении Концепции осуществления государственной политики противодействия потреблению табака и иной никотинсодержащей продукции в РФ на период до 2035 года и дальнейшую перспективу» распространенность потребления такого вида никотинсодержащей продукции среди лиц 18–24 лет составляет 19,1%, что более чем в 10 раз выше, чем во всех остальных возрастных группах [3].

По данным ВОЗ, при использовании бестабачных курительных изделий, образуется аэрозоль, который, как правило, включает гликоли, глицеролы, альде-



гиды (в т. ч. формальдегид), летучие органические вещества, полициклические ароматические углеводороды, табакспецифичные нитрозамины, металлы, частицы кремния и другие элементы. Многие из этих веществ являются токсичными и известны как имеющие последствия для здоровья и вызывающие значительные патологические изменения. Ароматические компоненты при нагревании также распадаются на вещества с высокой токсичностью для организма.

**Материал и методы.** В 2019 г. в соответствии с поручениями Управления Роспотребнадзора по г. Москве на базе ИЛЦ ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве» (далее — Центр) для оценки потенциальной опасности вредных веществ, поступающих в организм человека при использовании электронных курительных устройств (далее — вейпов) было исследовано 32 образца жидкостей для их заправки. На маркировке жидкостей для заправки вейпов были заявлены такие вещества, как никотин, глицерин, пропиленгликоль, пищевые ароматизаторы.

**Результаты.** При исследовании состава аэрозолей, полученных при моделировании процесса курения вейпов, в пробах были обнаружены химические вещества не заявленные на маркировке (1,2,3-пропанetriол, моноацетат, N-этил-4-гидроксипиперидин, триацетин, 2',4'-дигидроксипропиофенон, 2,6-диизопропилнафталин, анабазин, этилметилфенилглицидат, диметиламид), которые обладают токсическими свойствами, оказывающими влияние на центральную нервную систему и органы дыхания, раздражающим действием на слизистые оболочки в соответствии данными с Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» (далее — Руководство), Федеральным регистром потенциально опасных химических и биологических веществ (далее — РПОХБВ) [4] и базой данных PubChem Национального центра биотехнологической информации США [5].

В ряде случаев даже в изделиях, заявленных на маркировке, как безникотиновые, содержался никотин и его концентрация, как правило, превышала максимально допустимую концентрацию 20 мг/мл, установленную Федеральным законом от 23.02.2013 г. № 15-ФЗ «Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма, последствий потребления табака или потребления никотинсодержащей продукции» в никотинсодержащих жидкостях для электронных средств доставки никотина [6].

Была проведена оценка риска для здоровья потребителей от воздействия химических веществ, идентифицированных в образцах жидкостей для заправки вейпов. Так в 12 пробах жидкостей был обнаружен формальдегид, который по классификации МАИР с 2012г. относится к группе 1 — вещество, канцерогенность которого для человека доказана. Путем расчета поступления формальдегида в организм курильщика за одну затяжку было получено значение, которое относится к первому уровню риска: индивидуальный риск в течение всей жизни, равный или меньший  $1 \times 10^{-6}$ , что соответствует одному дополнительному случаю серьезного заболевания или смерти на 1 млн. экспонированных лиц. Данный уровень риска по классификации Руководства относится к минимальному уровню, что не требует дополнительных мероприятий по его снижению.

При этом оценить риск от воздействия аэрозоля никотина и иных выделяющихся веществ не представлялось возможным, поскольку отсутствуют референтные уровни, а также гигиенический норматив содержания никотина в воздухе

установлен только в атмосферном воздухе для пыли выбросов табачных фабрик (с содержанием никотина до 2,7%) /в пересчете на никотин/.

В 2019–2021 гг. в рамках исполнения поручений Управления Роспотребнадзора по г. Москве на базе Центра было проведено исследование 200 образцов никотиновых пэков.

Во всех исследованных образцах при физико-химическом исследовании определялось наличие никотина, а также веществ, относимых к пищевым добавкам и другим химическим соединениям.

При токсикологическом исследовании по показателям острой пероральной токсичности и раздражающего действия на слизистую ротовой полости было установлено, что исследуемые образцы вызывают симптомы характерные для веществ, обладающих действием на ЦНС (тремор тела, судороги), гибель лабораторных животных и раздражающее действие на слизистую оболочку ротовой полости. Клиническая картина отравления начинала проявляться через 1–5 минут после введения, эффекты сохранялись в течение 1–2-х часов. Гибель животных наступала через 2–4 минуты после внутрижелудочного поступления вещества.

По показателю острой токсичности при внутрижелудочном поступлении в организм в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 [7]: 94% исследованных образцов отнесены к веществам 3 класса опасности (умеренно опасные вещества) и 6% исследованных образцов отнесены к веществам 4 класса опасности (малоопасные вещества). В тоже время необходимо учитывать частоту традиционного использования данной продукции основными её потребителями и в дальнейшем, с целью классификации её опасности, следует изучать токсичность при подостром и хроническом воздействии. В исследованных образцах содержание никотина в одном пэке составляло от 10 мг до 79,5 мг.

Никотин при сосании и жевании высвобождается в слюну, проглатывается и попадает в кровоток, всасываясь через слизистую оболочку полости рта. По данным клинических токсикологов высокой токсической дозой никотина для человека считается доза от 30 до 90 мг. При воздействии на организм человека никотина в указанных дозах (особенно на детский, подростковый организм или организм, ослабленный заболеваниями сердечно-сосудистой системы, паренхиматозных органов, нервной системы) в первую очередь будут проявляться эффекты воздействия на ЦНС (головная боль, головокружение, спутанность сознания, судороги) и сердечно-сосудистую систему (учащение пульса, повышение, а в тяжелых случаях понижение артериального давления), вялость, слабость. По информации РПОХБВ никотин поражает эндокринную систему, желудочно-кишечный тракт, печень, почки, оказывает раздражающее действие на кожу и глаза.

**Заключение.** Количественно оценить риск для здоровья населения от воздействия никотина при способах его употребления, отличных от курения, при поступлении в организм человека через слизистые, желудочно-кишечный тракт в настоящее время не представляется возможным из-за отсутствия нормативов содержания никотина в других средах и объектах помимо атмосферного воздуха, например, в пищевых продуктах. Также отсутствует референтная доза для никотина, отражающая суточное воздействие химического вещества в течение всей жизни, которое устанавливается с учетом всех имеющихся современных научных данных и, вероятно, не приводит к возникновению неприемлемого риска для здоровья чувствительных групп на население. В МР 2.1.10.0033-11 «Оценка риска, связанного с воздействием факторов образа жизни на здоровье населе-

ния», также приведены методики оценки риска для здоровья населения только при активном и пассивном курении табака.

Необходимо разделять уже имеющиеся средства с дозированным содержанием никотина для лечения никотиновой зависимости и входящие в «Государственный реестр лекарственных средств» (резинки жевательные и трансдермальные терапевтические системы) и вновь созданную бестабачную никотинсодержащую продукцию. Содержание никотина в ней в разы превышает терапевтическую дозу.

С учетом этого Роспотребнадзором в письме «Об усилении контроля (надзора) за никотинсодержащей продукцией» [2] указано, что оборот подобной продукции регулируется техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Следовательно, реализация некурительной никотинсодержащей продукции без документов, подтверждающих её безопасность, не допускается.

Советом Евразийской экономической комиссии принято решение о разработке технического регламента Евразийского экономического союза на никотинсодержащую продукцию. Речь идет о никотиносодержащей продукции, которая не относится к табачной, такой как, например, картриджи для электронных сигарет или вейпов, жидкости для их заправки, жевательные и рассасываемые продукты, которые содержат никотин, в том числе более концентрированные его формы в виде солей.

Разработка техрегламента обеспечит установление единых в рамках Союза обязательных требований к такой продукции, направленных на снижение риска от ее потребления для здоровья граждан.

Предполагается, что итоги внутригосударственного согласования будут представлены в Комиссию в IV квартале 2022 года [8].

### **Список литературы:**

1. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: Указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 [Электронный ресурс]. — Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 24.06.2022).

2. Об усилении контроля за оборотом никотинсодержащей продукции: Письмо Федеральной службы Роспотребнадзора от 20.12.2019 г. № 02/17909-2019-27 [Электронный ресурс]. – URL: [https://rosпотребнадзор.ru/documents/details.php?ELEMENT\\_ID=13343](https://rosпотребнадзор.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=13343) (дата обращения: 24.06.2022).

3. Об утверждении Концепции осуществления государственной политики противодействия потреблению табака и иной никотинсодержащей продукции в Российской Федерации на период до 2035 года и дальнейшую перспективу: Распоряжение Правительства РФ от 18.11.2019 № 2732-р [Электронный ресурс]. - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 24.06.2022).

4. Федеральный регистр потенциально опасных химических и биологических веществ [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rpohv.ru/online/> (дата обращения: 24.06.2022).

5. Национальная медицинская библиотека, Национальный центр биотехнологической информации [Электронный ресурс]. – URL: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/sources> (дата обращения: 24.06.2022).

6. Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма и последствий потребления табака от 23.02.2013 №15-ФЗ [Электронный ресурс]. - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 24.06.2022).

7. ГОСТ 12.1.007-76 Государственный стандарт Союза ССР. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования без-

опасности (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 10.03.1976 N 579) (ред. от 28.03.1990) - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 24.06.2022).

8. Евразийская экономическая комиссия, ЕЭК. Новости и события. [Электронный ресурс].— URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/05-03-2021-03.aspx> (дата обращения: 24.06.2022).

Седова И.Б., Чалый З.А., Захарова Л.П., Тутьянян В.А.

### **Фузариотоксины — контаминанты продовольственного зерна** ФГБУН «ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи»

**Ключевые слова:** фузариотоксины; продовольственное зерно; мониторинг

Проблема фузариоза зерна имеет международное значение. Исключительно широкая распространенность грибов рода *Fusarium*, их изменчивость, высокий уровень опасности продуцируемых ими микотоксинов для здоровья человека заставляет специалистов постоянно следить за изменениями фузариозной контаминации разных видов зерна и в первую очередь продовольственного зерна [1–4].

Существует более 20 природных соединений, продуцируемых различными видами *Fusarium*, которые имеют сходную структуру, включая токсины Т-2 и НТ-2, диацетоксикирпенол (ДАС), неосоланиолом (НЕОС), ниваленол (НИВ), дезоксиниваленол (ДОН), его ацетилированные производные — 3-ацетилДОН (3-ацДОН) и 15-ацДОН (15-ацДОН), зеараленон (ЗЕН), Т-2 триол, фузаренон Х (ФУЗ Х), фумонизины (ФВ1 и ФВ2),  $\alpha$ - и  $\beta$ -зеараленолы.

ДОН является наиболее часто встречающимся фузариотоксином и его продуцентами являются *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. nivale*, которые являются патогенами пшеницы, ячменя и кукурузы [2]. Также встречаются производные ДОН, включая НИВ, 3-ацДОН и 15-ацДОН. Основными продуцентами токсинов Т-2, НТ-2, ДАС, НЕОС, являются *F. langsethiae*, *F. poae*, *F. sporotrichioides*, *F. verticillioides*, наличие которых особенно характерно для овса и ячменя [4]. ЗЕН и его производные являются метаболитами *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. cerealis*, *F. equiseti*, *F. crookwellense*, *F. semitectum* [3].

Основными продуцентами фумонизинов являются *F. verticillioides* и *F. proliferatum*, преимущественно поражающие кукурузу и сорго. Помимо кукурузы, есть сведения об обнаружении ФВ1 в зерне фуражного ячменя и пшеницы.

Видовой состав возбудителей фузариоза зерновых варьирует в зависимости от культуры и связан климатическими особенностями зон возделывания. Традиционно, основными ареалами фузариоза и источником загрязнения зерна такими фузариотоксинами, как ДОН, ЗЕН, а так же, как показывают наши исследования, Т-2 и НТ-2 токсинами являются Южный (ЮФО) и Северо-Кавказский Федеральные округа (СКФО), а также Дальневосточный ФО (ДВФО). В тоже время, вследствие изменения климата и обмена семенным материалом происходит постепенное продвижение более агрессивных патогенов на север: например, продуцент ДОН и ЗЕН — *F. graminearum* — выявляют в зерне, выращенном на северо-западе нашей страны. Начиная с 2003 года, в зернопроизводящих регионах Западной Европы также наблюдается вытеснение *F. culmorum* более теплолюбивым и токсиногенным *F. graminearum* [4].

Многолетний мониторинг загрязнения продовольственного зерна фузариотоксинами, регламентируемыми в РФ, подтвердил, что наиболее часто в отечественном зерне обнаруживают токсины Т-2, ДОН, в меньшей степени ЗЕН, в зерне кукурузы — практически в 100% случаев выявляют фумонизины [5].

Целью данного исследования явилось изучение частоты и уровней загрязнения регламентируемыми фузариотоксинами (ДОН, ЗЕН, токсинами Т-2 и НТ-2, ФВ1 и ФВ2) и нерегламентируемыми (ДАС, НЕОС, НИВ, ФУЗ Х) продовольственного зерна урожая 2021 г.

**Материалы и методы.** Пробы продовольственного зерна (всего 202 проб) были предоставлены для исследования Управлениями Роспотребнадзора из следующих Федеральных округов РФ: Центрального (ЦФО), ЮФО, СКФО, ДВФО, Приволжского (ПривФО), Северо-Западного (СЗФО), Уральского (УФО), Сибирского (СибФО). Было проанализировано 120 проб пшеницы, 33 — ячменя, 19 — кукурузы, 10 — овса, 16 — ржи, 3 — сои, 1 — подсолнечник.

Пробы зерна были отобраны по ГОСТ Р ИСО 24333-2011 «Зерно и продукты его переработки. Отбор проб» от однородных партий, хранящихся на хлебоприемных и перерабатывающих предприятиях. Методом ВЭЖХ-МС/МС согласно МВИ 410/4-2020 «Метод мультидетекции микотоксинов в зерне и первичных продуктах ее переработки».

Результаты, полученные при изучении частоты и уровней загрязнения ДОН продовольственного зерна, показали, что 15% из 202 исследованных продовольственных партий зерна были загрязнены ДОН на уровне от 0,10 до 2,49 мг/кг. Токсин обнаруживали в зерне кукурузы (26% случаев) на уровне от 0,11 до 2,49 мг/кг, в 13% партий пшеницы — от 0,11 до 0,89 мг/кг, 21% партий ячменя, 20% — овса. В двух пробах пшеницы было выявлено содержание ДОН, превышающее МДУ (0,7 мг/кг) — 0,85 и 0,89 мг/кг. В пробах зерна ржи, сои и подсолнечника ДОН обнаружен не был. Следует отметить, что контаминированное ДОН зерно пшеницы поступило из ЮФО, ЦФО, СКФО, СЗФО и ДВФО; ячменя — из ЦФО и СКФО; кукурузы — из ДВФО, СЗФО и ЦФО; овса — из ЦФО. Ацетилированные производные ДОН были обнаружены только в пробах, загрязненных ДОН, в основном в пробах кукурузы и в одной пробе ячменя. В одной пробе кукурузы из СЗФО были найдены все 3 токсина. Одна проба кукурузы из СЗФО была загрязнена ЗЕН, в концентрации ниже МДУ. В других видах зерна ЗЕН обнаружен не был.

Загрязнение токсином Т-2 было выявлено в 12% из 202 изученных проб зерна, чаще всего, в кукурузе — в 58% случаев. Токсин был найден также в семи пробах ячменя; в четырех пробах овса, в двух пробах ржи и в одной пробе пшеницы. В четырех пробах кукурузы токсин был найден в количествах, превышающих МДУ (мг/кг, не более 0,1 мг/кг): из ЦФО (0,122 мг/кг), ДВФО (0,174 мг/кг), ПривФО (0,400 мг/кг) и СЗФО (3,600 мг/кг). В остальных видах зерна (соя, подсолнечник) в пределах обнаружения метода (<0,010 мг/кг) токсин Т-2 выявлен не был. Главным образом, контаминированные пробы зерна кукурузы поступили из ДВФО, СЗФО, ЦФО, ЮФО, СКФО, ячменя — из ДВФО, СКФО и ЦФО, овса — из СибФО, а также единичные загрязненные пробы ржи и пшеницы — из ЦФО.

Результаты изучения загрязнения фумонизинами продовольственного зерна показали, что 37% исследованных проб были загрязнены ФВ1 и ФВ2. В трех пробах зерна кукурузы из ЦФО, ЮФО и ПривФО было выявлено превышение МДУ ФВ1+ФВ2 (не более 4,0 мг/кг). Большинство загрязнен-

ных проб кукурузы поступили из ЮФО, СКФО, ЦФО и в одном случае из ПривФО.

Результаты, полученные при анализе загрязнения продовольственного зерна токсином НТ-2, показали наличие токсина в 21% проб зерна кукурузы. Кроме этого, токсин был обнаружен в единичных пробах пшеницы, овса и ячменя. В пробах ржи, сои, подсолнечника в пределах обнаружения метода (<1,0 мг/кг) токсин выявлен не был. Контаминированные пробы зерна кукурузы поступили из ДВФО, СЗФО, ЦФО, ПривФО, а также единичные загрязненные пробы овса, ячменя и пшеницы — из ЦФО и СибФО.

Результаты, полученные при анализе загрязнения продовольственного зерна НЕОС, показали наличие токсина в 7% из 202 изученных проб. Наиболее часто токсин выявляли в кукурузе: 21% изученных проб, кроме того токсин был найден в 5 пробах ячменя, в двух пробах пшеницы и овса и в одной пробе ржи. В пробах сои, подсолнечника НЕОС выявлен не был. Загрязненные пробы были получены из ЦФО, ДВФО, СЗФО, ПривФО и СибФО.

ДАС был обнаружен в 3 из 10 проб овса в количестве 0,003 и 0,013 мг/кг, двух пробах ячменя — 0,0007 и 0,0011 мг/кг и двух из 19 проб кукурузы — 0,002 и 0,003 мг/кг. Пробы овса были получены из СЗФО, УФО, СибФО, ДВФО, кукурузы из СЗФО, ЦФО, ДВФО, ячменя из ЦФО.

Загрязненность Т-2 триолом продовольственного зерна встречалась редко. Токсин был найден в двух пробах кукурузы, поступивших из ПривФО и СЗФО. Загрязненной Т-2 триолом оказалась также одна проба пшеницы из ПривФО.

Изучение загрязненности продовольственного зерна широким спектром МТ, показало наличие двух и более МТ в 11% изученных проб. Из всех зерновых чаще, в 58% случаев, мульти загрязнение выявляли в зерне кукурузы.

Проведенная в 2021 г. оценка степени опасности ДОН для здоровья населения, связанной с потреблением продуктов переработки пшеницы, с учетом данных о фактическом питании населения России показала, что в целом по стране и в группе риска (в ЮФО и СКФО) расчетное поступление ДОН не превысило УПСП ДОН — 1 мкг/кг массы тела и составило соответственно 0,11 и 0,21 мкг/кг массы тела в сутки.

**Заключение:** Результаты мониторинга содержания МТ в продовольственном зерне урожая 2021 г. показали превышение МДУ фузариотоксинов в 4% случаях (6 проб кукурузы и пшеницы), в том числе:

- ДОН в двух пробах пшеницы из Южного ФО – 0,85 и 0,89 мг/кг;
- токсин Т-2 в четырех пробах кукурузы из ДВФО (0,174 мг/кг), СЗФО (3,6 мг/кг), ПривФО (0,4 мг/кг) и ЦФО (0,122 мг/кг);
- ФВ1+ФВ2 в двух пробах кукурузы из ДВФО, ЮФО и СКФО — 4,23, 20,88 и 21,71 мг/кг соответственно.

Среди нерегламентируемых микотоксинов чаще всего обнаруживали НЕОС в 7% случаев в зерне кукурузы, ячменя, пшеницы, овса, ржи. ДАС были контаминированы пробы овса и ячменя. 15-ацДОН содержали кукуруза и ячмень и 3-ацДОН — кукуруза.

Расчетное поступление ДОН с продуктами переработки пшеницы не превысило УПСП ДОН — 1 мкг/кг массы тела как в целом по России, так и СКФО и ЮФО.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что проблема контаминации зерновых культур фузариотоксинами, в первую очередь ДОН и фумонизинами, остается по-прежнему актуальной в России.

НИР проведена за счет средств субсидии на выполнение государственного задания в рамках Программы Фундаментальных научных исследований.

### Список литературы:

1. Khaneghan A.M., Sarmast E., Fallah A.A, et.al. Occurrence and fate of mycotoxins in cereals and cereal-based products: a narrative review of systematic reviews and meta-analyses studies. *Current Opinion in Food Science*. 2021. V. 39, N 4. P. 68–75

2. Birr T., Hasler M., Verreet J.-A., et.al. Composition and Predominance of Fusarium Species Causing Fusarium Head Blight in Winter Wheat Grain Depending on Cultivar Susceptibility and Meteorological Factors. *Microorganisms*. 2020. V. 8, N 4. P. 617

3. Chen P., Xiang B., Shi H., et.al. Recent advances on type A trichothecenes in food and feed: Analysis, prevalence, toxicity, and decontamination techniques. *Food Control*. 2020, V. 118: 107371

4. Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM Panel) on the risks to human and animal health related to the presence of deoxynivalenol and its acetylated and modified forms in food and feed. *European Food Safety Authority. EFSA Journal*. 2017. V. 15, N 9. P. 4718

5. Седова И.Б., Захарова Л.П., Киселева М.Г. и др. Дезоксиниваленол как фактор риска загрязнения продовольственного зерна: мониторинг урожаев 1989-2018 гг. в Российской Федерации // *Научно-практический журнал Анализ риска здоровью*. 2021. №3. С. 85-98.

Сидорова Е.А., Лепшокова А.Д., Климова М.А.,  
Макарова В.В., Митрохин О.В.

### Вопросы питания пациентов с постковидным синдромом ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

**Ключевые слова:** *постковидный синдром; питание; микронутриенты; макронутриенты*

**Актуальность.** Проблема реабилитации и питания пациентов, перенесших COVID-19, является важным вопросом в медицинском и научном сообществах. Большая часть людей, переболевших новой коронавирусной инфекцией, сталкиваются с такой проблемой как постковидный синдром [1]. Рациональное питание всегда имело важную роль в формировании и поддержании уровня здоровья и качества жизни людей. С появлением пандемии COVID-19 возникла необходимость коррекции пищевого рациона у постковидных пациентов, обусловленная особенностями протекания болезни и реабилитационного периода. Ряд симптомов, таких как потеря вкуса и запаха, оказывают существенное влияние на употребление пищи, подавляя аппетит. Ограничение чувствительности влечет за собой снижение поступления макронутриентов и микронутриентов, вызывает нарушение баланса белков, жиров и углеводов. Недоедание может повлиять на продолжительность госпитализации и препятствовать выздоровлению, особенно у лиц, находящихся в группах риска, таких как пожилые люди и люди с хроническими заболеваниями.

**Цель.** Проведение обзора литературных данных о научных подходах к коррекции питания постковидных пациентов.

**Материалы и методы.** Проанализированы статьи в поисковых системах PubMed, Scopus, Web of Science, eLIBRARY.RU. Поиск источников информации проводился при помощи поисковых запросов по ключевым словам.

**Результаты.** Анализ многочисленных источников показал, что пациентам, имеющим постковидный синдром, для поддержания мышечной массы и профилактики саркопении необходимо включать в свой рацион питания достаточное количество белка за счет потребления таких продуктов, как рыба, яйца, мясо птицы. Из рациона должны быть исключены продукты с высоким гликемическим индексом для снижения воспаления и окислительного стресса [1, 2]. Что касается жиров, следует рекомендовать ежедневное потребление 1,5–3 г омега-3 жирных кислот (эйкозапентаеновой кислоты и докозагексаеновой кислоты) для уменьшения воспаления [3]. Витамин D участвует в широком спектре иммуномодулирующей активности, помогая облегчить повреждение легких, вызванное SARS-CoV-2, путем усиления регуляции ангиотензинпревращающего фермента-2, снижения воспалительных цитокинов и увеличения антимикробных пептидов [4]. Также важным микроэлементом является железо, которое может быть снижено у пациентов, перенёсших COVID-19, вследствие поражения желудочно-кишечного тракта. Длительный дефицит железа может привести к развитию анемии [5, 6]. Нарушение функции легких и гипоксия являются ключевыми признаками тяжелого течения COVID-19, а дефицит железа усугубляет реакцию легких на гипоксический стресс. Цинк, благодаря его ингибирующему действию на проникновение и репликацию вируса, его способности повышать иммунитет, смягчать воспаление и оказывать защитное действие против гипоксии, играет важную роль в реабилитации пациентов с постковидным синдромом [7]. Включение в рацион продуктов, содержащих магний, рекомендовано для снижения риска сердечно-сосудистых осложнений за счет противодействия экзотоксичности клеток и способности обезвреживать избыток гомоцистеина, что в свою очередь благоприятно влияет на снижение проявлений постковидного синдрома [8]. Восполнение дефицита витамина С снижает уровень окислительного стресса и ускоряет процесс реабилитации пациентов.

**Заключение.** Комплексный подход в реабилитации постковидного синдрома должен включать вопросы питания. Для поддержки адекватного восстановления с точки зрения физического, функционального и психического состояния пищевой рацион должен быть скорректирован с учётом дефицита у пациентов белков, омега-3 жирных кислот, а также необходимостью дополнительного введения в рацион продуктов — источников витамина D, С, железа, цинка, магния.

### Список литературы:

1. Holdaway A. (2020). Nutritional management of patients during and after COVID-19 illness. *British journal of community nursing*, 25(Sup8), S6–S10. <https://doi.org/10.12968/bjcn.2020.25.Sup8.S6>
2. James P.T., Ali Z., Armitage A.E., Bonell A., Cerami C., Drakesmith H., Jobe M., Jones K.S., Liew Z., Moore S.E., Morales-Berstein F., Nabwera H.M., Nadjm B., Pasricha S.R., Scheelbeek P., Silver M.J., Teh M.R., Prentice A.M. (2021). The Role of Nutrition in COVID-19 Susceptibility and Severity of Disease: A Systematic Review. *The Journal of nutrition*, 151(7), 1854–1878. <https://doi.org/10.1093/jn/nxab059>
3. Mechanick J.L., Carbone S., Dickerson R.N., Hernandez B., Hurt R.T., Irving S.Y., Li D.Y., McCarthy M.S., Mogensen K.M., Gautier J., Patel J.J., Prewitt T.E., Rosenthal M., Warren M., Winkler M.F., McKeever L., ASPEN COVID-19 Task Force on Nutrition Research (2021). Clinical Nutrition Research and the COVID-19 Pandemic: A Scoping Review of the ASPEN COVID-19 Task Force on Nutrition Research. *JPEN. Journal of parenteral and enteral nutrition*, 45(1), 13–31. <https://doi.org/10.1002/jpen.2036>
4. Марченкова Л.А., Макарова Е.В., Юрова О.В. Роль микронутриентов в комплексной реабилитации пациентов с новой коронавирусной инфекцией COVID-19 // Во-



просы питания. 2021. Т 90, № 2. С. С. 40-49. <https://doi.org/10.33029/0042-8833-2021-90-2-40-49>

5. Pal A., Squitti R., Picozza M., Pawar A., Rongioletti M., Dutta A.K., Sahoo S., Goswami K., Sharma P., Prasad R. (2021). Zinc and COVID-19: Basis of Current Clinical Trials. Biological trace element research, 199(8), 2882–2892. <https://doi.org/10.1007/s12011-020-02437-9>

6. Barrea L., Grant W.B., Frias-Toral E., Vetrani C., Verde L., de Alteriis G., Docimo A., Savastano S., Colao A., Muscogiuri G. (2022). Dietary Recommendations for Post-COVID-19 Syndrome. Nutrients, 14(6), 1305. <https://doi.org/10.3390/nu14061305>

7. Merino J., Joshi A.D., Nguyen L.H., Leeming E.R., Mazidi M., Drew D.A., Gibson R., Graham M.S., Lo C.H., Capdevila J., Murray B., Hu C., Selvachandran S., Hammers A., Bhupathiraju S.N., Sharma S.V., Sudre C., Astley C.M., Chavarro J.E., Kwon S., ... Chan, A. T. (2021). Diet quality and risk and severity of COVID-19: a prospective cohort study. Gut, 70(11), 2096–2104. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2021-325353>

8. Pedrosa L., Barros A., Leite-Lais L. (2022). Nutritional risk of vitamin D, vitamin C, zinc, and selenium deficiency on risk and clinical outcomes of COVID-19: A narrative review. Clinical nutrition ESPEN, 47, 9–27. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2021.11.003>

Симаков А.В., Абрамов Ю.В.

### **Регулирование радиационной безопасности при удалении ОЯТ из хранилища бассейнового типа**

ФГБУ Государственный научный центр — Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна (ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России), Россия, Москва

**Ключевые слова:** радиационная безопасность; дозы облучения; отработавшее ядерное топливо; радиационный объект; вывод из эксплуатации

**Актуальность.** Пункт временного хранения отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) в отделении губа Андреева СЗЦ «СевРАО» — филиал ФГУП «ФЭО», был создан в 60-е годы прошлого века и осуществлял прием и хранение свежего и отработавшего ядерного топлива, твердых и жидких радиоактивных отходов (РАО), образовавшихся при эксплуатации атомных подводных лодок и атомного ледокольного флота. Со временем защитные барьеры хранилищ ОЯТ частично утратили способность выполнять свои функции, что привело к загрязнению производственных помещений и территории отделения губа Андреева радиоактивными веществами выше допустимых значений [1].

Одним из основных источников радиоактивного загрязнения территории является здание 5 — бывшее хранилище ОЯТ бассейнового типа. В 1982 г. было зарегистрировано аварийное снижение уровня воды в левом бассейне, которое не удалось остановить. Прием отработавшего топлива в хранилище был прекращен. К 1985 г. ОЯТ из здания 5 было перемещено в три переоборудованных сооружения, получивших наименование «блоки сухого хранения».

В 2019 г. были проведены работы по удалению 6-ти облученных тепловыделяющих сборок (ОТВС) из правого малого бассейна зд. 5. Работам по удалению ОТВС предшествовали подготовительные работы по дезактивации полов и стен в транспортном коридоре зд. 5, доставке и монтажу специального оборудования, монтажу дополнительного освещения и др.

**Цель.** Учитывая необходимость в ближайшее время проведения работ по выводу из эксплуатации бывшего хранилища ОЯТ бассейнового типа и реабилитации остающихся сооружений и территории, целью работы являлась гиги-

еническая оценка организации работ по удалению ОТВС, содержащих ОЯТ, и принятых мер по обеспечению радиационной безопасности.

**Материалы и методы.** Были проведены дозиметрические, радиометрические и спектрометрические исследования по оценке радиационной обстановки на основных участках работ и мер по обеспечению радиационной безопасности персонала, проводящего работы по удалению ОЯТ.

**Результаты.** Для разработки мероприятий по защите персонала службой радиационной безопасности отделения губа Андреева СЗЦ «СевРАО» использовались данные о состоянии радиационной обстановки в здании 5, полученные специалистами ФМБЦ им. А.И. Бурназяна в 2005 г.

Измерение мощности амбиентного эквивалента мощности дозы (МАЭД) внешнего гамма-излучения проводилось на различной высоте для определения радиационного воздействия на отдельные органы и участки тела человека. Средние по помещению технологического зала значения приведены в *табл. 1*. [2].

Расчитанное на основании консервативного подхода (работа в течение всей смены без организации защитных мероприятий) допустимое время работы персонала в производственных помещениях здания 5 ограничено (*табл. 2*). Лимитирующим фактором, определяющим допустимое время работы персонала в производственных помещениях является эффективная доза и для обеспечения радиационной безопасности персонала при организации подобных работ в здании 5 был разработан комплекс защитных мероприятий.

В *табл. 3* представлены результаты измерений МАЭД гамма-излучения до и после выгрузки ОТВС из правого малого бассейна зд. 5., (измерения 2019 г.).

Уровни МАЭД гамма излучения после выгрузки ОТВС из правого малого бассейна снизились в среднем в 40 раз.

Предварительно перед выгрузкой ОТВС проводился большой объём подготовительных работ, включающих подготовку оборудования и демонтаж консолей, препятствующих обращению с ОТВС. Индивидуальные дозы внешнего облучения персонала на различных этапах приведены в *таблице 4*.

Наибольшие дозы персонал получил при выполнении подготовительных работ, которые выполнялись при непосредственном контакте с загрязнённым

Таблица 1

**Распределение МЭД гамма-излучения по высоте в технологическом зале здания 5**

№№ точек	МЭД внешнего гамма-излучения						
	стопы	низ живота		грудь		хрусталики глаз	
	мЗв/час	мЗв/час	% от стоп	мЗв/час	% от стоп	мЗв/час	% от стоп
1	0,22	0,15	68	0,16	73	0,16	73
2	1,20	0,93	78	0,77	64	0,68	57
3	2,50	1,10	44	0,42	17	0,45	18
4	4,10*	1,70*	41	0,84	20	0,73*	18
5	3,10	1,40	45	1,10*	35	0,45	15
6	0,96	0,51	53	0,35	36	0,27	28
среднее	2,01	0,96	55	0,61	41	0,46	35

Примечани: \* — макс. значение

Таблица 2

## Допустимое время работы в здании № 5 (по состоянию на 2005 г.)

Разрешённая доза, мЗв/год		Время работы, час/год	
		При средней мощности дозы	При максимальной мощности дозы
Эффективная	10	16 (~2,5 смены)	9 (1,5 смены)
	20	33 (5,5 смен)	18 (3 смены)
	50	82 (~13,5 смен)	45 (7,5 смен)
Эквивалентная на стопы	100	50	24
	250	124	61
	500	249	122
Эквивалентная на хрусталик глаза	30	65	41
	75	163	103
	150	326	205

Таблица 3

## МАЭД внешнего гамма-излучения в зд. 5

Точка Точка контроля	МАЭД, мкЗв/ч	
	До выгрузки ОТВС До выгрузки ОТВС	После выгрузки ОТВС
Над люком транспортного Люк транспортного коридора	225,0	16,7
Поворотная платформа BROKK*	340,0	21,0
Крановая установка	3600,0	35,0
Левый малый бассейн	5100,0	28,0
Правый малый бассейн	1595,0	197,0
Правый малый бассейн	10250,0	510,0
Правый малый бассейн	21380,0	580,0
Правый малый бассейн	15950,0	510,0
Правый малый бассейн	10500,0	490,0

Примечание: \*) BROKK — робототехническое устройство для автоматизированного обращения с ОТВС

Таблица 4

## Дозы внешнего облучения персонала, выполнявшего работы в здании 5

Характеристика работ	Период выполнения работ	Количество персонала, чел.	Коллективная доза, мЗв	Средняя индивидуальная доза, мЗв	Максимальная доза, мЗв
Подготовительные	Июль-сентябрь	30	21,31	0,71	3,12
Демонтаж консолей	Сентябрь	20	1,54	0,08	0,35
Выгрузка ОТВС	Октябрь	12	0,40	0,03	0,11

оборудованием здания 5. Выгрузка ОТВС проводилась с использованием дистанционно управляемого оборудования, количество задействованного персонала уменьшилось, и индивидуальные дозы удалось снизить до пренебрежимо малых значений.

**Заключение.** Специфические нестандартные условия, сложившиеся на территории и в производственных помещениях отделения губа Андреева СЗЦ «СевРАО» определили необходимость разработки комплекса мероприятий, направленных на обеспечение радиационной безопасности персонала и населения при проведении радиационно-опасных технологических операций по обращению с ОЯТ [3]. Особенно опасным является проведение работ в здании № 5, где уровни МЭД внешнего гамма-излучения в десятки и сотни раз превышают допустимые значения

Применение комплекса мероприятий по обеспечению радиационной безопасности при проведении работ с ОЯТ в отделении губа Андреева СЗЦ «СевРАО» позволило значительно уменьшить прогнозируемые дозы облучения персонала.

### Список литературы

1. Проблемы обеспечения радиационной безопасности в нестандартных условиях/ Симаков А.В., Кочетков О.А., Абрамов Ю.В., Сневе М. и др. В сборнике докладов международной конференции «Современные проблемы обеспечения радиационной безопасности населения», 2006 г., С-Петербург, с. 65-67.

2. Radiological protection regulation during spent nuclear fuel and radioactive waste management in the Western Branch of FSUE «SevRAO»/ Абрамов Ю.В., Кочетков О.А., Сневе М.К., Цовьянов А.Г., Романов В.В. J. Radiological Protection 28 (2008), p. 467-477

3. Регулирование обращения с отработавшим ядерным топливом на пункте временного хранения в Губе Андреева на Кольском полуострове / В.В. Уйба, М.К. Сневе, А.С. Самойлов, Н.К. Шандала, А.В. Симаков, С.М. Киселев, К. Сегень-Иванюк, М.П. Семёнова, Ю.С. Вельских, В.П. Крючков, К.А. Чижов, Г.М. Смит. Медицинская радиология и радиационная безопасность, 2017, том 62, № 4, с. 12-16.

Симановский А.А.<sup>1</sup>, Скопин А.Ю.<sup>1,2</sup>

### Анализ применения рециркуляторов для обеззараживания воздуха в транспортной сфере

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО Первый МГМУ им И.М. Сеченова Минздрава России  
(Сеченовский университет), Москва, Россия;

<sup>2</sup>ФБУН Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана  
Роспотребнадзора, Московская область, Россия

**Ключевые слова:** дезинфекция воздуха; дезинфекция поверхностей; UV-облучатели; COVID-19; санация воздуха; SARS-CoV-2; ультрафиолетовые облучатели-рециркуляторы

**Введение.** В период ограничений, связанных с COVID-19, руководителям образовательных организаций, массовых, культурных, транспортных и спортивных объектов было предписано усилить дезинфекционный режим в период основного и дополнительного рабочего времени. С учётом того, что работники на рабочем месте подвергаются влиянию множества факторов среды, дополнительно к этому своё влияние оказывает микробная обсеменённость воздушной среды в пределах рабочей зоны. Наравне с ношением индивидуальных средств защиты органов дыхания применяются ежедневная влажная убор-

ка и проветривание. В настоящее время комплекс мер по очищению воздуха сложно представить без применения рециркуляторов (ультрафиолетовых бактерицидных облучателей закрытого типа). Анализ применяемых моделей ультрафиолетовых облучателей-рециркуляторов для организации обеззараживания воздуха объектов социальной сферы проводился на примере данных, собранных на объектах транспортной инфраструктуры в период с 01.06.2021 по 01.10.2021 гг.

**Актуальность.** Применение в период пандемии COVID-19 широкого спектра дезинфицирующих средств заставляет осознать важность защиты не только среды в помещениях, больницах и клинических кабинетах, но и дыхательных путей работников, посетителей, пациентов. Ультрафиолетовое облучение (далее — УФО) высокой энергии и средней длины волны, особенно в диапазоне 205-315 нм, обладает мощными антимикробными свойствами в отношении широкого спектра микроорганизмов и большим потенциалом для применения в практике с целью обеззараживания воздушной среды. Эти свойства УФО позволяют повреждать или разрушать нуклеиновые кислоты (ДНК/РНК) различных микроорганизмов (например, бактерий, грибов и вирусов). Таким образом, УФО может быть использовано в качестве перспективного инструмента для контроля обсемененности воздушной среды помещений и профилактики инфекций с аэрозольным механизмом передачи возбудителя.

Действовавшие в период ограничений регламенты Роспотребнадзора по методам и режимам обеззараживания помещений социальной сферы и на транспорте включали в себя раздел по обеззараживанию воздуха в помещениях с использованием ультрафиолетовых бактерицидных облучателей закрытого типа (рециркуляторов), которые разрешалось применять круглосуточно в присутствии людей. Установка устройств предпочтительна по периметру помещения, при этом рекомендовалось для больших объемов применять и проветривание помещений. Профилактическую дезинфекцию следовало начинать немедленно при возникновении угрозы заболевания. Мероприятия прекращаются через пять дней после ликвидации угрозы заноса вируса.

Вопросы массовой профилактики инфекционных болезней, передающихся через воздух, требуют обоснования массового применения рециркуляторов на объектах социальной сферы и транспортной инфраструктуры, в части дезинфекции воздуха жилых и производственных помещений.

**Цель исследования.** Анализ применяемых моделей ультрафиолетовых облучателей-рециркуляторов для организации дезинфекции воздуха объектов транспортной инфраструктуры.

В ходе исследования нами были решены следующие задачи: проанализированы условия обеззараживания воздуха на объектах транспортной инфраструктуры с применением рециркуляторов, а также технические характеристики устройств, особенности их эксплуатации в помещениях различных объемов, режимы применения.

**Материалы и методы.** Первичные данные, отражающие технические характеристики устройств, особенности их эксплуатации в помещениях транспортной инфраструктуры, объемы и режимы применения, были сведены нами в базу данных для последующего анализа. Была собрана информация о 7446 устройствах для обеззараживания воздуха, принцип работы которых основан на воздействии ультрафиолетового излучения. Применены методы описательной статистики: расчёт относительных величин (экстенсивных показателей).

**Результаты.** Первичный анализ данных показал, что из 7446 единиц устройств для обеззараживания воздуха, принцип работы которых основан на воздействии ультрафиолетового излучения, в 99,9% случаев в сфере транспорта использовались устройства закрытого типа (рециркуляторы), которые функционируют в присутствии людей с целью обеспечения снижения обсемененности воздушной среды в процессе эксплуатации помещения.

Анализ ассортимента применяемых в сфере транспорта рециркуляторов показал, что большая их часть (74,87%) не имеют сведений, позволяющих объективно оценить эффективность обеззараживания воздуха при их применении, т.к. отсутствуют инструкции (руководства) по эксплуатации устройств, регистрационные удостоверения и другая техническая документация, необходимая для расчетов эффективности применения устройства в заданном объеме помещения.

Полностью отвечает рекомендациям к условиям эксплуатации только четверть проанализированных устройств, что косвенно свидетельствует о недостаточной эффективности дезинфекции воздуха и повышению риска заражения инфекциями, связанными с преимущественно аэрозольным механизмом передачи возбудителя.

Следует отметить, что для использования рециркуляторов в немедицинских целях (в данном случае в немедицинских организациях) наличие регистрационного удостоверения на медицинское изделие не является обязательным требованием. Вместе с тем, наличие этого документа может свидетельствовать о том, что применяемое изделие проходило соответствующие технические испытания, в том числе по оценке эффективности и разработке эффективных режимов применения в помещениях различных объемов.

Из всех рециркуляторов 66,7% использовались в условиях, не позволяющих обеспечить эффективный уровень обеззараживания, учитывая объем обрабатываемого помещения и производительность устройств. Объемы помещений, где функционируют рециркуляторы, в большинстве случаев существенно превышали их мощностные возможности по эффективному обеззараживанию воздуха с учетом заявленной производительности. В 15,5% из общего числа используемых устройств в технической документации на изделия недостаточно сведений, позволяющих оценить их потенциальную эффективность даже ориентировочным расчетным методом.

**Заключение или выводы.** Эффективность мер защиты от инфекций, передающихся преимущественно через воздушную среду, напрямую зависит от грамотного использования средств, методов и технологий обеззараживания воздуха. Некорректные подходы к выбору оборудования для дезинфекции, применение необоснованных режимов их работы, а зачастую и просто бездумное использование «для галочки» является не только бесполезным, но и вредным, поскольку приводит к созданию мнимого чувства защищенности, а также необоснованному расходу финансовых средств.

Воздух в присутствии людей следует обрабатывать с использованием технологий и оборудования, разрешенных к применению в установленном порядке, в том числе на основе использования ультрафиолетового излучения (рециркуляторов), различных видов фильтров (в том числе электрофильтров) в соответствии с действующими нормативными и методическими документами.

Применение в помещениях с постоянным нахождением работников бактерицидных облучателей воздуха закрытого типа, определение количества облу-

чателей из расчета на единицу объема помещения, а также режима их работы, должно быть определено в соответствии с действующими методическими документами, а также с учетом технических и эксплуатационных характеристик используемого оборудования.

### Список литературы:

1. Письмо Роспотребнадзора от 07.04.2020 г. № 02/6338-2020-15 «О рекомендациях по профилактике коронавирусной инфекции (COVID-19) среди работников» (вместе с "MP 3.1/2.2.0170/3-20. 3.1. Профилактика инфекционных болезней).
2. Письмо Роспотребнадзора от 20.04.2020 г. № 02/7376-2020-24 «О направлении рекомендаций по организации работы предприятий в условиях распространения рисков COVID-19».
3. Письмо Роспотребнадзора от 21.04.2020 г. № 02/7495-2020-32 (ред. от 01.06.2020) «О проведении профилактических и дезинфекционных мероприятий в организациях торговли» (вместе с «MP 3.1/2.3.5.0173/8-20. 3.1. Профилактика инфекционных болезней. 2.3.5. Предприятия торговли. Рекомендации по проведению профилактических и дезинфекционных мероприятий по предупреждению распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) в организациях торговли. Методические рекомендации») ПОСТАНОВЛЕНИЕ от 13 марта 2020 года № 6 «О дополнительных мерах по снижению рисков распространения COVID-2019»
4. ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»
5. СП 3.1.3597-20 «Профилактика новой коронавирусной инфекции (COVID-19)»
6. «Р 3.5.1904-04 Дезинфектология. Использование ультрафиолетового бактерицидного излучения для обеззараживания воздуха в помещениях. Руководство»

Симкалова Л.М., Иванов Г.Е., Шестопалова Т.Н., Гришина Т.А., Бокова Е.А.

## **Роль государственной санитарно-эпидемиологической службы России в повышении уровня санитарной грамотности населения: история и современность**

*ФБУЗ «Центр гигиенического образования населения» Роспотребнадзора,  
Москва, Российская Федерация*

**Ключевые слова:** санитарное просвещение; гигиеническое воспитание

**Введение.** Несмотря на то, что санитарное просвещение является самостоятельным разделом здравоохранения, государственная санитарно-эпидемиологическая служба России сыграла ключевую роль в формировании данного направления.

Как часть государственной системы здравоохранения санитарное просвещение начало формироваться в начале XX века, когда в Наркомздраве РСФСР в 1919 году был организован в составе санитарно-эпидемиологической секции отдел санитарного просвещения. В связи с необходимостью борьбы с охватившими страну эпидемиями, общая разработка вопросов санитарного просвещения была сосредоточена в особой Комиссии при санитарно-эпидемиологической секции [1].

Основные проблемы санитарного просвещения страны и борьбы с эпидемиями рассматривались на регулярно проходивших в стране съездах гигиенистов и эпидемиологов.

Обобщение опыта санитарно-просветительной работы, накопленного в первые годы советской власти, было проведено на 1-ом Всероссийском совещании

по санитарному просвещению (15–20.03.1921 г.). Участниками совещания было отмечено, что санпросветработа является базой для практического проведения в жизнь задач здравоохранения и специальной отрасли общеполитической просветительской работы [2].

Тяжелое экономическое положение больно ударило по самому слабому месту санпросветработы — силам и средствам. В 1921 году происходит резкое сокращение штатов zdravotделов, в первую очередь за счет санпросветработников. Это приводит к необходимости структурной реорганизации санитарно-просветительской работы с целью сохранения этого важного направления. В этой связи вопросами практического просвещения вплотную занялись организованные в соответствии с Декретом Совнаркома РСФСР от 15.09.1922 г. «О санитарных органах республики» санитарные организации. Впервые вопросы санитарного просвещения были включены в сферу государственной политики в области здравоохранения в части обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия. На курсах усовершенствования санитарных врачей было введено обучение методикам санитарного просвещения.

Прошедшее в Ленинграде (20–26.05.1924 г.) в рамках XIII Всероссийского съезда санитарных врачей и эпидемиологов 2-ое Всероссийское совещание по санитарному просвещению обобщило опыт санитарно-просветительской работы в период перехода к восстановлению народного хозяйства и поставило вопросы осуществления санпросветработы в образовательных организациях, армии, медицинских учреждениях, гигиенического воспитания крестьянства и женщин [2].

Положением о санитарных органах республики, утвержденном постановлением Совнаркома РСФСР от 08.10.1927 г., проведение мероприятий по санитарному просвещению было отнесено к компетенции санитарных органов.

В решении XI Всесоюзного съезда бактериологов, эпидемиологов и санитарных врачей, проходившего в Ленинграде (21–26.05.1928 г.), указывается на необходимость «широкого развития санитарного просвещения, для чего в проведении последнего должны принимать участие все лечебные учреждения со всеми кадрами своих медработников и санитарная организация в целом» [3].

Новым этапом в массовой санитарно-культурной работе было изданное Совнаркомом РСФСР в 1930 году постановление о санитарном минимуме. Оно определило значение общественности в деле борьбы за санитарную культуру [3].

В этой связи в 1934 году была учреждена всесоюзная система массовой санитарной подготовки населения «Готов к санитарной обороне» (ГСО), которая предусматривала обучение населения комплексу медицинских и гигиенических знаний и навыков и способствовала развитию санитарного просвещения [3].

В январе 1936 года проводится организованное Госсанинспекцией СССР 1-ое Всесоюзное совещание санкультурработников и принимаются решения о необходимости единого планирования и руководства санкультурработой, организации проведения на всесоюзном уровне научно-исследовательских работ в области санитарной культуры [4].

Развитию санитарно-просветительской работы в значительной степени содействовало создание Совета по санитарному просвещению, организованного при Наркомздраве СССР в 1939 году, и регулярное проведение его пленумов, где обсуждались актуальные вопросы мероприятий по улучшению работы и укреплению организационно-методического руководства [3].



Великая Отечественная война изменила приоритеты санитарно-просветительной работы. Прежде всего, значительно уменьшилось число сотрудников учреждений санитарного просвещения, изменились и его формы. Согласно приказу Наркомздрава СССР от 12.11.1941 г. № 58, санитарное просвещение приобрело характер действенной агитации и пропаганды [5]. В феврале 1942 года ГКО СССР и Наркомздравом СССР был создан институт общественных санитарных инспекторов, основной задачей которого являлась помощь органам здравоохранения в борьбе за санитарно-эпидемиологическое благополучие тыла и фронта, в том числе санитарная пропаганда [3].

В послевоенные годы первоочередные задачи государства в области санитарного просвещения были связаны с ликвидацией последствий войны. Была поставлена задача проведения углубленной систематической санитарной пропаганды по вопросам гигиены быта, труда, питания, благоустройства населенных мест и гигиенического воспитания подрастающего поколения.

С проведением в 1948 году реформы санитарно-эпидемиологических организаций значительно повысилась роль и значение работы санэпидстанций как учреждений, непосредственно занимающихся санитарным просвещением населения, а также как оперативного и организационно-методического центра санитарно-просветительной работы на территориях, где отсутствовали дома санитарного просвещения [3]. Приказом Минздрава СССР от 22.06.1948 г. № 387 в штаты санэпидстанций была введена должность инструктора санитарного просвещения, являвшегося помощником главного врача по вопросам организации данной работы. Связь с врачами других специальностей обеспечила санитарно-эпидемиологической службе ее руководящую роль в организации санитарного просвещения.

В целях усиления мероприятий по санитарной подготовке работников предприятий пищевой промышленности, общественного питания и продовольственной торговли, а также коммунального хозяйства были утверждены различные программы по санитарному минимуму для различных видов пищевой промышленности, бань, прачечных, парикмахерских [3].

С 1955 года мероприятия по пропаганде медицинских и гигиенических знаний среди населения проводятся в плановом порядке с участием различных ведомств, общественных организаций, что подчеркивает комплексность, многозадачность и массовый подход к реализации санитарно-просветительных мероприятий тех лет [5].

На состоявшемся в 1956 году XIII Всесоюзном съезде гигиенистов, эпидемиологов и инфекционистов было отмечено увеличение вклада научных исследований при разработке методов санитарного просвещения различных групп населения, но в тоже время указывалось на необходимость более широкого, научно обоснованного гигиенического обучения и воспитания школьников, повышения уровня подготовки студентов-медиков по вопросам теории и практики санитарного просвещения [4].

Приказом Минздрава СССР от 19.05.1964 г. № 277 было утверждено Положение о службе санитарного просвещения, в соответствии с которым ее основной задачей являлось гигиеническое обучение и воспитание населения страны, обеспечивающее повышение уровня его санитарной культуры. Общее руководство санитарным просвещением в стране осуществлялось Минздравом СССР через Главное санитарно-эпидемиологическое управление, в штате которого состоял главный специалист по санитарному просвещению. В союзных республи-

ках, областях, городах административное руководство санитарным просвещением обеспечивалось соответствующими министерствами здравоохранения и здравоотделами через местные дома санитарного просвещения или санэпидстанции.

Время требовало повышения эффективности санитарно-просветительных мероприятий и других изменений в их организации и методологии. Поэтому от санитарного просвещения как эпизодического пассивного восприятия пропагандируемых гигиенических знаний и навыков перешли к методике планомерного гигиенического воспитания и обучения, предусматривающей систематическое и комплексное воздействие на человека [4].

В Законе СССР от 19.12.1969 г. «Об утверждении основ законодательства Союза ССР и союзных республик о здравоохранении» вопросы санитарного просвещения населения, гигиенического обучения и воспитания населения были отнесены к разделу «Обеспечение санитарно-эпидемического благополучия населения».

Научные исследования, проводимые в 70-х годах, показывали достаточно высокий уровень гигиенических знаний и навыков у населения, анкетирование свидетельствовало о наличии гигиенических навыков в среднем у 80% опрошенных [6].

В соответствии с приказом Минздрава СССР от 14.10.1988 г. № 770 «О совершенствовании гигиенического воспитания населения и пропаганды здорового образа жизни» и на основании приказа Минздрава РСФСР от 28.03.1989 г. № 45 «О совершенствовании гигиенического воспитания населения РСФСР и пропаганды здорового образа жизни», с 01.05.1989 г. служба санитарного просвещения была реорганизована в службу здорового образа жизни, дома санитарного просвещения — в центры здоровья. Служба возглавлялась Главным государственным санитарным врачом СССР, руководство службой осуществлялось Главным санитарно-эпидемиологическим управлением Минздрава СССР.

Несмотря на принятие Закона Российской Федерации от 19.04.1991 г. № 1034-1 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», определившего, что санитарно-эпидемиологическое благополучие населения обеспечивается в том числе и воспитанием высокой санитарной культуры населения посредством проведения гигиенического воспитания и образования граждан в процессе воспитания, обучения в образовательных организациях и профессиональной гигиенической подготовки и аттестации, а также Основ законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан, утвержденных постановлением Верховного Совета Российской Федерации от 22.07.1993 г. № 5489-1, включивших санитарно-гигиеническое образование население в первичную медико-санитарную помощь, в 90-е годы XX столетия отмечался спад санитарно-просветительной деятельности. Результаты этого особенно ярко проявились в виде негативного отношения части населения России к проведению противозидемических мероприятий в период распространения новой коронавирусной инфекции.

В этой связи можно сделать вывод об актуальности санитарно-просветительной работы даже в период относительного эпидемиологического и социального благополучия, необходимости постоянного совершенствования системы гигиенического воспитания и обучения различных слоев населения, применения научно обоснованного подхода с использованием современных информационных и коммуникационных технологий с использованием электронных средств и цифровых систем связи.

В настоящее время с внедрением в работу органов исполнительной власти проектной деятельности начали выделяться значительные средства для проведения мероприятий по гигиеническому воспитанию и обучению.

Так, с 2019 года в рамках федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» национального проекта «Демография» Роспотребнадзором проводится информационно-коммуникационная кампания по вопросам здорового питания с использованием основных коммуникационных каналов для всех целевых аудиторий с разработкой рекламно-информационных материалов и печатной продукции.

В 2021 году Роспотребнадзором была разработана и начала реализовываться стратегическая инициатива «Санитарный щит страны — безопасность для здоровья» на 2022–2030 годы, одним из направлений которой является повышение уровня санитарной грамотности людей.

Федеральным законом от 31.07.2020 № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» введена система комплексной профилактики нарушений обязательных требований, в том числе санитарно-эпидемиологических, среди предпринимательского общества. В деятельность санитарно-эпидемиологических надзорных органов введены профилактические мероприятия просветительного характера: информирование, консультирование, профилактический визит.

**Заключение.** Вместе с тем, требуется дальнейшее совершенствование нормативно-правового обеспечения системы гигиенического воспитания и обучения населения, поддержка законодательных инициатив, направленных на повышение уровня санитарной грамотности населения.

### Список литературы:

1. Н.Г. Фрейберг Сборник Российской Республики по врачебно-санитарному делу и непосредственно с ним соприкасающимся отраслям государственного управления с 7 ноября (25 окт.) 1917 г. по 1 сентября 1919 г. - Москва: 1922. - С. 37-38
2. 8-й Всероссийский съезд эпидемиологов и санитарных врачей // Санитарное просвещение. - 1924. - 30.03.
3. Л.О. Каневский Краткий очерк развития санитарного просвещения в СССР // Руководство для врачей «Санитарное просвещение». - Москва: 1954. - С. 37-74.
4. Л.С. Боголепова Научные работы в области санитарного просвещения и гигиенического воспитания населения // Санитарное просвещение. - Москва: 1968. - С. 15-29.
5. В.С. Ершов Дома санитарного просвещения в СССР, их организация и развитие // Очерки по истории советского санитарного просвещения. - Москва: 1960. - С. 340-372.
6. П.Н. Бургасов Санитарный щит страны. - Москва: Знание, 1973. - 64 с.

Симонова А.Ю., Поцхверия М.М., Ильяшенко К.К., Белова М.В.,  
Столбова Н.Е., Курилкин Ю.А.

### Модификация антидотной терапии при отравлениях парацетамолом

<sup>1</sup>ГБУЗ г. Москвы «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского  
Департамента здравоохранения г. Москвы»

<sup>2</sup>ФГБУ «Научно-практический токсикологический центр  
ФМБА России»

**Ключевые слова:** отравление парацетамолом; токсикология; ацетилцистеин; антидот

**Актуальность.** В силу безрецептурного отпуска в аптечной сети парацетамол является доступным препаратом, наиболее часто применяемым пациентами во всем мире в связи с его обезболивающим и жаропонижающим действием. Прием терапевтических доз парацетамола не оказывает токсического действия на организм, тогда как его передозировка приводит к поражению печени, в отдельных случаях требующей её трансплантации [1].

Согласно данным зарубежной литературы в Великобритании и США ежегодно регистрируется 50 тысяч и 80 тысяч обращений по поводу отравления парацетамолом, соответственно [2]. Передозировка парацетамола явилась в 50% случаев причиной развития острой печеночной недостаточности, зарегистрированной за последние 40 лет в США и в Европе [3]. Гепатотоксическое действие парацетамола обусловлено накоплением токсичного метаболита N-ацетил-парабензохинонимина в результате истощения запасов глутатиона. Этот метаболит связывается ковалентно с белками гепатоцитов, вызывая их арилирование, затем гибель [4].

В случаях, когда известна концентрация парацетамола в сыворотке крови и время его приема для оценки риска поражения печени используется номограмма Рамэка-Мэтью 100/150/200 [5]. Когда эти данные отсутствуют, необходимо ориентироваться на дозу принятого препарата, уровень печеночных ферментов.

В комплексной терапии острых отравлений парацетамолом большое значение в профилактике токсического повреждения печени и его лечения придается своевременному назначению антидота ацетилцистеин (АЦЦ). Он восполняет запасы глутатиона, который связывается с токсичным метаболитом с последующим превращением его в нетоксичные соединения. АЦЦ обладает антиоксидантным действием, является источником сульфгидрильных групп, повышает активность NO-синтазы, соединяется с NO с образованием мощного вазодилатора, способствует образованию важнейших эндогенных антиоксидантов, в том числе глутатиона [6].

В настоящее время доказана эффективность и безопасность ряда схем введения АЦЦ при отравлении парацетамолом [7,8]. Однако возникают ситуации, такие как прием массивных доз парацетамола (более 30 г) или поступление пациента в стационар спустя более 24 часов с момента приема токсической дозы парацетамола, которые диктуют необходимость изменения существующих стандартных схем антидотной терапии в связи с их недостаточной эффективностью [1].

**Цель работы:** на клинических примерах продемонстрировать модифицированные схемы применения ацетилцистеина при отравлениях массивными дозами парацетамола, а также при позднем поступлении пациентов в стационар после его приема.

*Клиническое наблюдение 1.* Пациентка Г., 22 лет, доставлена в ГБУЗ НИИ СП им. Н.В. Склифосовского с диагнозом «Отравление парацетамолом». Из анамнеза известно, что она с суицидальной целью за 3 часа до поступления в стационар одномоментно приняла 70 таблеток парацетамола по 500 мг (35 г). На догоспитальном этапе проводили зондовое промывание желудка, инфузионную терапию. При поступлении пациентка предъявляла жалобы на слабость. Ферменты печени находились в пределах референтных значений. Учитывая анамнез, пациентка была госпитализирована в реанимационное отделение, где до получения результатов химико-токсикологического исследования (ХТИ) было начато внутривенное введение АЦЦ по 12-часовой схеме: 1 этап — 100 мг/кг в 200 мл 5% глюкозы в течение 2-х часов, 2 этап — 200 мг/кг в 1000 мл

5% глюкозы в течение 10 часов (суммарная доза — 300 мг/кг). С целью детоксикации был проведен кишечный лаваж с использованием солевого энтерального раствора температурой 18–22°C, который пациентка пила по 200 мл через каждые 5 минут, общий объем — 4,5 л.

Сывороточная концентрация парацетамола, определенная методом хромато-масс-спектрометрии, через 4 часа после его приема составила 694,94 мкг/мл, что при сопоставлении с номограммой Рамэка–Мэтью 150 указывало на очень высокий риск поражения печени.

По завершении внутривенного введения АЦЦ по 12-часовому протоколу концентрация парацетамола в крови составляла 390 мкг/мл, АЛТ — 48,11 Ед/л, АСТ — 47,57 Ед/л, что, согласно данным литературы, служило показанием для продолжения антидотной терапии.

Было проведено 20-часовое 2-х этапное внутривенное введение АЦЦ с повышенной дозой на 2 этапе: 1 этап — 200 мг/кг в течение 4 часов, 2 этап — 200 мг/кг в течение 16 часов (суммарная доза — 400 мг/кг). По его завершению парацетамол в крови не был обнаружен, лабораторные показатели были в пределах референтных значений. Внутривенное введение АЦЦ было прекращено. Срок пребывания в стационаре составил 3-е суток.

*Клиническое наблюдение 2.* Пациент Я., 21 года (70 кг), был госпитализирован в стационар города Москвы с жалобами на боли в эпигастрии, тошноту, рвоту, желтушность кожных покровов. Из анамнеза известно, что пациент принял 40 таблеток парацетамола (20 г) на фоне алкогольного опьянения ориентировочно около 2-х суток до госпитализации в стационар. Были выявлены следующие изменения лабораторных показателей: АЛТ-178 Ед/л, АСТ-250 Ед/л, ЛДГ-639 Ед/л. Концентрация парацетамола в крови по результатам химико-токсикологического исследования (ХТИ) составила 138 мкг/мл. За 20 часов пребывания в стационаре пациенту была проведена инфузионная терапия в объеме 2700 мл и внутривенно введено — 5100 мг АЦЦ. Это значительно ниже, чем предусмотрено стандартной схемой — 300 мг/кг АЦЦ в течение 21 часа.

Через 20 часов пациент был переведен в отделение острых отравлений ГБУЗ НИИ СП им. Н.В. Склифосовского с диагнозом «Отравление парацетамолом». Результаты анализов при поступлении в стационар: АЛТ — 1470 Ед/л, АСТ — 2217 Ед/л, общий билирубин — 79,9 мкмоль/л, прямой билирубин — 45,2 мкмоль/л, ЛДГ-1726 Ед/л, тромбоциты  $168 \times 10^9$ /л. Было начато внутривенное введение АЦЦ по 21-часовой схеме в 3 этапа с повышенной дозой в 2 раза на 3-м этапе: 1 этап — 60 минут (150 мг/кг); 2 этап — 4 часа (50 мг/кг); 3 этап — 16 часов (200 мг/кг). Суммарная доза введенного АЦЦ составила — 400 мг/кг. По завершении введения АЦЦ парацетамол в крови при ХТИ обнаружен не был, АЛТ — 7121 Ед/л, АСТ — 10 982 Ед/л, ЛДГ — 16 008 Ед/л, тромбоциты —  $133 \times 10^9$ /л, МНО — 2,12, общий билирубин — 68,78 мкмоль/л, прямой билирубин — 43,1 мкмоль/л, лактат — 16,4 ммоль/л, аммиак 220 мкмоль/л. Результаты лабораторных исследований указывали на прогрессирование печеночной недостаточности. Было принято решение продолжить в/в введение АЦЦ по 21-часовой схеме в 3 этапа с суммарной дозой антидота 300 мг/кг. После завершения введения антидота отмечали положительную динамику ферментов печени: АЛТ — 4281,20 Ед/л, АСТ — 3571,05 Ед/л, ЛДГ — 2105,48 Ед/л, общий билирубин — 80,1 мкмоль/л, прямой билирубин — 50,47 мкмоль/л, МНО — 4,85. В связи со значительным снижением активности АЛТ и АСТ введение АЦЦ было прекращено. Продолжены инфузионная, гепатопротекторная и ви-

таминотерапия. Пациент был выписан из стационара через 11 суток в удовлетворительном состоянии и нормальными значениями лабораторных показателей.

Таким образом, представленные клинические наблюдения демонстрируют, что в случаях отравления массивными дозами парацетамола (более 30 г), а также при поступлении пациента в стационар спустя более 24 часов с момента приема токсической дозы препарата, целесообразно применять АЦЦ по модифицированным 20- или 21-часовой схемам с увеличением его суммарной дозы до 400 мг/кг.

### Список литературы:

1. Fathelrahman A.I. Ten Challenges Associated with Management of Paracetamol Overdose: An Update on Current Practice and Relevant Evidence from Epidemiological and Clinical Studies. *Journal of Clinical & Diagnostic Research*. 2021; 15(3).

2. Blieden M., Paramore L.C., Shah D., Ben-Joseph R. A perspective on the epidemiology of acetaminophen exposure and toxicity in the United States. *Expert Review of Clinical Pharmacology*. 2014; 7(3): 341–48

3. Lee W.M. Acetaminophen toxicity: A History of serendipity and Unintended Consequences. *Clinical Liver Disease*. 2020; 16(Suppl 1): 34.

4. Schult R.F., Acquisto N.M. Acetaminophen and salicylates In CCSAP 2018 Book 2 Toxicology/Practice Issues, 7-22

5. Schult R.F., Acquisto N.M. Acetaminophen and salicylates In CCSAP 2018 Book 2 Toxicology/Practice Issues, 7-22 Nambiar N.J. Management of paracetamol poisoning: The old and the new. *J Clin Diagn Res*. 2012; 6(6): 1101-04.

6. Хоффман Р., Котенко К.В. (ред.) *Экстренная медицинская помощь при отравлениях*. Москва: Практика; 2010.

7. Chiew A.L., Reith D., Pomerleau A., Wong A., Isoardi K.Z., Soderstrom J. et al. Updated guidelines for the management of paracetamol poisoning in Australia and New Zealand. *Med J Aust*. 2020; 212(4): 175-183. PMID: 31786822 <https://doi.org/10.5694/mja2.50428> PMID: 31786822

8. Pettie J.M., Caparrotta T.M., Hunter R.W., Morrison E.E., Wood D.M., Dargan P.I. Safety and Efficacy of the SNAP 12-hour Acetylcysteine Regimen for the Treatment of Paracetamol Overdose. *EClinicalMedicine*. 2019; 11: 11–17. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2019.04.005> PMID: 31317129

#### Сокращения:

АЛТ — аланинаминотрансфераза;

АСТ — аспаргатаминотрансфераза;

АЦЦ — ацетилцистеин;

ЛДГ — лактатдегидрогеназа;

МНО — международное нормализованное отношение;

ХТИ — химико-токсикологическое исследование.

Синицкая Т.А., Епишина Т.М.

### Установление недействующей дозы нового технического продукта класса хлорацетанилидов

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана»,  
Ростребнадзора, 141014, Мытищи, Московской обл., Россия

Хлорацетанилиды — селективные почвенные гербициды, применяются до посева или всходов культур, токсичны в основном для злаковых, однодольных и двудольных сорных растений.

Проведены санитарно-токсикологические исследования технического продукта (ТП) класса хлорацетанилидов, с целью установления параметров острой

токсичности активного ингредиента, характера биологического действия при многократном пероральном воздействии на организм теплокровных (крысы-самцы) с установлением недействующих доз.

Отсутствие данных биологического действия нового технического продукта класса хлорацетанилидов, определило необходимость проведения санитарно-токсикологических исследований в данном объеме.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проведены в виварии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана». Для установления параметров острой пероральной токсичности ( $LD_{50}$ ) использованы белые крысы-самцы с массой тела 200–220 г. (по 6 животных в группе). Технический продукт вводили животным утром, натощак, внутрижелудочно с помощью металлического зонда. Испытаны дозы: 1000–4000 мг/кг массы тела. Хронический (12-месячный эксперимент) проводился на 80 беспородных белых крысах самцах с массой тела в начале исследования 200–210 г. которые были разделены на 4 группы (по 20 животных в каждой группе). 1-я группа животных (контрольная) технический продукт (ТП) не получала, в опытных группах испытывали действие ТП в 3-х дозах: 2-я группа — 3,6 мг/кг массы тела; 3-я — 17,6 мг/кг массы тела; 4-я — 70,0 мг/кг массы тела.

Через 1, 3, 6 и 12 месяцев оценивали состояние и поведение животных, потребление воды и пищи, проводили наблюдение за внешним видом, клинической картиной острой интоксикации, фиксировали сроки гибели, регистрировали изменения физиологических, биохимических и гематологических показателей. По окончании эксперимента проведена эвтаназия животных на установке АЕ0904 с макроскопическим исследованием внутренних органов и последующим определением их абсолютной и относительной массы [1, 2]. Результаты проведенных исследований обработаны статистически общепринятыми методами с использованием *t*-критерия Стьюдента в программе ПК «Microsoft Excel».

**Результаты.** При анализе результатов эксперимента по определению среднесмертельной дозы ( $LD_{50}$ ) изучаемого продукта установлено, что:  $LD_{50}$  перорально, крысы-самцы —  $2172 \pm 370$  мг/кг массы тела. Клиническое проявление острой интоксикации характеризовалось неуверенной шаткой походкой, одышкой, повышенным мочеиспусканием, апатией, взъерошенным шерстным покровом, снижение поедания корма. Гибель животных зарегистрирована в первые сутки, в отдельных случаях на вторые и третьи сутки после введения вещества. У погибших животных при макроскопическом обследовании отмечались следующие патологоанатомические изменения: резкое полнокровие печени, сглаженность ее краев, сосуды желудка и кишечника инъецированы, гастроэнтероколит. При дозе 1000 мг/кг м. т. гибель животных отсутствовала. Доза 4000 мг/кг м. т. — абсолютно смертельная.

Изучение хронического действия технического продукта проведено по интегральным и специфическим показателям.

У животных опытных групп, получавших химический продукт в дозах 3,6 и 17,6 мг/кг м. т. во все сроки исследования не выявлено статистически достоверных изменений по всем изученным показателям по сравнению с контрольными животными. Статистически достоверные изменения отмечены у животных опытной группы, получавших технический продукт в дозе 70,0 мг/кг м. т.

Изучаемый продукт в дозе 70,0 мг/кг м. т. вызывает следующие статистически достоверные изменения показателей в сыворотке крови:

– через 1 месяц — повышение содержания триглицеридов и активности амилазы,  $p < 0,05$ ;

- через 3 месяца — снижение содержания триглицеридов, глюкозы, креатинина, хлоридов, альбумина, общего белка, активности АСТ и АЛТ,  $p < 0,05$ ;
- через 6 месяцев повышение содержания общего белка и активности амилазы,  $p < 0,05$ ;
- через 12 месяцев повышение содержания холестерина и глюкозы,  $p < 0,05$ .

При воздействии на организм в той же дозе (70,0 мг/кг м. т.) ТП вызывает следующие статистически достоверные изменения показателей в периферической крови:

- через 1 месяц — снижение концентрации лейкоцитов,  $p < 0,05$ ;
- через 3 месяца — снижение уровня гемоглобина, среднего содержания гемоглобина в эритроците и средней концентрации гемоглобина в эритроците, повышение количества базофилов,  $p < 0,05$ ;
- через 12 месяцев повышение концентрации лейкоцитов,  $p < 0,05$ .

При определении абсолютной и относительной массы внутренних органов выявлено снижение абсолютной и относительной массы надпочечников и относительной массы селезенки.

Таким образом, при изучении хронического действия установлено, что многократное (в течение 12 месяцев) пероральное введение изучаемого технического продукта в дозе 70,0 мг/кг м. т. вызывает статистически достоверные изменения по гематологическим и биохимическим показателям, что приводит в организме животных изменение состояния углеводного, липидного, липопротеидного обмена и аминокислотного метаболизма. Дозы 3,6 и 17,6 мг/кг м. т., не вызывают у лабораторных животных изменения изученных показателей на протяжении всего эксперимента.

#### **Выводы:**

1. Проведенные исследования по оценке параметров острой токсичности показали, что изученный технический продукт в соответствии с гигиенической классификацией пестицидов и агрохимикатов по степени опасности (МР 1.2.0235-21) по острой пероральной токсичности относится к малоопасным соединениям  $LD_{50}$  для крыс-самцов составила —  $2172 \pm 370$  мг/кг м. т. (4 класс опасности) [3].

2. При анализе результатов хронического эксперимента установлено, что длительное многократное пероральное введение исследуемого технического продукта в организм животных в дозах 3,7 и 17,6 мг/кг м. т. не вызывает статистически достоверных изменений по всем изученным показателям и данные дозы являются недействующими (NOELch).

#### **Список литературы:**

1. Ракитский В.Н., Терешкова Л.П., Чхвиркия Е.Г., Епишина Т.М. Основы обеспечения безопасного применения пестицидов. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2020; 64(1): 45–50. <https://doi.org/10.18821/0044-197X-2020-64-1-45-50>
2. Методические указания по гигиенической оценке новых пестицидов. ВНИИГИНТОКС, Киев, 1988.
3. Гигиеническая классификация пестицидов и агрохимикатов по степени опасности (Методические рекомендации МР 1.2.0235-21 г.) М., 2001г.

Синицына О.О., Турбинский В.В., Трухина Г.М.,  
Гильденскиольд О.А., Амплеева Г.П.

#### **Особенности гигиенического нормирования различных видов вод на современном этапе**



**Введение.** В 2019–2020 гг. в рамках реализации механизма «регуляторной гильотины» Роспотребнадзором проводилась работа по актуализации санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов, которая позволила на основе анализа документов, содержащих гигиенические нормативы и требования к различным объектам среды обитания, внести новые элементы к нормированию различных видов вод.

В соответствии с Федеральным законом № 52-ФЗ 1999 года «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (ст. 19) к воде предъявляются требования, направленные на предотвращение возникновения и распространения массовых инфекционных и неинфекционных заболеваний человека. Эти основные гигиенические подходы к регламентации питьевого водоснабжения подтверждены 3-им и 4-ым изданиями «Руководства по контролю качества питьевой воды» (ВОЗ 2017), принятыми Директивами Совета Европейского Союза (98/83 1998; 2000/60/ЕС), а также национальными законодательными и нормативными актами развитых стран (Австралии, Финляндии, Швеции, Бразилии, Франции, Японии, Китая, США) [1]. Такой же гигиенический подход осуществлён в рамках механизма «регуляторной гильотины» при работе по актуализации санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов водопользования.

**Результаты.** Утверждены два взаимосвязанных между собой документа: СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» и СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

В СанПиН 2.1.3684-21 внесены определения понятия «качественной» питьевой воды (пункт 75) и «качества» воды поверхностных и подземных водных объектов, используемых для водопользования населения (пункт 91), а также действия хозяйствующих субъектов, осуществляющих водоснабжение, при несоответствии качества подаваемой питьевой и горячей воды, за исключением показателей качества питьевой и горячей воды, характеризующих её безопасность, включая оценку риска здоровью (пункт 76) и в случае несоответствия гигиеническим нормативам качества воды водных объектов, используемых для целей питьевого водоснабжения населения (п. 91). В основу определения качества воды поверхностных и подземных вод положено указание на вид использования.

Отличительным положением настоящих гигиенических требований к обеспечению качества и безопасности воды стало использование величины ошибки метода при определении превышений уровней гигиенических нормативов органолептических, обобщенных показателей, неорганических и органических веществ в воде, подаваемой абонентам с использованием систем водоснабжения.

Отсюда обязательным является требование метрологического обеспечения к методам определения показателей качества воды, включающего обязательность наличия величины ошибки измерений.

В целях придания объективности и четкости изложения требований в действующей редакции санитарных правил исключены все разъясняющие и уточняющие положения. Однозначно указаны условия ежегодной оценки обеспеченности населения качественной питьевой водой, не подлежащие проверке при осуществлении федерального государственного санитарно-эпидемиологического контроля (надзора).

Сравнительный анализ допустимых величин содержания химических веществ в воде, принятых на международном уровне и в России, позволил критически оценить имеющиеся в литературе данные, рекомендации ВОЗ, ЕС и US.EPA и гармонизировать их в соответствии с принципами приемлемого риска.

В результате ужесточены с учетом канцерогенного риска гигиенические нормативы 6 веществ: акрилонитрил — 0,002 мг/л (US.EPA); винилхлорид — 0,0003 мг/л (ВОЗ); перхлораты — 0,07 мг/л (ВОЗ); хлораты — 0,7 мг/л (ВОЗ); дихлорацетонитрил — 0,02 мг/л (ВОЗ); дибромацетонитрил — 0,07 мг/л (ВОЗ). Внесены изменения в ПДК на кремний в зависимости от жесткости воды: кремний (Si, суммарно): 25 мг/л — при жесткости воды до 2,5 мг-экв/л; 12,5 мг/л — при жесткости воды от 2,5 до 7,0 мг-экв/л.

Впервые введены для контроля и надзора нормативы 14 веществ, среди которых рекомендованные ВОЗ:

- N-нитрозодиметиламин — 0,0001 мг/л;
- монохлорами́н, дихлорами́н, трихлорами́н — 3 мг/л;
- микроцистин-LR — 0,0001 мг/л;
- олово — 2,0 мг/л.

Гормоны:

- 17-альфа-этинилэстрадиол — 0,000035 мкг/л;
- 17-бета-эстрадиол — 0,0004 мкг/л;
- эстрон — 0,0036 мкг/л.

Антибиотики:

- эритромицин — 0,2 мкг/л;
- кларитромицин — 0,12 мкг/л;
- азитромицин — 0,019 мкг/л;
- амоксициллин — 0,078 мкг/л;
- ципрофлоксацин — 0,089 мкг/л.

В перечень ОДУ включены 6 веществ, рассмотренные и одобренные Комиссией по государственному санитарно-эпидемиологическому нормированию Роспотребнадзора:

- диатомит
- диоктилтерефталат
- тетраизопропилат титана
- бис[тетраakis(гидроксиметил)фосфоний] сульфат
- гемицеллюлаза
- смесь глицин,N,N-бис(карбоксиметил)-, аммониевая соль (1:2) и глицин,N,N-бис(карбоксиметил)-, аммониевая соль (1:3) (50% водный раствор).

Проведена актуализация санитарно-микробиологических и паразитологических показателей различных видов вод, как по терминологии, так и по составу контролируемых индикаторных показателей с целью осуществления гармониза-

ции с международными требованиями и обеспечения более надежного контроля для снижения риска заболеваний среди населения (*таблица*).

Таблица

**Санитарно-микробиологических и паразитологических показателей различных видов вод**

Показатель	Примечание
Обобщенные колиформные бактерии (ОКБ)	Более объективно оценивает группу, включающих как лактозоположительные, так и лактозоотрицательные бактерии семейства <i>Enterobacteriaceae</i>
<i>Escherichia coli</i> ( <i>E.coli</i> )	Индикатор недавнего поступления фекального загрязнения
Энтерококки	Гармонизация с международными требованиями для подтверждения наличия в воде фекального загрязнения
<i>Legionella pneumophila</i>	Показатель контроля безопасности систем горячего водоснабжения
Возбудители кишечных инфекций бактериальной природы	бактерии-возбудители инфекционных заболеваний: <i>Salmonella ssp</i> , <i>Shigella ssp</i> , <i>Yersinia enterocolitica</i> , <i>Vibrio parahaemolyticus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Campylobacter</i> и др. с учетом эпидситуации на территории
Возбудители кишечных инфекций вирусной природы	энтеровирусы, вирус гепатита А, ротавирус, аденовирус, нороволк и др.
«цисты и ооцисты патогенных кишечных простейших, яйца и личинки гельминтов»	Взамен показателя «Цисты лямблий»
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Дополнительный показатель для оценки безопасности питьевой воды централизованного водоснабжения
<i>Candida albicans</i>	Дополнительный показатель для оценки безопасности воды плавательных бассейнов и аквапарков

С учетом возможности появления нормативов новых веществ, данных о токсичности и опасности нормированных соединений, современных технологий водоподготовки и расширения видов водопользования населения возникает необходимость внесения изменений и дополнений в действующие в настоящее время санитарные правила. В частности, в настоящее время подготовлены соответствующие предложения к СанПиН 2.1.5.3685-21.

В отношении показателей качества воды они включают следующие позиции.

Обозначены точки контроля качества питьевой воды — перед поступлением воды в распределительную сеть, а также в точках водоразбора наружной и внутренней водопроводной сети, в кране потребителя.

Дополнена возможность доказательств отсутствия угрозы здоровью помимо с помощью «оценки риска», другими способами «оценки качества питьевой воды».

Примечание к ПДК неорганических соединений изложено в прежней редакции: «для неорганических соединений в том числе переходных элементов, с учетом валового содержания всех форм».

Возвращено использование правила Аверьянова для суммарной оценки опасности веществ 1 и 2 класса опасности.

Конкретизированы сроки проведения корректировки перечня показателей производственного контроля — проводится с учетом результатов расширенных исследований (не реже 1 раза в 5 лет).

В отношении показателя «Хлор <м> питьевая вода» (п. 1230) в названии «остаточный связанный» добавлено определение «активный» — «остаточный связанный активный» в связи с тем, что применяемая при водоподготовке технология обеззараживания включает проведение преаммонизации (ввод раствора сульфат аммония), в результате которой в обрабатываемой воде после ввода гипохлорита натрия образуются хлорамины в различных формах, находящиеся в воде на протяжении всего цикла обеззараживания, включая транспортировку питьевой воды до потребителя. Дозы реагентов подбираются с условием, максимально исключающим образования свободного хлора. В связи с этим, связанный хлор, нормируемых в СанПиН при проведении данной технологии представляет собой, по сути, общий активный остаточный хлор.

**Заключение.** Реализация принципов устранения избыточного регулирования и гармонизации отечественных нормативов с международными требованиями в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия условий водопользования населения позволила унифицировать систему гигиенических нормативов для различных видов вод, исключить практику необоснованного формального применения требований, повысить уровень объективности гигиенической оценки условий водопользования.

#### Список литературы:

1. Башкетова Н.С., Выучейская Д.С., Сладкова Ю.Н., Еремин Г.Б., Фридман К.Б. Регулирование качества питьевой воды. сравнение национальных и международных стандартов. *Здоровье — основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения.* 2018; (13)3: 1136–1148.

Синицына О.О., Турбинский В.В., Трухина Г.М.,  
Гильденскиольд О.А., Амплеева Г.П.

#### Современные гигиенические требования к условиям водопользования населения

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана»  
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей  
и благополучия человека, г.о. Мытищи, Российская Федерация

**Ключевые слова:** санитарные правила; гигиенические нормативы; вода питьевая; вода водных объектов; вода бассейнов и аквапарков; вода техническая

**Введение.** В 2019–2020 гг. в рамках реализации механизма «регуляторной гильотины» Роспотребнадзором проведена работа по актуализации санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов, в том числе касающихся нормирования различных видов вод. **Цель работы** состояла в устранении устаревших требований, не соответствующих современным условиям обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия в области водопользования населения.

**Материалы и методы.** Выполнено экспертно-аналитическое исследование. Материалами анализа служили санитарные правила и нормы питьевого, хозяй-

ственного, культурно-бытового и технического водопользования; предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочные допустимые уровни (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

**Результаты.** В соответствии с Федеральным законом № 52-ФЗ 1999 года «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (ст. 19) к воде предъявляются требования, направленные на предотвращение возникновения и распространения массовых инфекционных и неинфекционных заболеваний человека. Эти основные гигиенические подходы к регламентации питьевого водоснабжения подтверждены 3-им и 4-ым изданиями «Руководства по контролю качества питьевой воды» (ВОЗ 2017), принятыми Директивами Совета Европейского Союза (98/83 1998; 2000/60/ЕС), а также национальными законодательными и нормативными актами развитых стран (Австралии, Финляндии, Швеции, Бразилии, Франции, Японии, Китая, США) [1]. Такой же гигиенический подход осуществлён в рамках механизма «регуляторной гильотины» при работе по актуализации санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов водопользования.

Утверждены два взаимосвязанных между собой документа: СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» и СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и(или) безвредности для человека факторов среды обитания».

В СанПиН 2.1.3684-21 внесены определения понятия «качественной» питьевой воды (пункт 75) и «качества» воды поверхностных и подземных водных объектов, используемых для водопользования населения (пункт 91), а также действия хозяйствующих субъектов, осуществляющих водоснабжение, при несоответствии качества подаваемой питьевой и горячей воды, за исключением показателей качества питьевой и горячей воды, характеризующих её безопасность, включая оценку риска здоровью (пункт 76) и в случае несоответствия гигиеническим нормативам качества воды водных объектов, используемых для целей питьевого водоснабжения населения (пункт 91). В основу определения качества воды поверхностных и подземных вод положено указание на вид использования.

Отличительным положением настоящих санитарных правил стало использование величины ошибки метода определения при оценке соответствия уровней загрязнения воды, подаваемой абонентам с использованием систем водоснабжения, гигиеническим нормативам. Отсюда обязательным является требование метрологического обеспечения к методам определения показателей качества воды.

В целях придания объективности и четкости изложения требований в действующей редакции санитарных правил исключены все разъясняющие и уточняющие положения. Однозначно указаны условия ежегодной оценки обеспеченности населения качественной питьевой водой, не подлежащие проверке при осуществлении федерального государственного санитарно-эпидемиологического контроля (надзора).

Сравнительный анализ допустимых величин содержания химических веществ в воде, принятых на международном уровне и в России, позволил критически

оценить имеющиеся в литературе данные, рекомендации ВОЗ, ЕС и US.EPA и гармонизировать их в соответствии с принципами приемлемого риска.

В результате в Разделе III «Нормативы качества и безопасности воды» СанПиН 1.2.3685-21 представлены ужесточенные с учетом канцерогенного риска ПДК 6 веществ: акрилонитрил — 0,002 мг/л (US.EPA); винилхлорид — 0,0003 мг/л (ВОЗ); перхлораты — 0,07 мг/л (ВОЗ); хлораты — 0,7 мг/л (ВОЗ); дихлорацетонитрил — 0,02 мг/л (ВОЗ); дибромацетонитрил — 0,07 мг/л (ВОЗ). Внесены изменения в ПДК на кремний в зависимости от жесткости воды: кремний (Si, суммарно): 25 мг/л — при жесткости воды до 2,5 мг-экв/л; 12,5 мг/л — при жесткости воды от 2,5 до 7,0 мг-экв/л.

Впервые введены для контроля и надзора ПДК 14 веществ, среди которых рекомендованные ВОЗ и ЕС N-нитрозодиметиламина (0,0001 мг/л), монохлорамина, дихлорамина, трихлорамина (3,0 мг/л по монохлорамину), микроцистина-LR (0,0001 мг/л), а также олова (2,0 мг/л). Включены ПДК 3-х приоритетных гормонов (17-альфа-этинилэстрадиол (0,000035 мкг/л), 17-бета-эстрадиол (0,0004 мкг/л), эстрон (0,0036 мкг/л)) и 5-ти антибиотиков (эритромицин (0,2 мкг/л), кларитромицин (0,12 мкг/л), азитромицин (0,019 мкг/л), амоксициллин (0,078 мкг/л), ципрофлоксацин (0,089 мкг/л)).

В перечень ОДУ включены 6 веществ, рассмотренные и одобренные Комиссией по государственному санитарно-эпидемиологическому нормированию Роспотребнадзора.

Проведена актуализация санитарно-микробиологических и паразитологических показателей различных видов вод, как по терминологии, так и по составу контролируемых индикаторных показателей с целью осуществления гармонизации с международными требованиями и обеспечения более надежного контроля для снижения риска заболеваний среди населения (*таблица*).

**Заключение.** Реализация принципов устранения избыточного регулирования и гармонизации отечественных нормативов с международными требованиями в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия условий водопользования населения позволила унифицировать систему гигиенических нормативов для различных видов вод, исключить практику необоснованного формального применения требований, повысить уровень объективности гигиенической оценки условий водопользования.

С учетом возможности появления нормативов новых веществ, данных о токсичности и опасности нормированных соединений, современных технологий водоподготовки и расширения видов водопользования населения возникает необходимость внесения изменений и дополнений в действующие в настоящее время санитарные правила. В частности, в настоящее время подготовлены соответствующие предложения к СанПиН 2.1.3684-21 и СанПиН 2.1.5.3685-21.

В частности, обозначены точки контроля качества питьевой воды — перед поступлением воды в распределительную сеть, а также в точках водоразбора наружной и внутренней водопроводной сети, в кране потребителя. Дополнена возможность доказательства отсутствия угрозы здоровью помимо с помощью «оценки риска», другими способами «оценки качества питьевой воды». Конкретизированы сроки проведения корректировки перечня показателей производственного контроля — проводится с учетом результатов расширенных исследований (не реже 1 раза в 5 лет).

Примечание к ПДК неорганических соединений изложено в прежней редакции: «для неорганических соединений в том числе переходных элементов, с

## Санитарно-микробиологических и паразитологических показателей различных видов вод

Показатель	Значение
Обобщенные колиформные бактерии (ОКБ)	Более объективно оценивает группу, включающих как лактозоположительные, так и лактозоотрицательные бактерии семейства <i>Enterobacteriaceae</i>
<i>Escherichia coli</i> ( <i>E.coli</i> )	Индикатор недавнего поступления фекального загрязнения
Энтерококки	Гармонизация с международными требованиями подтверждения наличия в воде фекального загрязнения
<i>Legionella pneumophila</i>	Показатель контроля безопасности систем горячего водоснабжения
Возбудители кишечных инфекций бактериальной природы	Возбудители кишечных заболеваний: <i>Salmonella spp</i> , <i>Shigella spp</i> , <i>Yersinia enterocolitica</i> , <i>Vibrio parahaemolyticus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Campilobacter</i> и другие с учетом эпидемической ситуации на территории
Возбудители кишечных инфекций вирусной природы	Энтеровирусы, вирус гепатита А, Е, ротавирус, аденовирус, норволк и др.
«Цисты и ооцисты патогенных кишечных простейших, яйца и личинки гельминтов»	Взамен показателя «Цисты лямблий»
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Дополнительный показатель для оценки безопасности питьевой воды централизованного водоснабжения
<i>Candida albicans</i>	Дополнительный показатель для оценки безопасности воды плавательных бассейнов и аквапарков

учетом валового содержания всех форм». Возвращено использование правила Аверьянова для суммарной оценки опасности веществ 1 и 2 класса опасности.

В отношении показателя «Хлор <м> питьевая вода, вода бассейнов» (пункт 1230) внесено дополнение «сумма остаточных свободного и связанного» — не более 1,2 мг/л» в связи с тем, что применяемая при водоподготовке технология обеззараживания включает проведение преаммонизации (ввод раствора сульфат аммония), в результате которой в обрабатываемой воде после ввода гипохлорита натрия образуются хлорамины, находящиеся в воде на протяжении всего цикла обеззараживания, включая транспортировку питьевой воды до потребителя, наличие свободного хлора сводится к минимуму.

Корректировки подготовленных в рамках механизма «регуляторной гильотины» санитарно-эпидемиологических нормативно-правовых документов предполагается осуществлять и в дальнейшем по мере появления новых данных и изменения федерального законодательства.

#### Список литературы:

1. Башкетова Н.С., Выучейская Д.С., Сладкова Ю.Н., Еремин Г.Б., Фридман К.Б. Регулирование качества питьевой воды. сравнение национальных и международных стандартов. *Здоровье — основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения*. 2018; (13)3: 1136–1148.

## **Анализ острых отравлений химической этиологии на территории Вологодской области. Причины. Факторы. Тенденции**

*Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Вологодской области», Вологда, Россия*

**Ключевые слова:** острые отравления химической этиологии

Острые отравления химической этиологии (ООХЭ) относятся по Международной статистической классификации болезней к рубрикам девятнадцатого класса (Т36–Т65) и включают отравления лекарственными веществами, а также токсикантами преимущественно немедицинского назначения (в том числе этанолом и другими спиртами, органическими растворителями, кислотами и щелочами и т. д.).

Существенные различия инцидентности и структуры острых отравлений химической этиологии определяют практическую и теоретическую значимость установления региональных факторов риска [1].

В соответствии с приказом Минздрава РФ № 460 от 29 декабря 2000 г. «Об утверждении учетной документации токсикологического мониторинга» острые отравления химической этиологии с 2001 года выделены в качестве самостоятельного раздела заболеваний с возложением деятельности в данной области на органы и организации Госсанэпиднадзора [2].

По данным токсикологического мониторинга с 2003 по 2021 гг. на территории Вологодской области в совокупности зарегистрировано 12 713 случаев острых отравлений химической этиологии. За анализируемый период произошло снижение показателей, как острых отравлений с 114,0 до 18,3 на 100 тыс. населения, так и смертности от них. Позитивным является то, что число ежегодных острых отравлений химической этиологии и смертности уменьшилось при четком устойчивом характере явления в весьма высокой степени аппроксимации ( $R^2=0,74$ ).

Зарегистрировано значительное снижение количества случаев острых отравлений химической этиологии — 213 (в 2019 году — 405 случаев, в 2020 году — 276 случаев), из них 54 летальных (в 2019 году — 157 случаев с летальным исходом). Таким образом, количество отравлений в 2011 году к уровню 2019 года уменьшилась в 2 раза, а смертность сократилась в 3 раза.

Наблюдается значительная динамика снижения случаев острого отравления спиртосодержащей продукцией с 13,3 случая на 100 тыс. населения до 4,7 (34% к уровню 2019 года), отравлений лекарственными препаратами с 10 до 5,9 на 100 тыс. населения (57% к уровню 2019 года) и снижение отравлений прочими веществами — 45,5%.

На фоне снижения роста общего количества случаев ООХЭ практически в 2 раза возросло количество случаев отравления наркотическими веществами (46 случаев отравления было зарегистрировано в 2021 году против 28 в 2019 году).

Последние годы изменилась и этиологическая структура ООХЭ, если ранее ведущее место занимали отравления спиртосодержащей продукцией, то сегодня наибольший удельный вес занимают отравления лекарственными препаратами (32,2%). На втором месте отравления спиртосодержащей продукцией — 54 случая (25%); 20% или 46 случаев составляют отравления наркотическими веществами и 45 случаев острые отравления другими мониторируемыми веществами (21,3%).



В структуре отравлений медикаментами и биологическими веществами наибольшую группу (22 случая или 32,4%) составляют отравления диуретиками, 11 случаев или 16,2% составляют отравления препаратами преимущественно системного действия и гематологическими агентами, не классифицированными в других рубриках. Отравления седативными и снотворными лекарственными средствами составляют 13,2%, неопиоидные, анальгезирующие и жаропонижающие средства составляют 11,8%. Незначительный удельный вес среди отравлений лекарственными средствами (7,5% случаев) составляют отравления препаратами, действующими преимущественно на сердечнососудистую систему, психотропные препараты составляют 6%, отравления гормонами — 3% и антибиотики — 1,5% случаев. Отравления другими лекарственными средствами — 8,8%. Структура медикаментозных отравлений представлена в основном неорганизованными детьми, принявшими лекарство ошибочно, по недосмотру родителей или лицами, принявшими лекарственные препараты в суицидальных целях.

В период с 2019 по 2021 годы отмечается значительный рост наркотических отравлений метадонем (синтетический лекарственный препарат из группы опиоидов, применяемый как анальгетик, а также при лечении наркотической зависимости). Если, в 2019 году было зарегистрировано 5 случаев отравления метадонем, в 2020 — 16, то в 2021 году — 19 случаев (41% от общего количества отравлений наркотиками). Все отравления метадонем закончились летальным исходом. В 2021 году на территории области зарегистрировано 6 случаев (в 2020 — 13 случаев) отравления курительными смесями (spice) — 2 из них с выявленным наркотическим веществом. Среди отравившихся курительными смесями 1 случай — это дети в возрасте до 14 лет, 5 случаев среди подростков.

Среди прочих 45-ти случаев отравления, которые занимают 21,3% в структуре острых отравлений химической этиологии, наибольшее удельный вес составляют токсическое действие разъедающих веществ (едких кислот и кислотоподобных веществ) — 40% и отравления оксидом углерода — 24%.

На фоне значительного снижения общего количества случаев острых отравлений (18,3 случая на 100 тыс. населения в 2021 году или 52% к уровню 2019 года) наблюдается снижение летальности (54 случая или 4,7 на 100 тыс. населения в 2021 году против 116 или 9,9 на 100 тыс. населения — в 2019 году). При этом значительно, (в 3,5 раза) возросла смертность от употребления наркотических препаратов — 1,8 против 0,5 на 100 тыс. населения. В структуре смертности острых отравлений наибольший удельный вес занимает смертность при употреблении спиртосодержащей продукции и летальность от отравления наркотическими веществами — 77,8% случаев.

Обращает на себя внимание рост смертности при употреблении наркотических веществ — в 2019 году 1,5%, в 2020 году — 7%, а в 2021 — смертность от передозировки наркотиками составляет практически 40% от общего количества всех случаев с летальными исходами.

На фоне роста смертности от наркотических веществ отмечается снижение смертности от употребления алкогольной продукции. В 2021 году количество случаев с летальным исходом от употребления алкоголя составило 21 или 1,8 на 100 тыс. населения, в 2020 — 43 случая или 3,7 на 100 тыс. населения, в 2019 — 91 случай или 7,7 на 100 тыс. населения.

Таким образом, показатель смертности в 2021 году составил 23% к уровню 2019 года, при этом смертность от этанола сократилась в 4 раза (16 случаев в 2021 году против 64 — в 2019 г.). Значительно сократилась летальность от упо-

требления «спирта неуточненного», если в 2019 году количество отравившихся составляло 20 случаев в год или 1,7 случая на 100 тыс. населения, то в году из 9 отравившихся только 1 летальный случай, что составило 0,1 случая на 100 тыс. населения или 5% к уровню 2019 года.

В разрезе половозрастной структуры среди всех случаев отравления — 63% случаев составляют отравления среди мужчин и 37% случаев отравления среди женщин.

Среди социальных групп по количеству отравлений на первом месте безработные — 50 случаев (31,2%); на втором и третьем месте — школьники и неорганизованные дети — по 48 случаев (по 17,4% случаев).

За последние три года значительно возросло количество отравлений среди учащихся профессиональных училищ, техникумов, ВУЗов — 136% к уровню 2019 года.

Таким образом, последние годы наблюдается снижение количества случаев острых отравлений химической этиологии. На фоне снижения общего количества случаев ООХЭ возрастает количество случаев отравления наркотическими веществами, особенно метадоном. Последние годы изменилась и этиологическая структура ООХЭ, если ранее ведущее место занимали отравления спиртосодержащей продукцией, то в 2020–21 гг. наибольший удельный вес занимают отравления лекарственными препаратами. Обращает на себя внимание рост смертности при употреблении наркотических веществ, смертность от передозировки наркотиками составляет практически 40% от общего количества всех случаев с летальными исходами. Значительно возросло количество отравлений среди учащихся профессиональных училищ, техникумов, ВУЗов — 136% к уровню 2019 года.

Анализ заболеваемости населения области массовыми неинфекционными заболеваниями, связанными с употреблением психоактивных веществ, подтверждает ее приоритетность в рейтинге социальных проблем на территории области.

### **Список литературы:**

1. Володина Е.А., Шатрова Н.В. Острые отравления химической этиологией в России // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 8. – С. 96-97;
2. Приказ Минздрава РФ № 460 от 29 декабря 2000 г. «Об утверждении учетной документации токсикологического мониторинга».

Славнухина Л.В., Перевозчиков А.Г., Карлова Т.В.

### **Санитарно-гигиеническая оценка химического состава питьевой воды из централизованных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения Вологодской области с позиции оценки риска здоровью населения Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Вологодской области»**

**Ключевые слова:** оценка риска; питьевая вода

В последнее десятилетие при оценке влияния факторов среды обитания на здоровье населения в гигиенических исследованиях все большее внимание уделяется расчетам рисков и ущербов здоровью населения, необходимых для обоснования принятия управленческих решений [1]. Факторы риска формируют в современном мире примерно четвертую часть болезней в мире и в том числе в России [2]. Вышеизложенное определяет актуальность работы, в которой дается

оценка загрязнения питьевой воды в аспекте оценки риска здоровью населения по данным лабораторно-инструментальных исследований системы социально-гигиенического мониторинга.

Приоритетными показателями качества и безопасности питьевой воды на территории Вологодской области, с позиции гигиенического нормирования, являются: 1,2-дихлорэтан, алюминий, барий, бор, железо, марганец, мышьяк и спектр хлорорганических соединений (1,2-дихлорэтан, дибромхлорметан (хлордибромметан) и хлороформ).

Превышения гигиенических нормативов в питьевой воде данных соединений, а особенно всего спектра хлорорганических соединений, безусловно, создает условия для роста ассоциированных с данными соединениями заболеваний. Органами мишенями при употреблении воды, содержащей значительные концентрации хлорорганических соединений, являются гормональная система и органы кроветворения. Высокое содержание бора является фактором риска развития патологии репродуктивной системы, заболеваний желудочно-кишечного тракта, а также обладает выраженным эмбриотоксическим эффектом. Поражаемыми органами и системами при высоких концентрациях железа в питьевой воде являются кожа, слизистые, кроветворная и иммунная системы.

Индексы опасности развития неблагоприятных эффектов для различных органов и систем в целом по области, из систем централизованного хозяйственного питьевого водоснабжения с подземными источниками водоснабжения и с поверхностными в соответствии с Р 2.1.10.1920-04 — «Руководства по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» оцениваются как приемлемые, не превышают критерии приемлемости риска ( $HI > 1$ ).

Как показывают результаты оценок, индексы опасности развития неканцерогенных эффектов в среднем по области ежегодно снижаются.

Суммарный индекс опасности из поверхностных водоисточников хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 0,48 единиц (в 2019 году — 0,7 единиц, в 2020 — 0,5), а из подземных водоисточников снизился — 0,68 единицы (в 2019 году — 1,3, в 2020 — 1,0).

В 2021 году повышенный риск развития заболеваний, ассоциированный с употреблением питьевой воды из подземных водоисточников ХПВ ( $HI > 1$ ) наблюдался только на территории Тотемского, Тарногского и Бабушкинского районов.

Суммарные индексы опасности для желудочно-кишечного тракта, центральной нервной, сердечно-сосудистой систем, а также иммунной и гормональной составили от 1,16 до 1,5 единиц. Данные уровни риска связаны с содержанием в питьевой воде мышьяка, вклад которого в уровни неканцерогенного риска на данных территориях составляет 90% от величины суммарного индекса опасности.

Индексы опасности развития неблагоприятных эффектов для различных органов на остальных территориях области с подземными источниками водоснабжения не превышали допустимых уровней.

Незначительный риск развития заболеваний, ассоциированный с употреблением питьевой воды из поверхностных водоисточников зафиксирован на территории Череповецкого района. Суммарные индексы опасности для заболеваний крови, печени, почек, центральной нервной и гормональной систем составили

1,5 единиц. Данные уровни риска связаны с содержанием в питьевой воде хлорорганических соединений. Индексы опасности развития неблагоприятных эффектов на остальных территориях с поверхностными источниками водоснабжения не превышали допустимых уровней.

В 2021 году повышенный риск развития заболеваний, ассоциированный с употреблением питьевой воды из подземных водоисточников ХПВ ( $HI > 1$ ), наблюдался на территории Тотемского, Череповецкого, Бабушкинского, Чагодощенского и Тарногского районов. Данные риски связаны с содержанием в питьевой воде мышьяка, бария, бора, железа, вклад которых в уровни неканцерогенного риска составляет 92,2% от величины суммарного индекса опасности.

Следует отметить, что на некоторых территориях Вологодской области произошло значительное снижение уровней риска развития неканцерогенных эффектов. Суммарные индексы опасности развития неканцерогенного риска ( $HI$ ) на территории Бабушкинского района снизились с 1,9 до 1,5 единиц; на территории Междуреченского района с 1,4 до 0,6; Никольского — с 1,3 до 0,5; Вашкинского — с 1,1 до 0,5; Чагодощенского района — с 2,2 до 1,3 и на территории Сокольского района — с 1,1 до 0,7.

Суммарный канцерогенный риск, в среднем по области, снизился и составил в 2021 году  $9,1E-05$  против  $1,1E-04$  в 2020 году.

К территориям риска, где индивидуальный канцерогенный риск в 2021 году составил более чем  $1 \times 10^{-4}$ , относятся: п. Чагода Чагодощенского района ( $ICR_{сумм} = 5,2E-04$ ), п. Тотьма Тотемский район ( $ICR_{сумм} = 4,1E-04$ ), Бабушкинский район ( $ICR_{сумм} = 4,0E-04$ ), Сокольский район ( $ICR_{сумм} = 2,3E-04$ ), Вологодский ( $ICR_{сумм} = 2,1E-04$ ) и Тарногский район ( $ICR_{сумм} = 1,7E-04$ ).

В 2020–21 гг. наблюдается снижение уровней канцерогенного риска до  $5,2E-04$  в п. Чагода и до  $4,1E-04$  в г. Тотьма и соответствует третьему диапазону риска. В 2019 году уровни индивидуального канцерогенного риска составляли  $1,46E-03$  случаев в п. Чагода и  $1,16E-03$  в п. Тотьма и оценивались как *De manifestis Risk* — данные значения требовали принятия решений о проведении экстренных оздоровительных мероприятий по снижению риска.

Таким образом, в целом доля нарушений здоровья населения, достоверно ассоциированная с загрязнением питьевой воды, обусловленная высоким природным содержанием веществ в воде, неудовлетворительным состоянием разводящих сетей и нарушением технологий водоочистки и водоподготовки на территории Вологодской области постепенно снижается. Данный факт является следствием, в том числе, комплексных мер при осуществлении контрольно-надзорной деятельности Управления, реализации мероприятий по строительству, реконструкции и капитальному ремонту централизованных систем водоснабжения Федерального проекта «Чистая вода».

Проведенные системные мониторинговые исследования качества питьевой воды и расчетные уровни риска показали эффективность реализуемых мероприятий.

### Список литературы:

1. Зайцева Н.В., Щур П.З., Кирьянов Д.А. Анализ управляемых факторов риска нефинфекционной патологии в Пермском крае // Уральский медицинский журнал. - 2013.- № 2.- С. 14-26.
2. Зайцева Н.В., Май И.В., Клейн СВ. К вопросу установления и доказательства вреда здоровью населения при выявлении неприемлемого риска, обусловленного факторами среды обитания // Анализ риска здоровью. -2013.- №2. -С. 14-26.

Славнухина Л.В., Перевозчиков А.Г., Котомина Н.А., Карлова Т.В.

**Санитарно-гигиеническая оценка опасности отработанных автомобильных покрышек при их вторичном использовании как элементов благоустройства селитебных территорий**  
*Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Вологодской области»*

**Ключевые слова:** миграция токсичных элементов

Покрышки являются сложными техническими изделиями, в их состав входит многокомпонентный полимер — резина, натуральные и искусственные волокна, металлическая проволока. Отработанные автомобильные покрышки являются одним из наиболее распространенных видов отходов производства и потребления. По данным научно-исследовательского института шинной промышленности в России ежегодно выходит из эксплуатации около 1 млн. тонн шин [1].

Федеральным классификатором отходов отработанные автомобильные покрышки отнесены к четвертому классу опасности («малоопасные») для окружающей природной среды. Данный вид отхода подлежит сбору и дальнейшей утилизации. При этом отработанные покрышки часто используются для благоустройства территории, в том числе детских площадок, в качестве малых архитектурных форм, спортивных снарядов.

**Целью данного исследования** являлось уточнение опасности для здоровья человека отработанных автомобильных покрышек и санитарно-гигиеническая оценка возможности их вторичного использования как элементов благоустройства территорий.

Для проведения исследования были отобраны шесть образцов шин для легковых автомобилей (с тканевым кордом) различных производителей. Исследования миграции органических и неорганических веществ в водные вытяжки из образцов шин проводились на базе ИЛЦ ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Вологодской области» по 45 показателям. Была проведена также токсикологическая оценка образцов в соответствии с методикой исследования отходов производства и потребления.

Оценка полученных результатов проводилась в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и(или) безвредности для человека факторов среды обитания» [2] и СП 2.1.7.1386-03 Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления [3].

При анализе полученных результатов отмечается миграция в водную среду небольшой номенклатуры органических веществ, представленная формальдегидом, фенолами и нефтепродуктами. Концентрация в водных вытяжках остальных органических веществ ниже чувствительности использованных методов испытаний.

Подвижные формы металлов определялись в вытяжках в ацетатно-буферный раствор с рН 4,5, с кислотностью, наиболее приближенной к кислотности основных видов почв, соответственно и грунтовых вод. В вытяжках из образцов шин с тканевым кордом были обнаружены значимые концентрации только подвижных форм цинка.

В связи с тем, что население зачастую использует отработанные автомобильные шины для устройства колодцев, в том числе и для получения питьевой воды, было проведено сравнение концентраций веществ мигрировавших из шин в во-

дные вытяжки с гигиеническими нормативами для питьевой воды, установленными СанПиН 1.2.3685-21 [2]

Содержание вредных веществ в вытяжках из различных образцов шин с тканевым кордом может значительно превышать гигиенические нормативы для питьевой воды. Так содержание формальдегида в вытяжке достигает 13,2 ПДК, нефтепродуктов — 1,3 ПДК, а цинка — до 1,7 ПДК.

При анализе результатов исследований шин с металлическим кордом установлен значительно более высокий уровень миграции бария, железа, цинка, кобальта, марганца, меди, свинца и стронция. Концентрации данных веществ в водных вытяжках превышали ПДК для питьевой воды в десятки и сотни раз.

Следует отметить, что данные соединения обладают биологической активностью: барий воздействует на почки и сердечнососудистую систему, железо на желудочно-кишечный тракт и кровь, кобальт на кровь, медь на печень и желудочно-кишечный тракт, марганец на ЦНС, кровь, свинец на ЦНС, кровь, гормональную и нервную систему, стронций вызывает поражение костной системы.

С осторожностью необходимо подходить к использованию воды для полива сельскохозяйственных культур. Цинк, активно мигрирующий в водную среду из покрышек, легко усваивается растениями и его ПДК в почве установлена СанПиН 1.2.3685-21 [2] по транслокационному показателю на уровне 23,0 мг/кг. При длительном поступлении в организм в больших количествах все соли цинка, могут вызывать отравление. Отравление цинком приводит к анемиям, задержке роста, бесплодию.

Разумеется, в отношении реального использования отработанных автомобильных шин для устройства систем водоснабжения, полученные в лабораторных условиях результаты, будут относительными: миграция химических веществ в воду будет зависеть от площади контакта шин с водой, температуры и кислотности воды, величины водоразбора.

В рамках работы был проведен также расчет класса опасности для здоровья человека автомобильных шин как отхода потребления в соответствии с методикой предложенной СП 2.1.7.1386-03 [3]. Класс опасности отходов определялся также в токсикологическом эксперименте в соответствии с МР 2.1.7.2279-07 [4].

Все испытанные образцы покрышек с тканевым кордом показали схожие результаты: сумма показателей опасности веществ, составляющих отход, находится в пределах 251–252 единиц, а у покрышек с металлокордом — 599 единиц, что позволяет их отнести их к третьему классу опасности в соответствии с СП 2.1.7.1386-03 [3].

В соответствии с результатами эксперимента по оценке фитотоксичности отхода на семенах овса, эффект  $ER_{50}$  (среднее эффективное разведение экстракта отхода, вызывающее торможение роста корней проростков семян) наблюдается при разведении экстракта в диапазоне 1–10, что характерно для отходов третьего класса опасности.

Согласно результатам экспресс оценки токсичности отхода на культуре клеток млекопитающих среднее эффективное разведение отхода ( $IR_{50}$ ) для всех испытанных образцов составляет менее 5, что позволяет отнести отход к четвертому классу опасности.

На основании проведенных исследований считаем возможным отнести отход «шины автомобильные» отработанные к 3 классу опасности по СП 2.1.7.1386-03 [3].

При оценке полученных результатов исследований необходимо учитывать, что они не могли охватить всю номенклатуру химических веществ, которые потенциально могут мигрировать из отработанных автомобильных покрышек в водную среду и почву. Концентрации большинства исследованных веществ оказались ниже чувствительности использованных методов исследований.

**Заключение.** Отмечается миграция из отработанных автомобильных шин в водную среду органических веществ, представленная формальдегидом, фенолами и нефтепродуктами, при этом концентрации формальдегида и нефтепродуктов могут превышать гигиенические нормативы, установленные для питьевой воды и воды водных объектов.

Обнаружена значительная миграция в водную среду из шин с тканевым кордом цинка, при этом создаются концентрации, превышающие гигиенические нормативы для водных объектов и почвы. Уровень миграции бария, железа, цинка, кобальта, марганца, меди, свинца и стронция из шин с металлокордом значительно выше, чем с тканевым кордом — концентрации в водных вытяжках данных соединений превышают ПДК для питьевой воды в десятки и сотни раз. По результатам расчета класса опасности для здоровья человека автомобильных шин как отхода потребления и токсикологических экспериментов отход Шины автомобильные отработанные отнесен к 3 классу опасности по СП 2.1.7.1386-03 «Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления».

Результаты выполненной санитарно-гигиенической оценки миграции химических веществ из отработанных автомобильных шин в водную среду, а также имеющиеся данные об уровнях миграции органических веществ из автомобильных шин в атмосферу не позволяют рекомендовать их для вторичного использования ни в качестве элементов благоустройства территорий, ни для систем локального водоснабжения при обустройстве рекреационных зон.

#### **Список литературы:**

1. Иванов К.С., доц. Сурикова Т.Б. «Утилизация изношенных автомобильных шин».
2. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»
3. СП 2.1.7.1386-03 Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления.
4. МР 2.1.7.2279-07 Экспресс-оценка токсичности отходов производства и потребления на культуре клеток млекопитающих

Смирнов А.Ю.<sup>1</sup>, Господарик Я.Н.<sup>2</sup>, Кормич Е.И.<sup>1</sup>,  
Мальцева И.П.<sup>1</sup>, Горелова И.А.<sup>1</sup>

#### **Современная ситуация по мониторингу очагов туляремии на территории Камчатского края**

<sup>1</sup>ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Камчатском крае»,  
г. Петропавловск-Камчатский;

<sup>2</sup>Управление Роспотребнадзора по Камчатскому краю,  
г. Петропавловск-Камчатский.

**Введение.** Санитарно-эпидемиологической службой Камчатского края наблюдения за зоонозными инфекциями, в том числе за туляремией, ведутся с 1961 года.

С 1986 года эндемичными по туляремии являются три района Камчатского края: Мильковский, Быстринский и Усть-Камчатский.

Вероятно, что основным источником инфекции являлась ондатра, так как после приостановки заготовок меха ондатры, заболеваемость людей в крае не регистрировалась.

**Материалы и методы.** В лаборатории ООИ ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Камчатском крае» ежегодно на туляремию исследуется из природных биотопов, городов и поселков края 830 проб: мелких млекопитающих (ММ) 340 экз., погадок хищных птиц и экскрементов лисиц 170 шт., клещей 70 проб, блох 20 проб, комаров 80 проб, гнезд грызунов 20 шт., сывороток крови соболей 80 проб, воды из открытых водоемов 50 проб.

**Результаты.** Мониторинг численности ММ в Камчатском крае ведется зоолого-энтмологической группой ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Камчатском крае» с 1961 г., а также сотрудниками ФГБУН «Тихоокеанский институт географии», путем ежегодного заполнения анкет охотниками из всех районов края. Установлено, что численность ММ на Камчатском полуострове изменяется с 3-х, реже 4-х летней цикличностью. Анализ многолетних наблюдений достоверно указывает на то, что между численностью ММ и численностью соболя в крае существует прямая зависимость, причем пики и спады численности ММ и соболей имеют многолетние циклы [1].

С 2020 года зарегистрировано проникновение туляремийной инфекции в города Камчатского края, в 2020 и в 2021 годах обнаружены антитела к возбудителю туляремии у серых крыс в г. Петропавловске-Камчатском, в 2022 г. — в г. Елизово. Результаты исследований с 2017–2021 гг. представлены в *таблице 1*.

Циркуляция возбудителя туляремии в природных биотопах выявлена при обследовании 8 из 12 районов края: Елизовском, Усть-Камчатском, Соболевском, Быстринском, Мильковском, Усть-Большерецком, Тигильском, Пенжинском районах.

Таблица 1

Результаты серологических исследований материалов из внешней среды на туляремию за 2017–2021 гг.

Годы	Всего положительных проб	Объекты обследования					
		Обнаружение антител			Обнаружение антигена		
		Число проб (ММ)	Положительных	Уд. Вес %	Число проб Погадки, экскременты	Положительных	Уд. Вес %
2017 г.	41	340	32	9,4	122	9	7,4
2018 г.	48	340	38	11,2	150	2	1,3
2019 г.	37	340	35	10,3	170	2	1,2
2020 г.	33	340	32	9,4	170	1	0,6
2021 г.	30	340	23	6,8	170	7	4,1
Итого	189	1700	160	9,4	782	21	2,7



В период с 2017 по 2021 гг. лабораторией ООИ ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Камчатском крае» проводились исследования на наличие антител к возбудителю туляремии в сыворотках крови соболей. Сыворотки доставлялись сотрудниками зоологической лаборатории ФГБУН «Тихоокеанский институт географии». Результаты исследований представлены в *таблице 2*.

Таблица 2

**Результаты лабораторных исследований сывороток крови соболей на туляремию серологическим методом из 8 районов Камчатского края 2017–2021 гг.**

Год	Количество проб крови соболей	Из них положительных	Доля положительных результатов в %
2017 г.	60	32	52,9
2018 г.	60	29	48,3
2019 г.	60	27	45,0
2020 г.	60	15	25,0
2021 г.	60	14	23,3
Итого	300	117	39,0

По результатам лабораторных исследований сывороток крови соболей серологическим методом на туляремию установлено ежегодное выявление положительных проб. На основании чего, можно предположить, что в Елизовском, Усть-Камчатском, Соболевском, Быстринском, Мильковском, Усть-Большерецком, Тигильском и Пенжинском районах есть активные очаги туляремии, на территории которых не исключена вероятность заражения людей.

На территории России циркулирует подвид туляремийного микроба, относящийся к голарктическому типу. В различных эколого-географических зонах циркулируют возбудители туляремии, отличающиеся между собой по патогенности и вирулентности [2]. Отсутствие заболеваемости людей в Камчатском крае, вероятно, связано с тем, что на территории края циркулирует слабовирулентный возбудитель туляремии.

Не исключено, что в медицинских учреждениях устанавливается дифференциальные диагнозы: грипп, пневмония, инфекционный мононуклеоз, сепсис, дифтерия, анаплазмоз, туберкулез, бруцеллез.

**Заключение.** По результатам исследований ММ и сывороток крови соболей, можно сделать вывод, что на территории Камчатского края имеются активные природные очаги туляремии, с единичными случаями проникновения зараженных грызунов в населенные пункты. Этот факт не исключает возможность заражения людей туляремией.

#### Список литературы:

1. Валенцев А.С., Филь В.И. Соболя Камчатки. Петропавловск-Камчатский: ИПК «Дальпресс». – С.248.
2. Туляремия. Под редакцией чл.-корр. АМН СССР проф. Н. Г. Олсуфьева действительного члена АМН СССР проф. Г.П. Руднева. – М.: МЕДГИЗ, 1960. – С.459.

Смолянинова М.А., Бурлака Н.М., Лапа С.Э,  
Дубина Л.Е., Мижитдоржиев Э.Ж.

## **Гигиеническая оценка состояния качества атмосферного воздуха в г. Чите**

*Управление Роспотребнадзора по Забайкальскому краю г. Чита,  
Российская Федерация*

**Ключевые слова:** атмосферный воздух; источники выбросов; заболеваемость

**Актуальность.** Город Чита — краевой административный центр в Восточном Забайкалье. Природно-климатические условия Забайкалья оказывают влияние на формирование загрязнения окружающей среды в г. Чите [1].

Неблагоприятные метеорологические условия, способствуют возникновению инверсионного слоя над городом и, как следствие этого, накоплению загрязняющих веществ в нижнем слое атмосферы. Кроме того, горно-котлованный рельеф местности приводит к повышению уровня загрязнения атмосферного воздуха.

В атмосферный воздух города ежегодно выбрасывается более 130 загрязняющих веществ от более чем 200 промышленных предприятий, общей массой около 50 тыс. тонн [1].

Основными источниками выбросов загрязняющих веществ на территории г. Читы являются хозяйствующие субъекты, сфера деятельности которых связана с производством и распределением электроэнергии, газа и пара; многочисленные точечные источники: автономные встроенно-пристроенные котельные предприятий малого бизнеса, трубы печного отопления индивидуальных жилых домов, автомобильный транспорт.

В связи со значительной загрязнённостью атмосферного воздуха, наблюдаемой на протяжении ряда лет, г. Чита стал одним из 12 городов, вошедших в Федеральный проект «Чистый воздух» в составе национального проекта «Экология». В рамках федерального проекта (в течение 6 лет) запланировано проведение более 330 мероприятий, среди которых — перевод общественного транспорта на биотопливо, снижение выбросов от промышленных предприятий и другие.

Основная задача Проекта — до 2024 года снизить выбросы вредных веществ в атмосферу в городе на 8,75 тыс. тонн или 22,61%.

**Цель.** Гигиеническая оценка состояния качества атмосферного воздуха в г. Чите в 2021 году.

**Материалы и методы.** В г. Чите в 2021 г. наблюдение за качеством атмосферного воздуха осуществлялось на шести стационарных станциях специализированной организацией ФГБУ «Забайкальское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» и маршрутном посту ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Забайкальском крае».

С целью определения влияния загрязняющих атмосферный воздух веществ на здоровье населения были рассчитаны риски развития канцерогенных и неканцерогенных эффектов в соответствии с Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду». За основу был принят сценарий жилой зоны, при котором рассматривалось хроническое (пожизненное) воздействие [3].

**Результаты.** В ходе наблюдения установлено, что в 2021 г. качество атмосферного воздуха не соответствовало гигиеническим нормативам по уровню

содержания 10 химических веществ: взвешенные вещества, углерод оксид, фенол, сероводород, формальдегид, аммиак, азота диоксид, взвешенных частиц размером менее 2,5 мкм, взвешенных частиц размером менее 10 мкм, озон. За период 2017–2021 гг. отмечено снижение доли проб с превышением ПДК<sub>мр</sub> по содержанию взвешенных веществ в 1,7 раза, сероводорода в 1,8 раза, формальдегида на 40,0%, углерода оксид на 33,3%. В тоже время, увеличилась доля проб с превышением ПДК<sub>мр</sub>, по содержанию фенола на 24,1%, азота диоксида на 0,3%.

Среднегодовые концентрации бенз(а)пирена, взвешенных веществ, взвешенных частиц РМ<sub>10</sub>, фенола, формальдегида и сероводорода превысили предельно допустимую среднегодовую концентрацию.

Превышение гигиенических нормативов по содержанию пыли (взвешенные вещества) в 2021 г. зарегистрировано во всех районах расположения стационарных станций.

Среднегодовые концентрации фенола в атмосферном воздухе в районах расположения всех стационарных станций и маршрутного поста в 2021 г. превышали ПДК<sub>сг</sub>.

Управлением проведена оценка влияния загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения г. Читы.

Результаты оценки степени опасности загрязнения атмосферного воздуха показали в 2021 году высокие значения комплексного показателя загрязнения атмосферы (Р) в районе всех станций (за исключением станции по ул. Алексея Булгакова 30 (Черновский район) и маршрутного поста. Наиболее высокие значения (Р) отмечены в районе расположения станции по ул. Лазо, 30 (Р=41,8), где суммарное загрязнение атмосферного воздуха характеризуется как «чрезвычайная экологическая ситуация». Основной вклад в степень суммарного загрязнения атмосферного воздуха вносит бенз(а)пирен, доля которого в 2021 г. составила 98,99%.

В результате оценки неканцерогенного риска было установлено, что выше приемлемого уровня коэффициенты опасности хронического ингаляционного воздействия ( $HQ > 1$ ) формируют пыль (взвешенные вещества) (1,48–3,0), фенол (1,12–1,2), формальдегид (1,17–3,6), бензапирен (2,4–14,1).

Выделены приоритетные органы и системы, в наибольшей степени поражаемые при поступлении в организм ингаляционным путем загрязняющих атмосферный воздух веществ.

Так, существует риск развития у населения неблагоприятных эффектов со стороны иммунной системы (НІ=2,4–18,5), за счет основного воздействия бенз(а)пирена; органов дыхания (НІ=4,75–7,8), основной вклад вносят пыль (до 63,3%), формальдегид (до 46,1%). Возможно влияние на преждевременную смертность (НІ=1,14–3,17), основной вклад вносит азота диоксид (до 75,7%).

Канцерогенный риск определяется как вероятность развития злокачественных новообразований на протяжении всей жизни человека. Риск развития канцерогенных эффектов рассчитывался с использованием величины индивидуального канцерогенного риска (ICR). Оценка канцерогенного риска проводилась отдельно для каждого вещества (сажа, бенз(а)пирен, формальдегид) и суммарно для группы веществ.

Изучение загрязнения воздушной среды канцерогенами показало, что наибольший уровень канцерогенного риска характерен для Центрального, Железнодорожного, Черновского районов. Основной вклад в риск вносит формальдегид.

## Индивидуальный канцерогенный риск для здоровья населения в г. Чите

Территории размещения станций	ICR			Суммарный ICR
	сажа	бенз(а)пирен	формальдегид	
№ 2 (ул. Чкалова, д. 148, Центральный район)	3,73E-05	1,06E-05	8,94E-05	1,37E-04
№ 3 (ул. Набережная, д. 66, Железнодорожный район)	6,72E-05	1,27E-05	8,98E-05	1,70E-04
№ 4 (ул. Лазо, д. 30, Ингодинский район)	5,05E-05	1,63E-05	—	6,68E-05
№ 5 (пер. Октябрьский, д. 9, Железнодорожный район)	4,8E-05	1,44E-05	7,36E-05	1,36E-04
№ 7 (ул. Алексея Брызгалова, участок 18, Черновский район)	2,61E-05	2,6743E-06	1,4E-05	1,7E-04
Маршрутный пост (ул. Белорусская, 1, Ингодинский район)	—	1,23E-05	4,6E-05	5,83E-05

Исследования на содержание формальдегида не проводились на автоматической станции № 4, на маршрутном посту — на содержание сажи, поэтому в расчет канцерогенного риска не включены.

В целом для всего населения города популяционный риск дополнительных случаев рака в год, связанных с ингаляционным поступлением канцерогенов, составляет 24,6 случаев. Для Центрального района величина данного показателя максимальна (9,5), в Ингодинском и Железнодорожном снижена до 7,2 и 5,7 случаев соответственно. Наименьший популяционный риск характерен для Черновского района (2,0).

**Заключение.** Болезни органов дыхания в структуре заболеваемости населения г. Читы занимают первое место среди детского и подросткового населения. Так, данный показатель для детей составляет 75,8%, подростков — 57,8%, а для взрослого населения — 29,1%. Смертность от болезней органов дыхания сохраняется на довольно значительном уровне.

При хроническом ингаляционном воздействии химические вещества воздействуют на органы- и системы-мишени: органы дыхания (взвешенные вещества, сера диоксид, азот оксид, формальдегид, сажа, азот диоксид), кроветворения (углерод оксид, азот оксид, фенол), сердечно-сосудистую (углерод оксид, фенол), иммунную (бенз(а)пирен) системы [2].

Болезни органов дыхания в структуре заболеваемости населения г. Читы занимают одно из первых мест, их вклад в заболеваемость всего населения города в 2020 г. составляет 53,8% [1].

### 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. 340 с.

2. Смолянинова М.А., Лапа С.Э., Бурака Н.М., Ковальчук М.А. Социально-гигиенический мониторинг. Состояние атмосферного воздуха селитебных территорий (гг. Чита и Петровск-Забайкальский) и его влияние на здоровье населения (2017-2021 гг.) // Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Забайкальскому краю, 2022. 21с.

3. Ю.А. Рахманин, С.М. Новиков, Т.А. Шашина, С.И. Иванов, С.Л. Авалиани, К.А. Буштуева. Состояние здоровья населения в связи с состоянием окружающей природной среды и условиями проживания населения руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду // Руководство Р 2.1.10.1920-04. Российская медицинская академия последиplomного образования Минздрава России. 2004.163 с.

Соболев Д.Н.

### **Особенности проведения полевых исследований в соответствии с принципами надлежащей лабораторной практики**

*ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, Москва, Россия*

Использование пестицидных препаратов для защиты растений приводит к значительному повышению урожайности сельскохозяйственных угодий, недоступному без применения таких препаратов. Исследования по определению остаточных количеств действующих веществ пестицидов в растительной продукции направлены на обеспечение безопасности ее потребления, при этом для получения достоверных и воспроизводимых результатов следует учитывать многолетний опыт отечественных и зарубежных лабораторий [1].

Принципы надлежащей лабораторной практики (НЛП) призваны обеспечить качество результатов неклинических исследований в области медицинской и экологической безопасности [2]. Согласно принципам НЛП, такие эксперименты в полевых условиях относятся к области неклинических лабораторных испытаний, в которых объект испытаний исследуют в полевых и лабораторных условиях. Проведение неклинических лабораторных исследований остаточных количеств пестицидов регулируется межгосударственными стандартами и документами Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) [3, 4].

Исследование в полевых условиях обычно включает в себя: эксперимент, осуществляемый на испытательных площадках вне рамок лаборатории — в теплицах, на земельных участках или водных объектах; и аналитическую часть — эксперимент, проводимый в лаборатории. Возможно как проведение сначала полевой фазы исследования, а затем лабораторной, так и наоборот. Последовательность фаз, а также их полное описание согласно принципам надлежащей лабораторной практики отражают в плане исследования.

При проведении исследования по определению остаточных количеств действующих веществ пестицидов в растительной продукции одним из критических этапов эксперимента является применение препарата в полевых условиях.

**Цель работы:** продемонстрировать важность соблюдения принципов НЛП при определении остаточных количеств пестицидов на стадии полевых исследований.

**Материалы и методы.** Для безопасного и эффективного применения пестицидных препаратов на возвращаемых культурах в основном используют метод опрыскивания. Суть метода состоит в нанесении рабочего раствора пестицида на обрабатываемую поверхность (растения, почву) с помощью опрыскивателя,

распыляющего раствор на мелкие капли — менее 500 мкм. Благодаря этому препарат равномернее покрывает обрабатываемую поверхность, а также снижается расход препарата ввиду уменьшению сноса жидкости. Использование механического штангового опрыскивателя «Solo 433H» с навесной штангой оптимально для проведения полевой фазы исследования, соответствующего принципам НЛП. Перед началом работы проверяется сертификат качества объекта испытаний — в нем содержится информация о наименовании действующих веществ, его содержании, дате производства и гарантированном сроке годности. Подготовка используемого опрыскивателя к предстоящему опыту включает: подбор распылителей, обеспечивающих необходимый расход рабочей жидкости и форму факела распыла, и проведение калибровки. В процессе калибровки проверяется равномерность работы распылителей — визуально оценивается форма факела, фиксируется отсутствие крупных капель или струй, выполняется замер расхода жидкости через каждый распылитель в течение одной минуты. Эксперимент повторяют трижды, все значения фиксируют для проведения последующих расчетов. Из полученных данных вычисляют среднее значение и оценивают отклонение результата для каждого сопла. Если отклонение не превышает  $\pm 5\%$ , а также при распылении не замечены крупные капли или подтекания, опрыскиватель признается пригодным для проведения исследования — в иных случаях необходимо заменить неисправный распылитель на новый и повторить процедуру.

**Результаты.** Успешно выполненные подготовительные операции позволяют приступить к проведению опыта в полевых условиях. Для чистоты эксперимента участок обработки выбран таким образом, чтобы минимизировать возможность стороннего вмешательства [5]. При разметке делянок было учтено расположение дорог, а также зафиксирована буферная зона между опытными и контрольным участками. Опрыскивание проведено в безветренную погоду и при отсутствии атмосферных осадков. Во время работ все наблюдения, метеорологические характеристики (температура, влажность воздуха, скорость ветра), схема обрабатываемых участков с привязкой к ориентирам зафиксированы в полевом журнале для последующей обработки информации и формирования отчета.

В работе по отбору образцов для аналитических исследований исключена возможность контаминации объектом испытаний отбираемых полевых образцов. Контрольные образцы отобраны в первую очередь, также подготовлен резерв на случай порчи или утраты основного образца. После отбора промаркированные образцы доставлены в отдельных контейнерах при соблюдении следующих условий транспортировки:

- при температуре окружающей среды — не более 2 часов;
- в термосумке с хладоэлементами / в автомобильном холодильнике — не более 6 часов;
- при температуре ниже  $-18^{\circ}\text{C}$  — более 6 часов.

Доставленные образцы были подвергнуты глубокой заморозке для дальнейшего хранения в морозильной камере. Ввиду отсутствия подтвержденных данных о возможности длительного хранения пробы были проанализированы в течение месяца [6].

Описанные процедуры выполнения полевой фазы исследования реализованы при полевых испытаниях в течение 2-х лет ряда пестицидных препаратов на основе действующих веществ, относящихся к классам триазинов, синтетических ауксинов, хлорацетанилидов, оксазолидинонов. Показана безопасность для по-

требителя возделанной с применением данных препаратов сельскохозяйственной продукции.

**Выводы.** Соблюдение всех вышеперечисленных условий выполнения полевой фазы исследования согласно принципам НЛП гарантирует получение достоверных данных по остаточным количествам пестицидов, которые предназначены для обоснования (подтверждения соответствия) величины максимально допустимого уровня (МДУ) в изучаемой растительной продукции.

#### **Список литературы:**

1. Ракитский В.Н., Юдина Т.В., Федорова Н.Е. Значимость алгоритма химико-аналитического контроля пестицидов в безвредности объектов среды обитания. *Международный научно-исследовательский журнал* 2015; 3-4(34): 103-105
2. ГОСТ 33044-2014 «Принципы надлежащей лабораторной практики»
3. ГОСТ 31885 – 2012 «Применение Принципов GLP к исследованиям в полевых условиях»
4. ГОСТ 31890-2012 «Организация и управление исследованиями, проводимыми на нескольких испытательных площадках»
5. ГОСТ 31885-2012 «Принципы надлежащей лабораторной практики (GLP). Применение принципов GLP к исследованиям в полевых условиях»
6. OECD Guideline for the testing of chemicals TG 506, Stability of pesticide residues in stored commodities. OECD/OCDE.

Сорокин Г.А., Чистяков Н.Д., Кирьянова М.Н, Булавина И.Д.

#### **Значение хронобиологических рисков для охраны общественного здоровья**

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

**Ключевые слова:** *хронобиологический риск; интенсивность труда; режим труда; хроническое утомление*

Исследования значения хронобиологических рисков для здоровья человека ведутся в различных направлениях: хрономедицина и хронофизиология, хронопатология и хронотерапия, хроногигиена [1, 2]. Хронобиологический риск — это риск нарушения здоровья человека вследствие несоответствия экзогенных ритмов воздействия стрессоров эндогенным биоритмам организма человека. При профессиональной деятельности такой риск возникает, когда сочетания частоты, амплитуды и продолжительности стрессоров не позволяют организму человека восстанавливаться вследствие дефицита отдыха. Постоянный дефицит отдыха является целевым диагностическим признаком состояния хронического утомления и является источником хронобиологического риска здоровью работающего населения [3].

По данным ВЦИОМ основными причинами всех болезней являются работа и стресс [4]. Следствием хронического стресса является нарушение биоритма наиболее интегральной и уязвимой функции мозга — сна, качество которого является одним из основных показателей здоровья [5]. Об актуальности для здравоохранения этого вопроса свидетельствует развитие нового научного направления occupational sleep medicine.

Установление закономерностей образования дефицита отдыха при бодрствовании и при сне является фундаментальной задачей хронофизиологии и медицины труда [6].

Хронобиология работоспособности и утомления является научной основой изучения влияния профессиональных стрессоров на здоровье работающих [7]. Для прогнозирования хронобиологических рисков необходим государственный мониторинг использования рабочего и нерабочего времени населением [8]. При установлении гигиенически безопасных профессиональных нагрузок следует исходить из положения, что сочетания физиологической интенсивности трудового процесса с продолжительностями рабочего дня и недели являются особой биологической целостностью в ритме жизнедеятельности, характеризующей уровни бодрствования человека, в которой они зависят друг от друга [7]. Эта целостность проявляется также в количественной схожести этих сочетаний для физического, зрительного и умственного труда.

Актуальным направлением исследования хронобиологических рисков является изучение связи здоровья населения с суточным ритмом жизнедеятельности. Нарушение ритма наиболее интегральной и уязвимой функции мозга — сна — является одним из основных показателей риска здоровью [5]. Установлено, что при частых нарушениях сна (3 и более раз в неделю) увеличивается частота и длительность общих заболеваний; возрастают риски ухудшения здоровья за последний год, сильной усталости на работе и синдрома хронической усталости [9]. Непрофессиональный стресс, отсутствие свободного вне рабочего времени в большей степени влияют на риск ухудшения качества и недостаточности сна, чем профессионально обусловленное нервно-психическое напряжение (таблица 1).

Учет хронобиологических рисков важен при организации режимов труда, в частности, для оценки четырехдневной рабочей недели. В настоящее время этим вопросом занимаются правительство, парламент, организации профсоюзов и работодателей. В подавляющем большинстве выступлений и публикаций рассматриваются экономические (сохранение зарплаты и производительности) и социальные (нерабочее свободное время) аспекты. Медицинский аспект практически не рассматривается, поскольку многие полагают, что четырехдневная рабочая неделя снижает профессиональные риски здоровью работников. Однако переход с 5-дневной рабочей недели на четырехдневный режим может приводить к 8-кратному увеличению годового прироста риска синдрома «хроническая усталость» в случаях увеличения продолжительности рабочего дня до 10 часов и при сохранении физиологической интенсив-

Таблица 1  
Влияние наличия свободного вне рабочего времени на риски здоровью работников

Показатели риска	Свободное вне рабочее время	
	Есть	Отсутствует
	Риск, %	
Ухудшение здоровья за год	29,1±1,6	61,5±4,0
Накопление усталости между отпусками	45,5±2,1	83,1±4,3
Длительные болезни за год (более 2-х недель)	17,3±1,3	28,6±3,7
Синдром хронической усталости	18,7±1,4	47,±9±4,2
Количество обследованных работников	831	149



ности труда, установленной для 8-часового рабочего дня и 40-часовой рабочей недели.

Для научного обоснования государственной политики в области общественного здоровья необходимы знания о зависимостях между профессиональными, экологическими и социальными стрессорами и обусловленными ими рисками антропозологического утомления [10], болезнью стресса, ускоренного биологического старения [11].

В СЗНЦ гигиены и общественного здоровья разработана с помощью критерия «годовой прирост риска» (ГПР) хронобиологическая шкала для гигиенической оценки любых вредных факторов и для оценки возрастных изменений состояния здоровья населения (таблица 2). Для различных хронических заболеваний и показателей ЗВУТ разработаны контрольные, «фоновые» значения ГПР [7].

Таблица 2

**Хронобиологическая шкала оценки риска здоровью населения**

Относительный риск	Распространенность заболевания			Качественная оценка риска здоровью	Предлагаемое соотношение с классами условий труда
	Низкая	Средняя	Высокая		
<1	<0,1	<0,25	<0,5	Низкая	1. Оптимальные
1	0,1–0,25	0,25–0,50	0,50–1,0	Пониженная	
2	0,25–0,50	0,51–1,00	1,1–2,0	Средняя	2. Допустимые
4	0,51–1,00	1,1–2,0	2,1–4,0	Повышенная	3.1. Вредные
8	1,1–2,0	2,1–4,0	4,1–8,0	Высокая	3.2. Вредные
16	2,1–4,0	4,1–8,0	8,1–16,0	Очень высокая	3.3. Вредные
32	4,1–8,0	8,1–16,0	16,1–32,0		3.4. Вредные
64	8,1–16,0	16,1–32,0	32,1–64,0		4. Опасные
>64	>16,0	>32,0	>64,0		

**Список литературы:**

1. Хронобиология и хрономедицина: монография / под ред. С. М. Чибисова [и др.]. Москва: РУДН, 2018. 822 с.
2. Сорокин Г. А. Хронофизиологическое исследование профессионально-обусловленной усталости // Физиология человека. 2008. № 6. С. 70-77.
3. Сорокин Г.А. Определение и оценка дефицита отдыха при различных сочетаниях интенсивности труда с продолжительностью рабочего дня и недели // Труды Международной научно-практической конференции «Психология труда, инженерная психология и эргономика» СПб. 2014. С. 422-428.
4. ВЦИОМ: Основные причины болезней россиян / <http://izvestia.ru/news/703397>
5. Daniel J. Buysse, Sleep Health: Can We Define It? Does It Matter?//Sleep. 2014 Jan 1;37(1): 9-17.
6. Сорокин Г.А., Чернышева М.П., Шилов В.В. Установление закономерностей образования дефицита отдыха при бодрствовании и при сне фундаментальная задача хронофизиологии и медицины труда // Итоги и перспективы развития медицины труда в первой четверти XXI/ Материалы научной конференции с международным участием. СПб. 2019. С.123-126.

7. Сорокин Г.А. Методология определения оптимальной продолжительности рабочего дня и недели на основе хронобиологии работоспособности и утомления. // Автореферат дисс. д.б.н. СПб. 2019, 48 с.

8. Lawson D. Gendered Analysis of Time Poverty The Importance of Infrastructure. Manchester M13 9QH, UK/- 2007.

9. Сорокин Г.А. Значение хронических нарушений сна для здоровья работающих и их связь с профессиональным и непрофессиональным нервно-психическим напряжением//Мед. Труда. 2018. № 5. С.8-13.

10. Казначеев В.П. Очерки теории и практики экологии человека. М.: Наука;1983. 260 с.

11. Сорокин Г.А. Значение гигиены для выявления и оценки профессиональных, экологических и социальных рисков // Мед. Труда. 2018. № 5. С.8-13.

Сорокобяткин В.В., Ромашко Е.Г., Рябова Н.Б., Ассауленко Т.Е.

### **Показатели профессиональной заболеваемости как отражение состояния здоровья населения города Ростова-на-Дону**

*Филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области» в городе Ростове-на-Дону. г. Ростов-на-Дону, Россия.*

Одним из ведущих показателей воздействия вредных факторов на здоровье работающих при осуществлении ими производственной деятельности является профессиональная заболеваемость.

На территории города Ростова-на-Дону работают предприятия машиностроения, по производству летательных аппаратов, строительных материалов, изделий из пластических масс, мебели, швейных изделий, а также предприятия по строительству зданий и сооружений.

**Цель работы** — провести качественный и количественный анализ профессиональной заболеваемости за период с 2017 по 2021 год.

Филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области» в г. Ростове-на-Дону проводит мониторинг профессиональной заболеваемости, заключающийся в следующем: определение состояния здоровья работающего населения, опасных и вредных потенциальных воздействий в процессе трудовой деятельности; установление связи между состоянием здоровья работающего и существующими факторами вредного воздействия производственной среды.

К числу вредных и опасных производственных факторов в процессе производственной деятельности предприятий и организаций города Ростова-на-Дону, на которых регистрируется профессиональная заболеваемость, относятся:

– виброакустические факторы — шум и вибрация (предприятия воздушного транспорта, подчиняющиеся расписанию; по ремонту, техническому обслуживанию и переделке летательных аппаратов; по производству летательных аппаратов);

– химические факторы — пары, газы и аэрозоли вредных веществ, обладающие аллергенным, раздражающим, канцерогенным действием (предприятия машиностроения, приборостроения, по производству летательных аппаратов, изделий из пластических масс, мебели, швейных изделий);

– аэрозоли преимущественно фиброгенного действия, содержащие диоксид кремния (производство металлургического и строительных материалов);

– вредные вещества биологической природы, контакт с возбудителями инфекционных и паразитарных заболеваний (лечебно-профилактические учреждения);

– тяжесть труда (производство строительных материалов, предприятия машиностроения, предприятия по производству летательных аппаратов [1, 2, 3].

Случаи острых и групповых профессиональных заболеваний и отравлений, а также со смертельным исходом, на предприятиях города Ростова-на-Дону не регистрируются на протяжении последних 25 лет. Профессиональных заболеваний, вследствие сочетанного воздействия вредных производственных факторов за анализируемый период не регистрировалось.

Всего за период с 2017 года по 2021 год зарегистрировано 30 случаев хронических профессиональных заболеваний [4].

Таблица 1

**Показатели профессиональной заболеваемости по видам экономической деятельности за 2017-2021 гг. (ОКВЭД 2 ОК 029-2014 (КДЕС Ред. 2)**

Наименование вида экономической деятельности	Код ОК-ВЭД	Число лиц с впервые установленным диагнозом				
		2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Деятельность воздушного и космического транспорта	H 51	12	2	1	1	3
Деятельность водного транспорта	H 50	—	1	1	—	—
Производство металлургическое.	C 24	—	—	1	1	—
Производство машин и оборудования не включённых в другие группировки	C 28	—	1	—	—	—
Строительство зданий и сооружений.	F 41	—	1	—	—	—
Деятельность в области здравоохранения	Q 86	—	—	—	2	3
Всего:	—	12	5	3	4	6

Динамика случаев профессиональных заболеваний показала значительное снижение в 2019 году и незначительный рост в 2020, 2021 годах.

С 2017 года по 2021 год по нозологическим формам в группе профессиональных заболеваний занимают: первое ранговое место — двусторонняя нейросенсорная тугоухость — 6 случаев или 70% от общего числа зарегистрированных диагнозов; второе ранговое место — профессиональная патология от профессионального контакта работника с новой коронавирусной инфекцией (COVID-19), вызванной новым коронавирусом (SARS-CoV-2), — 5 случаев или 16,6 % от общего числа зарегистрированных диагнозов; третье ранговое место — пневмококиоз (силикоз) — 3 случая или 10% от общего числа зарегистрированных диагнозов.

#### **Выводы:**

Ведущими обстоятельствами и условиями возникновения хронических профессиональных заболеваний — нейросенсорная тугоухость и силикоз — послужили: несовершенство рабочих мест, технологических процессов и санитарно-

**Структура профессиональной заболеваемости на предприятиях города Ростова-на-Дону за период с 2017 по 2021 год.**

Нозологическая форма/ годы	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Всего
Двусторонняя нейросенсорная тугоухость	12	3	2	1	3	21
Пневмокониоз (силикоз)	—	1	1	1	—	3
Хроническая обструктивная болезнь лёгких	—	1	—	—	—	1
Новая коронавирусная инфекция (COVID-19), вызванная новым коронавирусом (SARS-CoV-2).	—	—	—	2	3	5
Итого:	12	5	3	4	6	30

технических установок; конструктивные недостатки средств труда; длительное воздействие вредных химических веществ на организм работающего при выполнении литейных работ; физические факторы не ионизирующей природы (шум) при эксплуатации и ремонте летательных аппаратов. Подвержены риску возникновения профессионального заболевания работники в возрасте 45–60 лет. Максимальный риск формирования профессиональной патологии отмечен при стаже работы 19–29 лет в неблагоприятных производственных условиях.

Причинами профессионального заболевания — новая коронавирусная инфекция (COVID-19), вызванная новым коронавирусом (SARS-CoV-2) в учреждениях здравоохранения города Ростова-на-Дону, послужили: контакт с инфекционным агентом при лечении и транспортировании заболевших новой коронавирусной инфекцией (COVID-19), несовершенство СИЗ, несовершенство технологического процесса.

На риски приобретения профессиональной патологии в течение трудовой деятельности основное влияние оказывают условия труда, в том числе режим труда и отдыха работающих, продолжительность рабочей смены, уровень применения средств индивидуальной защиты, недостаточно полная и качественная медико-санитарная помощь и т. д.

Наличие профессиональной патологии, особенно хронических её форм, обусловленных неблагоприятными условиями труда, ставит перед Управлением Роспотребнадзора по Ростовской области и его подведомственными учреждениями ряд неотложных задач:

- усовершенствование системы учета и анализа профессиональной патологии с созданием региональной информационной системы по нозологическим формам, вредным факторам, профессии, возрасту, стажу;

- повышение специализации врачей, проводящих периодические медицинские осмотры с целью раннего выявления профессиональной патологии у работающих;

- использование данных анализа профессиональной заболеваемости на данном этапе для разработки регулирующих мер по снижению профессионального риска.

## Список литературы:

1. Афанасьева Р.Ф. Профессиональный риск. Справочник. Москва, Социздат, 2001.
2. Сорокин Г.А. Утомление и профессиональный риск. С.-Пб: Изд. Политехнического университета, 2008.
3. Сорокин Г.А., Дедкова Л.Е. Медицина труда. Здоровье работающего населения: достижения и перспективы. С.-Пб.:МАПО. 2009
4. Форма статистического наблюдения № 24 «Сведения о числе лиц с впервые установленными профессиональными заболеваниями (отравлениями) за период с 2017 по 2021 гг.
5. В.И. Покровский, Президент Российской академии медицинских наук, академик РАМН. Современные проблемы экологически и профессионально обусловленных заболеваний. Медицина труда и промышленная экология, № 1, 2003.
6. Е.Е. Аденинская. Заболеваемость профессиональной нейросенсорной тугоухостью у рабочих Ростовской области. Медицина труда и промышленная экология, № 1, 2003.

Степанюк А.В., Чеботарев П.Н., Корсунская С.А., Боровиков Д.Ю.

### **Особенности установления санитарно-защитных зон горнодобывающих предприятий на отдаленных территориях**

*Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Магаданской области, Магадан, Российская Федерация; Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Магаданской области», Магадан, Российская Федерация*

**Ключевые слова:** санитарно-защитная зона; санитарно-эпидемиологическое заключение; проектная документация; загрязнение атмосферного воздуха; уровень физического воздействия на атмосферный воздух; горнодобывающий комплекс; санитарные правила; вахтовый поселок; общежитие

**Введение.** Размещение объектов горнодобывающей промышленности (горно-обогачительных комбинатов) на значительном удалении от населенных мест предполагает минимизацию рисков для здоровья жителей населенных мест, однако наличие в составе горно-обогачительных комбинатов вахтовых поселков и общежитий (не имеющих статус жилой застройки) диктует необходимость учета этого при санитарно-эпидемиологической экспертизе проектов санитарно-защитных зон этих предприятий.

**Цели.** Изучение проблемы снижения рисков воздействия вредных производственных факторов на здоровье лиц, находящихся в вахтовых поселках и общежитиях горно-обогачительных комбинатов, в рамках проведения санитарно-эпидемиологической экспертизы проектов санитарно-защитных зон этих предприятий предполагает разработку предложений по расчету ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха и уровней физического воздействия на атмосферный воздух в расчетных точках вахтового поселка (или у общежития).

**Материалы и методы.** Объектом изучения стали материалы санитарно-эпидемиологической экспертизы проектов санитарно-защитных зон горно-обогачительных комбинатов на территории Магаданской области для их соответствия санитарно-эпидемиологическим требованиям [1].

**Результаты.** Спецификой Магаданской области является нахождение на ее территории большого количества объектов горнодобывающей промышленно-

сти (ведущей отрасли экономики региона) на значительном удалении (десятьки километров) от населенных мест. Чаще всего, это — объекты I–II классов опасности, для которых выполнение работ по оценке риска для здоровья населения нецелесообразно из-за то, что расстояние от границы объекта в 2 раза и более превышает нормативную (ориентировочную) санитарно-защитную зону до границы нормируемых территорий [1].

В 2021 году Управлением Роспотребнадзора по Магаданской области выдано 19 санитарно-эпидемиологических заключений о соответствии проектной документации промышленных предприятий по обоснованию расчетной санитарно-защитной зоны государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам [2].

Обычной практикой является разработка единой расчетной санитарно-защитной зоны, предусматривающей санитарно-защитную зону для групп промышленных объектов и производств или промышленного узла (комплекса), при этом учитываются суммарные выбросы и физическое воздействие источников промышленных объектов и производств, входящих в промышленный узел (комплекс), в соответствии с санитарными правилами [1].

При этом для горнодобывающего комплекса (или горно-перерабатывающего комплекса, или горно-обогачительного комбината) на крупных месторождениях полезных ископаемых с открытыми горными работами зачастую устанавливается единая санитарно-защитная зона на расстоянии 1000 метров от границы промплощадки по всем сторонам света, для горнодобывающих комплексов с подземными горными работами единая санитарно-защитная зона по различным сторонам света различна, но обычно менее 1000 метров от границы промплощадки.

Месторождения полезных ископаемых находятся далеко от населенных пунктов, поэтому риски воздействия вредных факторов на население кажутся незначительными. Однако это не так, поскольку среди объектов горнодобывающего комплекса имеются вахтовые поселки и общежития. Хотя их статус не сравним с населенными пунктами, но в них люди проводят значительную часть суток в течение нескольких недель или месяцев.

По указанной причине при проведении санитарно-эпидемиологической экспертизы проектной документации горнодобывающего комплекса особое значение приобретает наличие в проектной документации расчетов ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха и уровней физического воздействия на атмосферный воздух в расчетных точках вахтового поселка (или у общежития).

При проектировании промышленной площадки горнодобывающего комплекса для вахтового поселка обычно выбирают участок, наименее подверженный воздействию вредных факторов (тем более, размеры промплощадок в отдаленных местностях обычно это позволяют). В то же время, нельзя исключить негативного воздействия на лиц, находящихся в вахтовом поселке (общежитии):

- загрязняющих веществ, присутствующих в выбросах предприятия при проведении открытых горных работ, взрывных работ, работе дизель-электростанций и пр.;

- шума от проезжающей горной техники, вентиляционных установок, трансформаторных подстанций, компрессорного оборудования и т. д.

По нашему мнению, проведение расчетов ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха (с учетом фона) и уровней физического воздействия на атмосферный воздух в расчетных точках вахтового поселка (или у общежития) желательно сделать в [1] обязательным, поскольку отсутствие такого требования в

санитарных правилах позволяет проектировщику не выполнять такие расчеты и увеличивать дополнительные риски воздействия вредных факторов на работающих уже при нахождении их в вахтовом поселке (общежитии).

Предлагается дополнить пункт 3.13 [1] новым абзацем следующего содержания:

«При проектировании санитарно-защитной зоны для групп промышленных объектов и производств или промышленного узла (комплекса), имеющих вахтовые поселки (общежития) необходимо также проводить расчеты ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха и уровней физического воздействия на атмосферный воздух в расчетных точках вахтового поселка (или у общежития).»

Заключение (выводы). Введение обязательности проведения расчетов ожидаемого загрязнения атмосферного воздуха и уровней физического воздействия на атмосферный воздух в расчетных точках вахтового поселка (или у общежития) позволит более тщательно с гигиенической точки зрения подходить к выбору участков под размещение вахтового поселка (или общежития) на территории промышленной площадки объектов горнодобывающей промышленности (горно-обогачительных комбинатов).

### Список литературы:

1. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Новая редакция».

2. Материалы для Государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году» по Магаданской области.

Степанян А.А.<sup>1</sup>, Еремин Г.Б.<sup>1</sup>, Мясников И.О.<sup>1</sup>,  
Исаев Д.С.<sup>1</sup>, Мозжухина Н.А.<sup>2</sup>

### Гигиеническая оценка качества воды подземных источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения Волосовского района Ленинградской области

<sup>1</sup>ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья»  
Роспотребнадзора, Санкт-Петербург, Россия;

<sup>2</sup>ФБГОУ ВО Северо-Западный государственный медицинский университет им.  
И.И. Мечникова МЗ РФ, 195067, Санкт-Петербург, Россия

**Реферат.** Волосовский район с населением 51 800 человек занимает площадь в 2700 км<sup>2</sup> и расположен на западе Ленинградской области. Площадь района — 2,7 тыс. кв. км. С севера на юг имеет протяженность 65 км, а с запада на восток — 55 км. Граничит Волосовский район с Гатчинским, Лужским, Сланцевским, Кингисеппским, Ломоносовским районами. Главным источником питьевой воды в районе являются поверхностные источники, однако водоснабжение части населенных пунктов района базируется на эксплуатации подземных вод, приуроченных в основном к ордовикским образованиям и в одном населенном пункте — к девонским. Качество подземных вод в большинстве случаев зависит от природных факторов. Результаты исследований позволили уточнить приоритетные показатели, превышающих установленные гигиенические нормативы, и дать рекомендации по совершенствованию систем производственного контроля и социально-гигиенического мониторинга качества воды подземных водоисточников.

**Ключевые слова:** приоритетные показатели; подземные воды; качество питьевой воды; водоносный горизонт; Волосовский район

**Актуальность.** Изучение качества питьевой воды, потребляемой в населенных пунктах Российской Федерации, является важной задачей, решение которой позволит обеспечить санитарно-эпидемиологическое благополучие населения, обусловленное водным фактором.

**Цель исследования:** гигиеническая оценка качества воды подземных источников на территории Волосовского района Ленинградской области.

**Материалы исследования:** протоколы лабораторных исследований качества воды подземных водоисточников Ленинградской области за 2018–2021 гг., проведенных в рамках производственного контроля (ПК); материалы Федерального информационного фонда социально-гигиенического мониторинга (ФИФ СГМ) за 2009–2019 гг., отчеты о результатах поисков и оценки запасов подземных вод для водоснабжения населенных пунктов за 2003–2015 (ТФГИ). Методы исследования: статистические — обработка массива данных с определением среднего арифметического и максимального значений признака. Контент-анализ и системный анализ.

**Результаты.** В соответствии с гидрогеологическим районированием территория Волосовского района находится в пределах Прибалтийско-Ладожского района Московского артезианского бассейна [1]. Территория характеризуется локальным распространением подземных вод пластового типа в рыхлых четвертичных отложениях, а на юге района — терригенно-карбонатных девонских образованиях. Региональное распространение имеют подземные воды, приуроченные к карбонатным образованиям ордовикского возраста.

Подземные воды девонских образований (D) как правило, отличаются высоким содержанием железа, повышенными общей жесткостью и минерализацией. В большинстве случаев воды девонские образований на территории Волосовского района имеют низкий удельный дебет.

Для централизованного водоснабжения на рассматриваемой территории в основном используются подземные воды ордовикского водоносного горизонта (O<sub>1-3</sub>) [2]. Ордовикский водоносный горизонт (O) залегает на глубине 5–30 м. Водовмещающие породы горизонта представлены известняками и доломитами с редкими прослоями мергелей и глин. Уровни подземных вод в зависимости от характера рельефа устанавливаются в скважинах на глубине от 2–5 до 20–30 м. Неравномерная трещиноватость и закарстованность карбонатных пород обуславливает изменчивость их фильтрационных свойств по площади и в разрезе. Удельный дебит скважин колеблется от 0,5–2,0 до 20–40 л/с и более. На рассматриваемой территории воды пресные с минерализацией 400–800 мг/л гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, реже кальциево-магниевые, часто с повышенной жесткостью.

Санитарно-гигиеническое состояние подземных вод определяется как природными, так и антропогенными факторами [3]. На рассматриваемой территории, эксплуатируемые подземные воды в части населенных пунктов слабо защищены от поверхностного загрязнения. В результате проведенной обработки данных ПК, ФИФ СГМ и ТФГИ сформирована база данных [4], ключевые показатели которой продемонстрированы далее. В *таблице 1* для основных населенных пунктов, использующих для водоснабжения подземные воды, приведены средние и максимальные значения концентраций нитратов, общей жесткости (сумма ионов кальция и магния выраженная в эквивалентной форме), определяющих качество воды по санитарно-химическим и обобщенным показателям. Далее по тексту цветом выделены значения, превышающие нормативные величины,



Таблица 1

**Санитарно-химические и обобщенные показатели качества подземных вод, по которым отмечаются превышения ПДК**

Населенный пункт	Горизонт	NO <sub>3</sub> , мг/л		Общ жестк., гр.		Σ солей, мг/л	
		ср.	макс.	ср.	макс.	ср.	макс.
Бегуницы	О	7,1	22,8	6,0	<b>7,5</b>	540,7	616,0
Беседа	О	9,7	15,0	6,4	6,9	465,1	564,5
Бол. Вруда	О	4,4	12,3	5,7	5,7	465,3	488,8
Бол. Сабск	О	3,9	5,3	3,1	3,4	429,0	475,8
Волосово	О	12,0	27,0	6,7	<b>9,1</b>	491,0	581,4
Глумицы	О	3,4	3,4	6,1	6,1	484,5	484,5
Добрянцы	О	20,2	37,2	<b>9,3</b>	<b>9,3</b>	809,8	809,8
Заполье	О	18,0	18,0	6,1	6,1	491,8	493,9
Зимитицы	О	5,5	11,5	6,2	6,3	528,6	658,5
Извара	О	16,4	25,0	6,5	6,5	477,4	535,1
Каложицы	D	5,5	7,7	5,7	5,9	580,1	918,0
Кикерино	О	6,1	18,9	7,0	7,0	551,5	551,5
Клопицы	О	12,3	22,0	6,1	6,1	463,4	521,5
Курковицы	О	1,7	3,6	6,1	6,1	449,8	513,2
Курск	О	4,0	13,4	4,1	6,4	436,0	506,6
Лисино	О	10,5	13,0	<b>9,2</b>	<b>9,2</b>	794,3	902,8
Рабитицы	О	1,9	3,5	5,3	5,3	411,2	477,3
Роговицы	О	13,7	17,0	6,4	6,4	479,3	540,1
Терпилицы	О	8,3	14,0	6,3	6,3	434,4	485,3
Торосово	О	21,6	<b>45,5</b>	<b>7,1</b>	<b>7,2</b>	534,2	593,6

приведенные в СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и(или) безвредности для человека факторов среды обитания (Раздел III Нормативы качества и безопасности воды).

Как видно из представленных данных, превышение ПДК по макрокомпонентам не характерно для рассматриваемого района, в основном фиксируется превышение ПДК по общей жесткости. Величина общей минерализации ни в одном из населенных пунктов не выходила за пределы нормативных значений. В одном населенном пункте (Торосово) отмечается превышение ПДК по нитратам.

В **таблице 2** для вышеперечисленных населенных пунктов приведены средние и максимальные значения концентраций микрокомпонентов, определяющих качество воды по санитарно-химическим показателям. Для Волосовского района это в первую очередь железо (Fe). В отдельных населенных пунктах фиксируются повышенные концентрации бария (Ba), и марганца (Mn).

**Заключение.** На территории изученных населенных пунктов Волосовского района Ленинградской области отмечается несоответствие качества подземных вод в водоисточниках требованиям гигиенических нормативов. Проведенные

Таблица 2

**Санитарно-химические и обобщенные показатели качества подземных вод, по которым отмечаются превышения ПДК**

Населенный пункт	Горизонт	Fe, мг/л		Mn, мг/л		Pb, мг/л		Ba, мг/л	
		ср.	макс.	ср.	макс.	ср.	макс.	ср.	макс.
Бегуницы	О	0,07	0,25	0,007	0,010	0,001	0,001	0,02	0,02
Беседа	О	0,09	0,30	0,002	0,002	0,005	0,005	0,23	0,23
Бол. Вруда	О	0,06	0,14	0,004	0,010	0,002	0,002	0,47	0,70
Бол. Сабск	О	0,13	<b>0,50</b>	0,001	0,001	0,001	0,001	<b>0,80</b>	<b>0,80</b>
Волосово	О	0,12	<b>1,40</b>	0,013	0,047	0,006	<b>0,024</b>	0,07	0,17
Глумицы	О	0,03	0,05	0,000	0,000	0,000	0,001	0,04	0,04
Добрянницы	О	0,05	0,05	0,002	0,002	0,001	0,001	0,04	0,04
Заполье	О	0,02	0,02	0,001	0,001	0,002	0,002	0,11	0,11
Зимитицы	О	0,05	0,08	0,004	0,010	0,002	0,005	0,30	0,34
Извара	О	0,04	0,05	0,001	0,001	0,004	0,007	0,08	0,08
Каложицы	D	0,03	0,05	0,016	0,057	0,001	0,001	0,10	0,11
Кикерино	О	0,04	0,05	0,001	0,001	0,004	0,005	0,07	0,07
Клопицы	О	0,13	<b>0,66</b>	0,001	0,001	0,001	0,001	0,03	0,03
Курковицы	О	0,12	0,17	0,001	0,001	0,002	0,002	0,38	0,38
Курск	О	0,24	<b>0,43</b>	0,006	0,007	0,004	0,008	0,68	0,99
Лисино	О	<b>0,49</b>	<b>0,64</b>	<b>0,147</b>	<b>0,147</b>	0,002	0,002	0,06	0,06
Рабитицы	О	0,11	0,17	0,002	0,002	0,005	0,008	<b>1,10</b>	<b>1,10</b>
Роговицы	О	0,02	0,04	0,001	0,001	0,004	0,010	0,02	0,02
Терпилицы	О	0,03	0,05	0,001	0,001	0,002	0,002	0,08	0,08
Торосово	О	0,04	0,05	0,006	0,010	0,001	0,001	0,03	0,03

исследования позволили дать предложения по определению показателей, подлежащих контролю в рамках социально-гигиенического мониторинга и производственного контроля качества воды подземных водоисточников. Исследования качества воды водоисточников в рамках социально-гигиенического мониторинга и производственного контроля должны включать, прежде всего, перечень приоритетных показателей воды горизонта, используемого для централизованного питьевого водоснабжения конкретных населенных пунктов Волосовского района.

**Список литературы:**

1. Вербицкий В.Р., Вербицкий И.В., Васильева О.В., Саванин В.В. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Центрально-Европейская. Листы О-35 – Псков, (N-35), О-36 – Санкт-Петербург. Объяснительная записка. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2012, 510 с.

2. Шебеста Е.А., Ершова В.Б., Марков М.А., и др. Геологический отчет. Создание современной гидрогеологической карты Ленинградского артезианского бассейна мас-

штаба 1:500 000 с выявлением условий локализации питьевых подземных вод, различных по защищенности водоносных горизонтов и качеству воды. – СПб: ПКГЭ, 2007, 690л.

3. Мясников И.О., Новикова Ю.А., Алентьева О.С., Еремин Г.Б., Ганичев П.А. «Производственный контроль как составная часть мониторинга качества питьевой воды» // Здоровье населения и среда обитания - ЗНиСО. – 2020. – № 10(331). – С. 9-14. – <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-331-10-9-14> – <https://elibrary.ru/cswuyyq>

4. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021623270 Российская Федерация. База данных «Гигиеническая оценка качества воды подземных источников питьевого водоснабжения населенных пунктов Волосовского района Ленинградской области (ЛО)»: № 2021623204: заявл. 17.12.2021: опубл. 28.12.2021 / Г. Б. Еремин, С. А. Горбанев, А. А. Шварц [и др.]; заявитель Федеральное бюджетное учреждение науки «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья». – <https://elibrary.ru/xfmsmd>

Стёпкин Ю.И.<sup>1,2</sup>, Лиходедова Е.И.<sup>1</sup>, Мызникова И.А.<sup>1,2</sup>, Аладьина О.М.<sup>1</sup>,  
Ламтева Т.В.<sup>1</sup>, Сидоренко А.А.<sup>1</sup>

### **О реализации национального проекта «демография» в ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области»**

<sup>1</sup>Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», г. Воронеж, Россия;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России. г. Воронеж, Россия

**Ключевые слова:** национальный проект «Демография»; анкетирование торговых точек; маркировка «Светофор»; образцы пищевой продукции

На территории Воронежской области с 2020 года реализуется федеральный проект «Укрепление общественного здоровья» в рамках национального проекта «Демография» [1]. Реализация национального проекта «Демография», в соответствии с компетенциями ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области», осуществлялась в 3 этапа.

**Цель работы:** разработка рекомендаций по обеспечению наличия на торговой полке отечественной пищевой продукции, в том числе региональной, на основе данных, полученных в ходе реализации национального проекта «Демография».

**Материалы и методы.** Объектом исследования в настоящей работе являются данные анкетирования «Оценка наличия пищевой продукции в торговых точках, информационный модуль «Качество и безопасность пищевых продуктов», проведенного в рамках реализации национального проекта «Демография».

**Результаты исследования.** На первом этапе были проведены мероприятия по изучению наполняемости полок организаций продовольственной торговли отечественной пищевой продукцией путем анкетирования объектов выборки. По результатам анкетирования за двухлетний период (2020–2021 гг.) можно сделать выводы о том, что по основным группам продукции в регионе отмечены высокие показатели наполняемости торговых объектов отечественной пищевой продукцией: для хлеба и хлебобулочных изделий — на уровне 82–100%, круп — 82–88%, макаронных изделий — 88–97%, мяса и мясных продуктов — 77–88%, колбас и колбасных изделий — 79–96%, яиц куриных — 68–100%, рыбы и рыбной продукции — 63–70%, масла растительного — 88–97%. Более низкие показатели наполняемости отечественной продукцией торговых объектов установлены для овощей — 22–78%, включая картофель и

томаты, фруктов — 39,7–75%, йодированной соли — 45–64%, самые низкие — для обогащенной пищевой продукции — 1–44 %, в том числе молочной продукции — 44%, соковой продукции — 44%, специализированной пищевой продукции для питания детей — 18–41%, биологически активным добавкам (БАД) к пище — 1–4,6%. Изучение цен осуществлялось путем установления минимальной и максимальной цены для пищевой продукции определенного вида. Для сравнения цен проводился пересчет на единицу количества пищевой продукции — килограмм, литр, десяток (для яиц). Установлено, что за период 2020–2021 годов самым дорогим продуктом в пересчете на 1 кг является БАД к пище (цена колеблется от 3000 р. до 8000 р.), самым дешевым — йодированная соль (от 9 до 149 р. за килограмм). В линейке хлебобулочных изделий самым дорогим является хлеб из муки грубого помола и зерновой хлеб (237–479 р. за килограмм). Самым дешевым является ржано-пшеничный хлеб (32–250 р. за килограмм). Самыми дорогими крупами являются: гречневая (120–300 р.) и рис (237–440 р.) в пересчете на килограмм. Наиболее низкие цены зафиксированы для манной крупы (109–115 р. за килограмм). Высокие цены были выявлены для замороженных овощей (404–433 р.). Самым дешевым из овощной продукции является свежий картофель (24–185 р. за килограмм). Приемлемые диапазоны цен сложились для мяса курицы — 89–490 р., мясных субпродуктов — 48–400 р. Самыми дорогими являются мясные консервы — 103–1597 р. за килограмм. Среди молочных продуктов наиболее доступны населению молоко (58–224 р. за литр) и кефир (40–278 р. за литр), менее доступен сыр (260–4950 р. за килограмм). Стоимость пресноводной рыбы в регионе зафиксирована на уровне 70–524 р. за килограмм, рыбных консервов — 100–1600 р. за килограмм.

Значимым направлением программы являлся анализ наличия маркировки «Светофор» [2, 3]. Результаты анализа свидетельствует о том, что в большинстве случаев потребитель не может в полной мере использовать данный способ профилактики алиментарно-зависимых заболеваний. Реализуемые в регионе продукты имеют маркировку «Светофор» в диапазоне 0,8% для творога и сыра до 5,5% для обогащенной соковой продукции и 6,4% для обогащенных зерновых завтраков. Не выявлено ни одного наименования продукции, маркированной тремя цветами среди консервов, специализированной продукции, масложировой продукции.

На втором этапе реализации национального проекта «Демография» за 2 года были выполнены исследования 848 образцов пищевых продуктов, закупленных в организациях торговли, согласно заданной выборке объектов. Проведены 31 843 исследований образцов пищевой продукции по показателям качества и безопасности, при этом условия реализации проекта предусматривали приоритет исследований по показателям качества над показателями безопасности.

На третьем этапе результаты проведенных исследований были внесены в программный модуль «Качество и безопасность пищевой продукции», с помощью которого осуществлялась оценка соответствия проб пищевой продукции требованиям нормативных документов. За двухлетний период из 848 исследованных образцов не соответствовал требованиям нормативных документов 101 образец (12%), при этом, на территории Воронежской области произведено всего 3,6% образцов, не соответствующих требованиям нормативной документации. Образцы продукции, изготовленные как на территории Воронежской области, так и на территории других регионов, не отвечающие требова-

ниям законодательства, выявлены среди мясных и колбасных изделий, соковой продукции в части наличия в них консервантов, молока и молочной продукции в части жирно-кислотного состава. За двухлетний период было отобрано и исследовано 70 образцов обогащенной продукции, прежде всего — обогащенные завтраки, молоко и кисломолочная продукция, кондитерские изделия; из них 47 образцов были отечественного производства, и только 4 образца — регионального. Представленные данные свидетельствуют о недостаточном для отбора проб количестве обогащенной пищевой продукции регионального производства на торговой полке. По результатам проведенных лабораторных испытаний 70 образцов обогащенной пищевой продукции содержали витамины: А, D, Е, К, группы В, РР, С, а также микроэлементы — железо в количествах, соответствующих заявленным на этикетке товара; 15 образцов обогащенной кисломолочной продукции содержали лактобактерии, в соответствии с перечнем, заявленным изготовителем.

На территории Воронежской области действуют региональные программы «Укрепление общественного здоровья», «Школьное молоко», а также «Развитие пищевой и перерабатывающей промышленности Воронежской области», при этом, только программой «Школьное молоко» предусмотрено обогащение молока полезными веществами. Также на территории Воронежской области осуществляется производство продукции, обогащенной витаминами и макро-, микроэлементами: на 14 предприятий пищевой промышленности обогащенная пищевая продукция выпускается за счет средств предприятия в объемах порядка 6 тонн в год и включает хлебобулочные и кондитерские изделия (обогащенные йодом, витаминами РР, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>), молочную продукцию (обогащенную фторидами) и лекарственные средства (гематоген, обогащенный витамином С, железом).

**Заключение.** Таким образом, реализация этапов национального проекта «Демография» на территории региона свидетельствует о:

- высоким проценте отечественной продукции среди основных групп пищевой продукции, находящейся в реализации на торговой полке;
- значительном разбросе цен на основные продукты питания, а также выявленной тенденции к подъему стоимости пищевой продукции, в т. ч. составляющих минимальный набор продуктовой корзины;
- низкой наполняемости торговых точек обогащенной, специализированной продукцией, в т. ч. для детского питания, БАД к пище отечественного производства, а также низких объемах производства обогащенной пищевой продукции на территории региона;
- низкой заинтересованности отечественного производителя в нанесении на этикетку пищевой продукции маркировки «Светофор»;
- выявлении несоответствий по показателям качества и безопасности среди образцов пищевой продукции, в т. ч. регионального производства.

Рекомендованный комплекс мер по обеспечению исполнения национального проекта «Демография» по направлению «Укрепление общественного здоровья» в рамках деятельности органов Роспотребнадзора:

- рассмотрение вопроса создания отдельной региональной программы по развитию пищевой промышленности региона с возможностью поддержки предприятий, выпускающих обогащенную пищевую продукцию, увеличения ее объемов и разнообразия при сохранении ценовой доступности;
- усиление просветительской работы по реализации принципов здорового питания среди населения;

– рассмотрение вопросов по созданию региональных механизмов оценки качества и безопасности пищевой продукции, в т. ч. с участием граждан, путем осуществления закупок и испытаний основных групп пищевой продукции.

### **Список литературы:**

1. Российская Федерация. Президент. Об утверждении Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года: Указ Президента РФ от 09.10.2007 № 1351 (ред. от 01.07.2014). - Текст: электронный // КонсультантПлюс: официальный сайт. - 2020 — URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_71673/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_71673/) (дата обращения: 15.05.2022).

2. Гусакова Н.В. О маркировке «Светофор» / Н.В. Гусакова, Т.В. Григорьева, Г.И. Конник // Современное кооперативное образование: традиции и инновации: сборник научных статей по итогам Национальной научно-практической конференции, Волгоград, 18 апреля 2019 года / Волгоградский кооперативный институт (филиал) Российского университета кооперации. – Волгоград: Общество с ограниченной ответственностью «НИКО-ПРИНТ», 2019. – С. 50-54.

3. Беркетова Л.В. Система «Светофор» в пищевой отрасли / Л.В. Беркетова, К.Ю. Прошина // Бюллетень науки и практики. – 2019. – Т. 5. – № 5. – С. 183-191. – <https://doi.org/10.33619/2414-2948/42/25>

Сулова А.В., Гордиюк А.В., Соболев Д.Н.

### **Аналитические подходы к определению триазолов в масличных, зернобобовых культурах**

*ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана»  
Роспотребнадзора, Россия, г. Мытищи.*

Важность аналитического контроля остаточных количеств пестицидов играет несомненную роль в обеспечении безопасности пищевой продукции, возделываемой с применением химических средств защиты растений.

Дифеноконазол относится к химическому классу триазолов и широко применяется на территории Российской Федерации. Согласно каталогу пестицидов и агрохимикатов [1], разрешенных к применению на территории РФ, дифеноконазол зарегистрирован более чем в 35 препаратах, как в качестве индивидуального действующего вещества, так и в составе с другими пестицидами. Широкое использование дифеноконазола подчеркивает необходимость методов, дающих надежные результаты.

Дифеноконазол является системным фунгицидом и протравителем семян. При опрыскивании препарат сорбируется листьями, оказывая защитное и лечебное действие, обладает специфичной активностью против мучнистой росы, парши и болезней косточковых, а также против головневых, корневых гнилей и плесневения семян. Препараты на основе дифеноконазола относятся к 3 классу опасности для человека и 3 классу опасности для пчел, не токсичен для птиц, дождевых червей, малотоксичен для рыб и теплокровных ( $LD_{50}$  для крыс — 1453 мг/кг [2]).

Масличные культуры относятся к группе продукции с высоким содержанием масла и низким содержанием воды. Типичными представителями данной группы являются рапс и соя. [3] Согласно гигиеническим нормативам, максимально допустимый уровень (МДУ) для сои (бобы и масло) составляет 0,02 мг/кг, для рапса (зерна, масло) — 0,05 мг/кг [4].

**Цель работы:** изучение известных методов определения дифеноконазола в масличных зерновых культурах, апробация имеющихся методов и поиск новых подходов к определению действующего вещества.

**Материалы и методы.** Официальный метод количественного определения дифеноконазола в семенах, масле и зеленой массе рапса основан на применении газовой хроматографии (ГХ) с электронно-захватным детектором (ЭЗД). Однако, использование данного детектора предполагает тщательную очистку экстракта образца для снижения матричного эффекта, что делает процесс пробоподготовки длительным, трудозатратным и требующим большого расхода реактивов. Пробоподготовка включает в себя следующие этапы: извлечение действующего вещества из образцов зеленой массы, семян и масла рапса органическими растворителями, очистки экстракта перераспределением в системе несмешивающихся растворителей и очистки на колонне с силикагелем; экстракт масла рапса дополнительно очищают с помощью концентрирующего патрона Диапак-диол [5].

На данный момент не существует официального метода определения дифеноконазола в сое (зеленая масса, семена и масло). Однако, согласно ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 [7], возможно использование уже имеющегося метода для определения дифеноконазола в схожей матрице, такой как рапс [5], при условии документально подтвержденной валидации.

Дополнительно была проделана работа, целью которой был поиск новых, более рациональных подходов к определению дифеноконазола. Для этого был выбран метод газовой хроматографии с масс-селективным детектированием (ГХ-МС), который обусловлен высокой чувствительностью, селективностью и достоверностью полученных результатов. Кроме того, данный метод позволяет использовать другой, более экономичный, способ пробоподготовки, такой как QuEChERS (Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged and Safe — Быстрый, Простой, Дешевый, Эффективный, Точный и Надежный). [6]

Результаты. Были подготовлены и проанализированы модельные образцы зеленой массы, семян и масла сои, приготовленные согласно методике МУК 4.1.2786-10 (ГХ-ЭЗД), с внесением дифеноконазола в двух точках по диапазону определяемых концентраций 0,01–0,1 мг/кг на уровне нижнего предела и 10-ти пределов количественного определения. Полученные результаты приведены в **таблице 1**, валидация удовлетворяет требованиям нормативной документации [3].

Метод подготовки проб, основанный на технологии QuEChERS, включал экстракцию вещества из анализируемых образцов (зеленая масса, семена и масло сои или рапса) ацетонитрилом с использованием смеси солей для экстракции (смесь сульфата магния, хлорида натрия, цитрата натрия и натрия лимоннокислого двузамещенного). Затем проведена очистка методом дисперсионной твер-

Таблица 1

**Полнота извлечения дифеноконазола из образцов зеленой массы, семян и масла сои**

Матрица сои	Диапазон полноты извлечения, %	Средняя полнота извлечения, %	Стандартное отклонение при $n=10$ , %
Зеленая масса	90–107	99	1,7
Семена	94–111	105	2,7
масло	74–111	90	5,7

дофазной экстракции с применением смеси сорбентов на основе первичных и вторичных аминов. Для очистки масла использовалась аналогичная смесь сорбентов с добавлением октадецилсалина ендкэпированного.

Разработанная процедура подходит для исследуемых в работе масличных культур, что подтверждается данными по полноте извлечения. Для этого были подготовлены и проанализированы модельные образцы зелёной массы, семян и масла рапса и сои с внесением дифенокназола в двух точках по диапазону определяемых концентраций 0,01–0,1 мг/кг на уровне нижнего предела и 10-ти пределов количественного определения. Полученный результат представлен в *таблице 2*.

Таблица 2

**Полнота извлечения дифенокназола из образцов зеленой массы, семян и масла сои и рапса**

Матрица	Диапазон полноты извлечения, %		Средняя полнота извлечения, %	
	соя	рапс	соя	рапс
семена	79–105	74–106	94	91
зеленая масса	84–93	88–98	87	93
масло	79–91	85–93	85	98

Вне зависимости от способа пробоподготовки и использованного хроматографического метода полученные данные удовлетворяют условиям пригодности по полноте извлечения: от 70 до 120%, что позволяет в равной степени пользоваться вышеописанными методами для определения дифенокназола в масличных культурах. [3]

Методика была апробирована при анализе проб сои, отобранных при применении препарата на основе дифенокназола при двукратном опрыскивании вегетирующих растений. Был проведен опыт в динамике с использованием газохроматографического метода с детектором электронного захвата. Пробы отбирались в день второй обработки, на 5, 10, 20, 30 и 40 день после обработки. При этом в день второй обработки, на 5, 10 и 20 дни были отобраны образцы зелёной массы сои; на 30 и 40 день — семена. Образцы масла изготавливались из проб урожая. В образцах зелёной массы, отобранной в день второй обработки был обнаружен дифенокназол в количестве, не превышающем 0,32 мг/кг. Во всех остальных проанализированных образцах действующее вещество препарата не идентифицировано, то есть менее нижнего предела количественного определения по данному методу: 0,01 мг/кг для образцов семян и зелёной массы, 0,05 для образцов масла. Полученные результаты были подтверждены методом газовой хроматографии с масс-селективным детекторованием.

**Выводы.** Полученные результаты подтверждают возможность успешного применения валидированных методов для анализа плодоовощной продукции при использовании более экономичной пробоподготовки по технологии QuEChERS и масс-селективного детектирования.

**Список литературы:**

1. Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, Москва: ООО «Издательство Листерра»; 2022. Ежегодник. Выпуск 26.



2. Manual on development and use of FAO and WHO specifications for pesticides. First edition - third revision. March 2016
3. SANTE 11312/2021 Analytical Quality Control and method validation procedures for pesticide residues analysis in food and feed (Процедуры контроля качества и валидации методов анализа остаточных количеств пестицидов в кормах и пищевых продуктах).
4. Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»
5. МУК 4.1.2786-10. Определение остаточных количеств дифеноконазола в семенах, масле, и зеленой массе рапса методом капиллярной газожидкостной хроматографии. Сборник.—М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011.— 179 с
6. Lehotay SJ. QuEChERS sample preparation approach for mass spectrometric analysis of pesticide residues in foods // Methods Mol Biol. 2011;747:65-91. [https://doi.org/10.1007/978-1-61779-136-9\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-61779-136-9_4)
7. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 «Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий».

Сухов В.А., Высочанская С.О.

### **Анализ групп роста школьников и подбор мебели для современной образовательной среды**

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России  
(Сеченовский Университет), г. Москва, Российская Федерация

**Ключевые слова:** *школьная мебель; физическое развитие; гигиеническое нормирование*

**Актуальность.** Организация рабочего места является важнейшим фактором, обуславливающим значительную часть нарушений здоровья [1, 2]. Несотответствие размеров мебели с антропометрическими показателями учащихся приводит к появлению преморбидных состояний и рост хронических заболеваний [3, 4]. Проведённые в двадцатом веке антропометрические исследования до сих пор являются научной базой для определения ростовых групп и функциональных размеров ученической мебели, нормативные значения которых законодательно регламентированы. Основным антропометрическим показателем, определяющим оптимальный выбор размеров школьной мебели, является рост обучающегося.

**Цель.** Изучение соответствия ростовых групп подбираемой ученической мебели и антропометрических показателей детей 7–18 лет.

**Материалы и методы:** проведена выкопировка информации из статистических сборников по физическому развитию детей Российской Федерации (2018 год.) и получены сведения о ростовых параметрах школьников 7–8 лет, проживающих в следующих регионах: Брянская область, Курская область, Московская область, Москва, Ярославская область, Архангельская область, Ненецкий автономный округ, Республика Адыгея, Волгоградская область, Кабардино-Балкарская Республика, Республика Башкортостан, Республика Удмуртия, Нижегородская область, Пензенская область, Самарская область, Саратовская область, Ульяновская область, Свердловская область, Тюменская область, Челябинская область, Республика Хакасия, Алтайский край, Иркутская область, Кемеровская область, Приморский край, Хабаровский край, Амурская область.

Осуществлён сбор данных о закупках школьной мебели с официального сайта Единой информационной системы в сфере закупок при помощи авторской методики. Критерии включения: закупка регионом ученической мебели для образовательных организаций начального, среднего и общего образования, статус состоявшейся закупки по данным портала госзакупок, размещение по ФЗ-44 и 223-ФЗ, дата размещения, отсутствие требований к форме собственности поставщика. Критерий исключения: отсутствие закупочной документации, заказчик — казённое учреждение, заказчик — организация дополнительного образования, заявки с неполным пакетом документов, отсутствие сведений о размере закупаемой мебели. Статистическая обработка данных проводилась с расчётом относительных и средних величин. Статистическая гипотеза об отсутствии отличий между мальчиками и девочками разных возрастных групп отклонялась нами при  $p < 0,01$ .

Применялся статистический  $t$ -критерий Стьюдента. Сравнимые значения средних величин подчиняются нормальному распределению. Нормальность распределения проверялось при помощи критерия Шапиро–Уилка.

**Результаты.** При сравнении возрастной и половой структуры школьников, статистически значимые отличия показателей роста соответствуют биологическим возрастным границам полового диморфизма. В *таблице 1* статистически значимые различия найдены в возрастных группах: 11 лет и 14–18 лет.

Таблица 1

**Половые различия в ростовых показателях учеников 7–18 лет**

Возраст, лет	Всего ( $M \pm \sigma$ ); ( $n$ )	Мальчики ( $M \pm \sigma$ ); ( $n$ )	Девочки ( $M \pm \sigma$ ); ( $n$ )	$t$ , ( $p$ )
7	123,8±6,2; 7979	124,34±6,3; 4459	123,23±6,1; 3520	1,73 ( $p > 0,05$ )
8	128,36±6,4; 5592	128,88±6,46; 2871	127,86±6,32; 2721	1,39; ( $p > 0,05$ )
9	133,6±6,42; 5256	134,1±6,49; 2723	133,14±6,36; 2533	1,28 ( $p > 0,05$ )
10	138,78±6,71; 5321	139,0±6,81; 2216	138,59±6,61; 2605	0,51 ( $p > 0,05$ )
11	144,75±7,7; 4799	144,61±7,2; 2334	147,87±8,1; 2465	3,74 ( $p < 0,01$ )
12	150,22±7,8; 5615	149,7±7,7; 2567	150,6±7,9; 3048	1,07 ( $p > 0,05$ )
13	155,73±8,1; 4434	155,7±9,02; 1944	155,7±7,44; 2490	0,01 ( $p > 0,05$ )
14	161,39±7,5; 6265	163,24±8,7; 2768	159,9±6,47; 3497	4,13 ( $p < 0,01$ )
15	165,2±7,26; 5872	168,8±8,27; 2750	161,9±6,36; 3122	8,74 ( $p < 0,01$ )
16	167,54±6,6; 5768	172,05±7,5; 2662	163,7±5,96; 3106	11,09 ( $p < 0,01$ )
17	166,86±6,6; 5199	174,48±7,2; 2400	163,56±6,16; 2799	14,09 ( $p < 0,01$ )
18	169,0±6,21; 842	175,4±7,13; 316	164,25±5,5; 526	8,11 ( $p < 0,01$ )

Таблица 2

## Распределение учащихся по группам роста

Группа роста	Ростовой интервал ГОСТ 11015-93	Среднее значение ГОСТ 11015-93	Число детей, абс.	Удельный вес, %
№ 1	св. 1000 до 1150	1050	0	0
№ 2	св. 1150 до 1300	1200	7128	11,32
№ 3	св. 1300 до 1450	1350	16 692	26,52
№ 4	св. 1450 до 1600	1500	12 658	20,11
№ 5	св. 1600 до 1750	1650	20 552	32,65
№ 6	св. 1750 до 1850	1800	5912	9,39

Таблица 3

## Число единиц закупленной нерегулируемой школьной мебели (2018 г.)

Ростовая группа	Стол		Стул	
	Абс.	%	Абс.	%
1	87	0,71	53	0,22
2	84	0,68	141	0,59
3	972	7,92	865	3,59
4	822	6,70	2387	9,91
5	2458	20,04	4764	19,79
6	7843	63,94	15 865	65,90
Итого:	12 266	100,00	24 075	100,00

Таблица 4

## Число единиц закупленной регулируемой школьной мебели (2018 г.)

Ростовая группа	Стол		Стул	
	Абс.	%	Абс.	%
1–4	1365	1,96	3484	2,81
2–5	13 156	18,93	21 538	17,38
3–6	13 377	19,24	22 282	17,98
4–6	30 265	43,54	56 389	45,50
5–7	8448	12,15	16 643	13,43
5 и более ростовых групп	2902	4,17	3595	2,90
Итого:	69 513	100,00	123 931	100,00

Всего собрано данных о 62 942 детях. Наибольший удельный вес, в структуре обследованных детей, имела ростовая группа № 5 (32,65%), наименьший — ростовая группа № 6 (9,39%). Детей школьного возраста, подходящих по ростовой группе № 1, выявлено не было.

Наиболее покупаемой нерегулируемой школьной мебелью в 2018 году были столы и стулья ростовой группы № 6 (63,94% и 65,90% соответственно).

Количество закупок нерегулируемой школьной мебели (столы — 14,94%; стулья — 10,12%) значительно меньше закупок мебели регулируемой (столы — 85,06%; стулья — 89,88%).

Наиболее закупаемой школьной мебелью в изучаемых нами регионах 2018 году были столы и стулья регулируемые по высоте от ростовой группы № 4 до № 6 (43,54% и 43,50% соответственно).

**Заключение.** Анализ ростовых групп обучающихся необходим руководителям образовательных организаций для удовлетворения нормативных гигиенических требований по созданию здоровой образовательной среды. Управленческое решение руководителя в подборе школьной мебели выражается в проведении закупок. Исходя из представленных данных, можно косвенно предположить, что потребность в мебели определённых ростовых групп не удовлетворяются осуществляющимися закупками. Считаем важным учитывать указанную потребность при составлении технических заданий для формирования аукционной документации и плана закупок. Превалирование закупок регулируемой школьной мебели может создавать трудности в ежегодной коррекции высоты мебели из-за изменяющихся соотношений ростовых групп обучающихся. Следовательно, возникают вопросы в правильности эксплуатации школьной мебели в образовательных организациях. Необходимы полевые исследования в реальных условиях образовательных организаций с целью изучения соответствия имеющейся на балансе школьной мебели и антропометрических показателей обучающихся.

### Список литературы:

1. Храпцов П.И., Молдованов В.В. Гигиенические проблемы использования ученической мебели в начальной школе // ЗНиСО. 2008. № 1.
2. Кузнецова Н.Н. Зависимость роста функциональных расстройств в период обучения от организации рабочего места школьников / Н.Н. Кузнецова, О.П. Непомилуева // Образование и воспитание детей и подростков: гигиенические проблемы. - М.: [б/и], 2002. - С. 155-157.
3. Castellucci H.I., Arezes P.M., Molenbroek J.F., de Bruin R., Viviani C. The influence of school furniture on students' performance and physical responses: results of a systematic review // Ergonomics. – 2017 – Vol. 60 – №1 – P. 93-110
4. Saarni L., Nygård C.H., Kaukiainen A., Rimpelä A. Are the desks and chairs at school appropriate? // Ergonomics. – 2007 – Vol. 50 – №10 – P. 1561-70.

Сухова А.В., Преображенская Е.А.

### **Интегральная оценка риска профессиональных заболеваний, связанных с воздействием вибрации и физическими перегрузками**

*ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана»  
Роспотребнадзор, г. Мытищи Московской области, Россия*

**Ключевые слова:** профессиональный риск; интегральный показатель частоты и тяжести профзаболеваний; вибрация; физические перегрузки

В 2021 году в структуре профессиональных заболеваний на первом месте находятся заболевания, связанные с воздействием физических факторов (42,17%), среди которых на долю вибрационной болезни приходится 46,82%. Профессиональные заболевания, связанные с физическими перегрузками и функциональным перенапряжением отдельных органов и систем, составляют 16,74%, при этом на радикулопатии пояснично-крестцового и шейного отделов позвоночника приходится 40,71%, болезни мягких тканей, связанные с функциональным

перенапряжением — 20,48%, моно- и полинейропатии — 19,85% мышечно-тонический синдром шейного и пояснично-крестцового уровня — 18,96% от общего числа профессиональных заболеваний в данной группе [1].

Профессиональные заболевания с поражением периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата, к которым относятся вибрационная болезнь, полинейропатии и радикулопатии, имеют сложную многофакторную природу и среди причин, способствующих их возникновению, нередко выступают комбинированные и сочетанные воздействия факторов рабочей среды и трудового процесса: динамические и статические нагрузки на позвоночник, общая и локальная вибрация, неблагоприятные микроклиматические условия. В первую очередь это относится к работникам горно-обогатительных комбинатов (ГОК), на которых действует целый комплекс вредных факторов, которые как по отдельности, так и в сочетании друг с другом могут оказывать негативное влияние на здоровье работников, что влечет за собой высокий уровень профессиональной и производственно обусловленной заболеваемости [2, 3].

В этих позициях оценка и прогнозирование риска профессиональных заболеваний, как неблагоприятных реакций на воздействие вредных производственных факторов, должна проводиться не только с учётом частоты и тяжести профессиональных заболеваний, но с применением интегральных показателей, позволяющих учитывать разные нозологические формы профзаболеваний и их комбинацию [4].

**Цель исследования** — провести интегральную оценку риска профессиональных заболеваний, связанных с воздействием вибрации и физическими перегрузками у работников горнодобывающих предприятий.

**Материалы и методы.** Оценка профессионального риска проводилась в соответствии с Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» и Р 2.2.1766-03 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки». Рассчитывали интегральный показатель частоты и тяжести профзаболеваний [4].

Проанализированы 653 истории болезни больных с профессиональными заболеваниями, связанными с воздействием вибрации и физическими перегрузками: 402 рабочих рудников «ГМК «Норильский никель», 96 рабочих шахты имени Губкина «Комбината КМАруда», 155 рабочих карьеров Лебединского и Михайловского ГОКов.

Статическая обработка полученных показателей проводилась с использованием компьютерной программы Microsoft Excel в среде Microsoft Windows XP.

**Результаты.** На «ГМК «Норильский никель» проходчики подвергаются воздействию локальной вибрации, превышающей ПДУ на 4–12 дБ до 50% времени смены (класс 3.2–3.3). Физические нагрузки у проходчика обусловлены удержанием и переносом оборудования (класс 3.2–3.3). В работе ГРОЗ основные операции (оборка заколов, очистка забоя, подготовка к креплению) связаны со значительными физическими нагрузками (класс 3.3), локальная вибрация превышает ПДУ на 7–12 дБ (10–30% времени смены). У бурильщиков локальная вибрация не превышает ПДУ, общая технологическая вибрация выше ПДУ на 3–13 дБ. Физические нагрузки обусловлены техническим обслуживанием буровой установки, подносом материалов (класс 3.1). Вибрация на рабочем месте машиниста ПДМ является транспортно-технологической и превышает ПДУ об-

щей вибрации на 22 дБ, локальной — на 7 дБ. Тяжесть труда машиниста ПДМ соответствует допустимому классу.

На шахте имени Губкина «Комбината КМАруда» проходчики производят бурение шпуров с применением установки, которая исключает постоянное воздействие вибрации на работающего, параметры локальной вибрации по эквивалентному скорректированному уровню превышают ПДУ на 5–13 дБ. Кроме бурения, проходчик работает на погрузочных машинах с превышением уровней вибрации. У бурильщиков на шахте имени Губкина локальная вибрация с учетом хронометражных наблюдений практически не превышает ПДУ — 112,7 дБ (ПДУ=112 дБ). Тяжесть труда проходчика соответствует классу 3.1, бурильщика — классу 2. Микроклимат на шахте имени Губкина оценивается как неблагоприятный охлаждающий (температура воздуха от +11 до +13°С, влажность 90–95%).

В карьерах на машинистов экскаваторов действует общая транспортно-технологическая вибрация, превышающая ПДУ на 3–14 дБ, и локальная вибрация выше ПДУ на 2–3 дБ. Физические нагрузки во время управления экскаватором (усилия, прикладываемые к рычагам, вынужденное положение тела) и при ремонтных работах соответствуют классу 3.1. Водители большегрузных машин в карьерах подвергаются воздействию общей транспортной вибрации, превышающей ПДУ на 4–10 дБ, и локальной вибрации выше ПДУ на 1–3 дБ (класс 3.1–3.2). Работа водителя характеризуется вынужденным положением тела (класс 3.1). На машинистов буровых станков воздействует общая технологическая вибрация типа «а» с превышением ПДУ на 3 дБ.

Таким образом, априорный профессиональный риск профессиональных заболеваний (вибрационной болезни, полинейропатии, хронического пояснично-крестцовой радикулопатии) у работников ГОКов обусловлен сочетанным воздействием производственных факторов: локальной и общей вибрации, неблагоприятных микроклиматических условий, физических нагрузок, и оценивается как очень высокий для горнорабочих рудников «ГМК «Норильский никель» (класс условий труда 3.1–3.4); как высокий — для проходчиков шахты имени Губкина, машинистов экскаваторов и водителей большегрузных машин (класс 3.1–3.3); средний — для бурильщиков шахты имени Губкина и машинистов буровой установки в карьере (класс 2–3.2).

В структуре профессиональных заболеваний на вибрационную болезнь (ВБ) (код по МКБ-10 — Т.75.2) приходится 64,5%, полинейропатию конечностей от комплекса факторов (G.62.8) — 26,2%, радикулопатию (компрессионно-ишемический синдром) пояснично-крестцового уровня (M.54.1) (РПКУ) — 9,3%.

Среди профессиональных групп ВБ установлена у проходчиков, машинистов ПДМ, бурильщиков «ГМК «Норильский никель» (20,3%, 28,5%, 15,9% соответственно), у машинистов экскаватора и водителей большегрузных машин в карьере (16,8% и 10,7% соответственно), проходчиков шахты имени Губкина (7,8%).

Полинейропатия от комплекса факторов чаще диагностируется у бурильщиков и проходчиков шахты имени Губкина (по 16,4%), ГРОЗ и бурильщиков «ГМК «Норильский никель» (29,2% и 10,5% соответственно), машинистов экскаватора и машинистов буровой установки в карьере (12,9% и 5,8% соответственно). РПКУ от физических перегрузок выявляется у проходчиков (73,8%), ГРОЗ (8,2%), машинистов экскаватора и водителей в карьере (9,8% и 6,6% соответственно).

Наибольшее число профзаболеваний регистрируется у проходчиков и ГРОЗ, имеющих профессиональный стаж 15–17 лет (53,3% и 41,9% соответственно), у машинистов ПДМ и бурильщиков при стаже работы 18–20 лет (54,2%), среди машинистов экскаваторов и водителей преобладают лица со стажем свыше 20 лет (65,0 и 76,2% соответственно).

Среди профессиональных заболеваний, связанных с воздействием вибрации и физическими перегрузками, значительную долю занимают сочетания симптомокомплекса полиневропатии и РПКУ (26,2%), которые представлены следующими нозологическими формами профзаболеваний: 1) ВВ, связанная с воздействием общей и локальной вибрации (Т.75.2) (44%); 2) ВВ, связанная с воздействием общей вибрации (Т.75.2) (23%); 3) полинейропатия от комплекса факторов (вибрации, физические перегрузки) (G.62.8) (18%); 4) сочетание двух профзаболеваний — ВВ, связанной с воздействием локальной вибрации, и РПКУ от физических перегрузок (Т.75.2; М.54.1) (15% случаев).

Сочетанная патология выявляется у машинистов ПДМ (25,7%), проходчиков (26,8%) (в т. ч. у проходчиков ГМК «Норильский никель» — 17,5% и проходчиков шахты имени Губкина — 9,3%), бурильщиков (21,0%) (из них бурильщиков «ГМК Норильский никель» — 18,7% и бурильщиков шахты имени Губкина — 2,3%), на 3-м месте машинисты экскаватора (11,7%), ГРОЗ (8,8%), водители большегрузных машин (5,3%).

Развитие и степень выраженности сочетанных форм патологии зависит в большей степени от параметров общей вибрации ( $r=0,79$ ), в меньшей степени — от уровня физических нагрузок ( $r=0,39$ ) и параметров микроклимата ( $r=0,32$ ).

Расчет интегрального показателя частоты и тяжести профзаболеваний с учетом сочетанной патологии (Ипр), учитывающий каждый случай профессионального заболевания в группе, позволили провести ранжирование риска профзаболеваний. Средний уровень профессионального риска установлен для проходчиков (Ипр=0,75–0,97), машинистов ПДМ (Ипр=0,62–0,80), бурильщиков (Ипр=0,42–0,55), работающих на ГМК «Норильский никель», и для машинистов экскаватора в карьере (Ипр=1,01–1,32). Низкий уровень риска определен для ГРОЗ (Ипр=0,30–0,39), проходчиков и бурильщиков шахты имени Губкина «Комбината КМАруда» (Ипр=0,15–0,43), водителей большегрузных машин (Ипр=0,24–0,31) и минимальный риск — у машинистов буровой установки в карьере (Ипр=0,07–0,11).

**Заключение.** Интегральная оценка риска профессиональных заболеваний дает возможность выявить группы работников с повышенным риском развития профессионального заболевания, определить направления по улучшению условий труда и снижению риска профессиональной заболеваемости на горнодобывающих предприятиях.

### 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. Чеботарев А.Г. Состояние условий труда и профессиональной заболеваемости работников горнодобывающих предприятий. *Горная промышленность*. 2018; 1(137): 92–95.
3. Головкова Н.П., Лескина Л.М., Котова Н.И. Гигиенические критерии системы мониторинга выявления работников с ранними признаками профессиональных заболеваний. *Медицина труда и промышленная экология*. 2019; 59(9): 601–602.

Сюрин С.А., Кизеев А.Н.

## **Вредные химические вещества как фактор риска здоровью работников предприятий в Арктике**

ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья»  
Роспотребнадзора.

**Ключевые слова:** химические вещества; риски здоровью; профессиональные заболевания; Арктика

**Введение.** Химические вещества различных классов опасности, включая аллергены и канцерогены, относятся к числу наиболее распространенных вредных производственных факторов. Контакт работников с вредными химическими веществами происходит при добыче природных ресурсов, в металлургической промышленности, при изготовлении промышленных товаров в других отраслях [1, 2].

В российской Арктике создана мощная промышленность, специализирующаяся на добыче и переработке полезных ископаемых. Большинство работников, экспонированных к вредным химическим веществам, занято в цветной металлургии [3], добыче рудных и топливно-энергетических ископаемых [4], деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности [5], сфере здравоохранения [6], а наибольшее число профессиональных заболеваний от воздействия химических веществ отмечается у работников электролизного и пирометаллургического переделов никеля [7].

**Цель исследования** — изучение условий развития, распространенности и структуры нарушений здоровья от воздействия химических веществ на предприятиях в Арктике.

**Материалы и методы.** Изучены данные социально-гигиенического мониторинга «Условия труда и профессиональная заболеваемость населения России» в 2007–2020 гг. Результаты обработаны с применением программного обеспечения Microsoft Excel 2016 и программы Epi Info, v. 6.04d. Определялись *t*-критерий Стьюдента, относительный риск (ОР) и 95% доверительный интервал (ДИ), критерий согласия  $\chi^2$ . Числовые данные представлены в абсолютных и процентных величинах, в виде среднего арифметического и его стандартной ошибки ( $M \pm m$ ).

**Результаты.** В 2007–2020 годах на предприятиях в Российской Арктике вредные химические вещества (включая аллергены и канцерогены) занимали пятое место в общей структуре вредных производственных факторов (7,6%). В числе веществ I класса опасности (чрезвычайно опасные) определялись никель, оксиды и сульфиды никеля, смеси соединений никеля в виде штейна и фэйнштейна, никелевого концентрата и агломерата, оборотная пыль очистных устройств, гидроаэрозоли солей никеля, тетракарбонил никеля, никель, хром. Кроме соединений никеля в эту группу веществ входили гексагидрофосфат гидрат, хлор диоксид+, хром (VI) триоксида, фтор, железа тетракарбонил, марганца оксиды. К II классу опасности (высокоопасные) относились бензол, дигидросульфид, марганец в сварочных аэрозолях, углерода оксид, формальдегид, криолит, серная кислота, щелочи едкие, хлорэтановая кислота, антибиотики. В числе менее опасных веществ были хлорэтан, азота диоксид и оксиды, серы диоксид, силикатсодержащие



пыли, кремний диоксид кристаллический, метилбензол, моющие синтетические средства, аммиак, углерода диоксид, силикатсодержащие пыли, кремний диоксид кристаллический (III класс опасности), медно-никелевая руда, пыль растительного и животного происхождения, углерода диоксид, предельные алифатические углеводороды (IV класс опасности). Помимо химических веществ четырех классов опасности имел место контакт работников с аллергенами, канцерогенами и веществами опасными для развития острого отравления (остронаправленного и раздражающего действия).

В 2007–2020 годах у 7684 работников предприятий в Арктике было впервые выявлено 9819 случаев профессиональной патологии. В структуре вредных производственных факторов, вызывавших ее развитие, химический фактор занимал шестое место (7,8%). Для изучения особенностей развития, распространенности и структуры профессиональной патологии всепервичные случаи были разделены на две группы. В первую группу вошли заболевания, вызванные химическими факторами ( $n=770$ ), а во вторую — вызванные всеми остальными вредными производственными факторами ( $n=9049$ ). Анализ данных показал, что в первой группе по сравнению со второй была меньше средняя продолжительность стажа ( $24,3\pm 0,4$  и  $25,2\pm 0,1$  лет,  $p=0,029$ ), больше число нозологических форм заболеваний у одного работника ( $1,25\pm 0,03$  и  $1,18\pm 0,01$  случаев).

В обеих группах профессиональные заболевания выявлялись преимущественно у работников металлургической и добывающей промышленности. Из 571 случая профессиональной патологии работников никелевого производства, 355 (62,2%) случаев были вызваны экспозицией к водонерастворимым соединениям никеля при пирометаллургическом переделе. В 188 (32,9%) случаях причиной развития заболеваний явились характерные для гидromеталлургического передела гидроаэрозоли солей никеля, а в 28 (4,9%) — тетракарбонил никеля, образующийся при карбонильном переделе.

У работников, подвергавшихся воздействию вредных химических веществ, выявлялось пять классов профессиональных заболеваний по МКБ 10. Почти три четверти из них (74,6%) относились к классу болезней органов дыхания. В 4 раза реже диагностировались травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин, а в 8,5 раз реже — злокачественные новообразования. Заболевания кожи и подкожной клетчатки, глаза и его придаточного аппарата выявлялись в единичных случаях. Иная структура классов профессиональной патологии отмечалась при воздействии остальных вредных производственных факторов. Три четверти случаев относились к трем классам заболеваний: костно-мышечной системы (29,6%), травмам, отравлениям и некоторым другим последствиям воздействия внешних причин (24,3%), уха и сосцевидного отростка (20,9%). Доля болезней органов дыхания в структуре патологии составила 10,7%. Злокачественные новообразования, болезни глаза, инфекционные и паразитарные заболевания, болезни системы кровообращения определялись в единичных случаях. Различия между двумя группами по долям в структуре патологии, занимаемым болезнями органов дыхания, злокачественными новообразованиями, болезнями нервной системы, уха и костно-мышечной системы, были статистически значимыми ( $p<0,05-0,001$ ).

Пятью наиболее распространенными нозологическими формами профессиональных заболеваний от воздействия химических веществ были хронический бронхит (37,7%); интоксикации никелем, хромом, кобальтом, марганцем и их

соединениями, а также хлором, диоксидом азота и сероводородом (21,3%); бронхиальная астма (19,9%); злокачественные новообразования (9,2%) и хронический ларингит (4,3%). В структуре профессиональной патологии, не связанной с химическим фактором, преобладали вибрационная болезнь (24,8%), радикулопатия (21,7%), нейросенсорная тугоухость (20,1%), моно-полинейропатия (11,5%) и хронический бронхит (9,0%). Риск развития профессиональных заболеваний от воздействия химических веществ у женщин был выше, чем у мужчин (ОР=3,48; ДИ 2,91–4,16;  $\chi^2=188,7$ ;  $p<0,001$ ) при отсутствии значимых различий в степени экспозиции к вредным факторам.

Особого внимания заслуживают злокачественные новообразования и острые формы интоксикаций, создающие не только угрозу профессиональной трудоспособности работников, но и их жизни. У работников, экспонированных к вредным химическим веществам, отмечался повышенный риск развития злокачественных новообразований: ОР=3,55; ДИ 3,13–4,02;  $\chi^2=446,8$ ;  $p<0,001$ . По возрасту ( $52,7\pm 0,8$  лет), стажу ( $24,7\pm 0,8$  лет), гендерному составу (94,4% мужчин и 5,6% женщин) они не имели значимых отличий от других нозологических форм заболеваний. Преимущественной локализацией злокачественных новообразований были органы дыхания ( $n=45$ ). Значительно реже они выявлялись в желудке ( $n=17$ ), в почках ( $n=5$ ), на языке ( $n=2$ ), в полости рта и в мочевом пузыре (по одному заболеванию).

В 2007–2020 годах ежегодное число впервые выявляемых случаев профессиональной патологии от воздействия химических факторов колебалось в широком диапазоне от 35 (2015 год) до 114 (2009 год) случаев. В целом за 14 лет число случаев профессиональной патологии от воздействия химических факторов имело тенденцию к уменьшению. Риск возникновения патологии химической этиологии в начале 14-летнего периода наблюдения (2007–2009 годы) был выше, чем при его окончании (2018–2020 годы): ОР=1,49; ДИ 1,21–1,83;  $\chi^2=14,7$ ;  $p=0,014$ ).

**Заключение.** В Российской Арктике в 2007–2020 годах доля химических веществ в структуре вредных производственных факторов составила 7,6%. Они явились причиной возникновения 7,8% профессиональных заболеваний, которые развивались преимущественно в органах дыхания, формировались в более короткие сроки, с большим риском у женщин и с большим риском развития злокачественных новообразований. Для уменьшения профессионального риска здоровью от воздействия химических веществ необходимо, прежде всего, снижение концентраций соединений никеля в воздухе производственных помещений предприятий медно-никелевой промышленности.

#### Список литературы:

1. Галимова Р.Р., Каримова А.К., Мулдашева Н.А., Валеева Э.Т., Газизова Н.Р. Обоснование профилактики профессиональной заболеваемости работников нефтехимических производств. *Гигиена и санитария*. 2019; 98(9): 967–971.
2. Липатов Г. Я., Адриановский В.И., Гоголева О. И. Химические факторы профессионального риска у рабочих основных профессий в металлургии меди и никеля. *Гигиена и санитария*. 2015; 94(2): 64–67.
3. Сюрин С.А., Ковшов А.А. Условия труда и профессиональная заболеваемость на предприятиях горнодобывающей и металлургической промышленности Мурманской области. *Здоровье населения и среда обитания*. 2020; 1: 34–38.
4. Скрипаль Б.А. Состояние здоровья и заболеваемость рабочих подземных рудников горно-химического комплекса Арктической зоны Российской Федерации. *Медицина труда и промышленная экология*. 2016; 6: 23–26.

5. Петрова Н.Н., Паньшина В.С., Фигуровский А.П., Топанов И.О. Гигиеническая характеристика условий труда работников предприятия деревообрабатывающей промышленности. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(4): 344–346.

6. Косарев В.В., Бабанов С.А. *Профессиональные заболевания медицинских работников*. Москва: ИНФРА-М; 2022: 174.

7. Сюрин С.А. Особенности формирования профессиональной патологии у работников различных переделов никеля в условиях Крайнего Севера. *Безопасность и охрана труда*. 2012; 1: 50–54.

Тарасова А.С., Артемова О.В.

### **Безопасное для пользователей применение препаратов на основе имидаклоприда**

*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, Российская Федерация*

Увеличение числа землепользователей, занятых выращиванием сельскохозяйственной продукции в условиях личных подсобных хозяйств (ЛПХ) привело к увеличению выпуска пестицидов, применяемых в условиях ЛПХ. Учитывая возможный контакт больших масс населения (детей, взрослых разного возраста) с пестицидами, в ходе регистрационных испытаний необходимо проводить оценку реального риска для человека и окружающей среды применения в ЛПХ каждого отдельного препарата. По результатам испытаний принимается решение о возможности государственной регистрации пестицидных препаратов на территории России, устанавливаются оптимальные регламенты применения, техника и технологии [1].

Одними из часто применяемых в ЛПХ являются пестициды, действующим веществом (ДВ) которых является имидаклоприд. Имидаклоприд-[4,5-дигидро-N-нитро-1-[(6-хлор-3-пиридил)-метил]-имидазолидин-2-илен-амин] — относится к химическому классу — неоникотиноиды. Имидаклоприд, как и другие неоникотиноиды связываются с постсинаптическими никотиновыми ацетилхолиновыми рецепторами центральной нервной системы насекомых, в результате чего у них развиваются параличи и конвульсии, приводящие их к гибели [2]. Эффект воздействия наблюдается через 3–5 дней после обработки. Действующее вещество проявляет высокую остаточную активность. Срок защитного действия — 14–28 дней [3]. Имидаклоприд используется (в том числе в смесях с другими активными компонентами) в сельском хозяйстве и в практике медицинской, санитарной и бытовой дезинсекции для борьбы с вредными и синантропными насекомыми, а также для усиления ростовых и формообразовательных процессов и повышения иммунитета у гороха и нута [4]. Препараты на основе имидаклоприда относятся к 3 классу опасности для человека и 1 классу опасности для пчел [3].

**Цель исследования** — Оценить закономерности формирования риска инсектицида имидаклоприда по экспозиции и по поглощенной дозе для пользователя в зависимости от препаративной формы, технологии его внесения.

Препараты на основе имидаклоприда для ЛПХ производятся в различных препаративных формах: в виде водно-суспензионного концентрата (ВСК), водного раствора (ВР), концентрата суспензии (КС), водорастворимого концентрата (ВРК), суспензионного концентрата (СК), гранул (Г), таблеток (ТАБ), водно-диспергируемых гранул (ВДГ).

**Методы исследования.** В экспериментальных исследованиях в натуральных условиях изучены препараты на основе имидаклоприда при применении в личном подсобном хозяйстве при ручной ранцевой обработке полевых культур (газон, картофель, сеянцы цветочных культур), садовых культур (яблоня, декоративные кустарники), в условиях защищенного грунта (томаты, огурцы), при протравливании клубней картофеля и лука, при обработке комнатных растений. Все исследования осуществляли с соблюдением температурно-влажного режима, рекомендуемого для работы с пестицидами.

Ранцевое опрыскивание в ЛПХ (личное подсобное хозяйство) проводилось с помощью ручных ранцевых опрыскивателей: «Robby-5», «Solo-10», «MAROLEX Profession 5L», «GRINDA AQVA SPRAY». Время работы - 1 час. Заправку бака опрыскивателя и опрыскивание выполнял один человек — пользователь.

Все работы, связанные с заправкой баков и обработкой пестицидами культур при всех технологиях выполняются с обязательным использованием средств индивидуальной защиты. Институтом гигиены, токсикологии пестицидов и химической безопасности ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора разработан метод оценки риска, включающий унифицированные методические подходы по измерению и оценке реального загрязнения пестицидами воздуха рабочей зоны и кожных покровов, позволяющий оценить степень воздействия пестицидов на работающих по величине экспозиционных уровней и поглощенной дозе [6].

Для расчета коэффициентов безопасности при комплексном (ингаляционном и дермальном) воздействии имидаклоприда по экспозиционным уровням (КБсумм) использована величина ПДК имидаклоприда в воздухе рабочей зоны —  $0,5 \text{ мг/м}^3$  и ОДУзкп (ориентировочно допустимый уровень загрязнения кожных покровов) имидаклоприда, равный  $0,001 \text{ мг/см}^2$ , рассчитанный с учетом острой кожной токсичности ( $LD_{50} > 5000 \text{ мг/кг}$ ) и коэффициента запаса 10 исходя из 3 класса по острой кожной токсичности и 3–4 класса по отдаленным эффектам [5, 7].

Для расчета риска по поглощенной дозе (КБп) установлен ДСУЭО (допустимый суточный уровень экспозиции для операторов). При оценке риска пестицидов для пользователей при применении пестицидов в ЛПХ ДСУЭО равен ДСД имидаклоприда —  $0,06 \text{ мг/кг}$ . Риск для работающих считается допустимым при КБсумм и КБп  $\leq 1$  [6].

При обработке в ЛПХ исследовано 15 препаратов в виде различных препаративных форм (ВСК, ВР, КС, ВРК, СК, Г, ТАБ, ВДГ) с применением различных технологий внесения препаратов: ручное ранцевое опрыскивание низких и высоких культур, протравливание клубней картофеля и лука, обработка томатов и огурцов в условиях защищенного грунта, обработка комнатных растений.

В воздухе рабочей зоны и в смывах с кожи пользователя при разных технологиях обработки и при применении препаративных форм в виде водного раствора (ВР), концентрата суспензии (КС), суспензионного концентрата (СК), гранул (Г), водно-диспергируемые гранулы (ВДГ), таблетки (ТАБ) имидаклоприд не обнаружен. При опрыскивании низких и высоких культур препаратами в виде водорастворимого концентрата (ВРК), имидаклоприд обнаружен в смывах с кожных покровов в 2-х пробах максимально в количестве  $0,15 \text{ мкг/см}^2$  и  $0,085 \text{ мкг/см}^2$ . При ручном опрыскивании картофеля в воздухе рабочей зоны пользователя препаратом в виде ВРК, имидаклоприд обнаружен в одной пробе из 6-ти в количестве  $0,007 \text{ мкг/м}^3$ , в смывах с кожных покровов

пользователя, выполненных после работы, имидаклоприд найден во всех 5-ти пробах максимально в количестве 1,96 мкг/см<sup>2</sup>. Риск воздействия на пользователя при ручном ранцевом опрыскивании картофеля препаратом в виде ВРК является допустимым и равен КБсумм — 0,01, что в 1,5–3 раза выше, чем для препаратов в виде других препаративных форм. КБп равен — 0,005, т. е. в 2–4,5 раза выше, чем для препаратов в виде других препаративных форм.

Таким образом, препараты на основе имидаклоприда в виде ВРК при применении способом ручного ранцевого опрыскивания в ЛПХ могут оказывать более неблагоприятное, по сравнению с другими препаративными формами, воздействие на пользователя. Хотя применение в ЛПХ этой форма пестицида при строгом соблюдении всех требований безопасности (работа в безветренную погоду с соблюдением рекомендуемых норм обработки в перчатках, защитной одежде, респираторе) связана с допустимым риском.

Проведенный анализ риска воздействия 15 пестицидов на основе действующего вещества имидаклоприда по экспозиции и по поглощенной дозе при разных технологиях обработки в условиях ЛПХ показал, что коэффициенты безопасности свидетельствуют о допустимом риске как по экспозиции (КБсумм=0,0034–0,01), так и по поглощенной дозе, (КБп=0,0011–0,0049). Риск по суммарной дозе более значимым при всех технологиях вне зависимости от вида препаративной формы пестицидов (инсектицидов) на основе имидаклоприда.

Сделан вывод, что условия применения препаратов на основе имидаклоприда при обработке полевых и садовых культур, при обработке в защищенном грунте, при протравливании посадочного материала в ЛПХ, при обработке комнатных растений, соблюдении регламентов и мер безопасности соответствуют гигиеническим требованиям [8].

Препараты соответствуют действующим в Российской Федерации санитарным нормам и правилам и «Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю), раздел 15 (Утверждены решением комиссии Таможенного союза) [7].

Дальнейшее развитие и решение проблемы безопасного применения пестицидов в сельском хозяйстве, в том числе в ЛПХ, должно быть основано на внедрении общей методологии для всех пестицидов с акцентом на проведение санитарно-эпидемиологического мониторинга показателей здоровья различных категорий сельского населения в связи с различной пестицидной нагрузкой.

### **Список литературы:**

1. Артемова О.В., Заволокина Н.Г., Михеева Е.Н., Тарасова Л.С. Особенности гигиенических исследований при оценке условий применения пестицидов в период проведения регистрационных испытаний. В сборнике: Современные подходы к обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения России: Мат-лы научно-практ. Конф. молодых уч., посвящ. 80-летию со дня рождения академика РАМН, заслуженного деятеля науки РФ А.И. Потапова. Под ред. академика РАН В.Н. Ракицкого. 2015. с. 22-26.
2. Еремина О.Ю., Лопатина Ю.В. Перспективы применения неоникотиноидов в сельском хозяйстве России и сопредельных стран. *Агрохимия*, 2005, № 6, с. 87-93.)
3. Белов Д.А. Химические методы и средства защиты растений в лесном хозяйстве и озеленении: Учебное пособие для студентов. –М.: МГУЛ, 2003. – 128 с., Попов С.Я. Основы химической защиты растений. Попов С.Я., Дорожкина Л.А., Калинин В.А./ Под ред. профессора С.Я Попова. - М.: Арт-Лион, 2003. - 208 с.

4. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2022 год. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации (Минсельхоз России),

5. Токсиколого-гигиеническая характеристика пестицидов и первая помощь при отравлении/ Справочник. Под редакцией академика РАН В.Н. Ракитского.-М.: Агро-рус, 2011.

6. МУ 1.2.3017-12. Оценка риска воздействия пестицидов на работающих: методические указания.-М.: Фед. центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012.

7. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и(или) безвредности для человека факторов среды обитания» Утв. Постановлением Глав. Гос. Сан. врача РФ от 28.01.2021, № 2.

8. СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда». Утв. Постановлением Глав. Гос. Сан. врача РФ от 02.12.2020, № 40.

Тарышева М.Г.<sup>1</sup>, Шкуратова Г.Н.<sup>2</sup>, Андреева Г.В.<sup>1</sup>, Маркова Е.В.<sup>2</sup>

**Гигиенические и практические аспекты питания в образовательных организациях вологодской области в рамках реализации Федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» Национального проекта «Демография»**

<sup>1</sup>Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Вологодской области;

<sup>2</sup>Филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Вологодской области» в городе Сокол

**Ключевые слова:** питание; школьники; физическое развитие; заболеваемость; мониторинг; удовлетворенность школьным питанием

**Актуальность.** Проблема сохранения здоровья подрастающего поколения является основой социальной политики государства.

Федеральный проект «Укрепление общественного здоровья» предусматривает разработку и внедрение системы мониторинга за состоянием питания различных групп населения в регионах, основанную на результатах научных исследований в области нутрициологии, диетологии и эпидемиологии, во взаимосвязи здоровья населения со структурой питания и качеством пищевой продукции [1].

Здоровье школьников формируется под влиянием сложного комплекса социально-гигиенических, медико-биологических и экологических факторов [2]. В связи с многообразием факторов, влияющих на здоровье детей, актуальной остается проблема выделения приоритетных факторов риска. Питание имеет существенное значение в возникновении и развитии заболеваний желудочно-кишечного тракта, печени и желчевыводящих путей, эндокринных патологий, заболеваний опорно-двигательного аппарата.

На территории области в структуре заболеваемости болезни органов пищеварения в 2020 году занимали 4 место (4,8%), болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ — 9 место (1,9%).

**Цель:** изучить особенности организации питания школьников Вологодской области для разработки региональных профилактических программ и рекомендаций.

**Материалы и методы.** Анализ данных отчетов по организации питания школьников, годовых статистических форм, результаты анкетирования детей, родителей, руководителей образовательных организаций.

**Результаты.** Условия для организации горячего питания учащихся Вологодской области, в том числе детей с пищевыми особенностями, созданы во всех общеобразовательных организациях. Охвачено горячим питанием — 143 186 человек (99,9%), из них учащиеся 1–4 классов — 100% (63 748 человек), учащиеся 5–11 классов — 99,9% (79 438 человек). В течение двух последних лет с целью анализа состояния питания и оценки влияния его на здоровье детей проводилось анкетирование детей и родителей в школах Вологодской области при участии специалистов Управления (заполнено 2400 анкет).

Объектами углубленного анализа проведенного анкетирования были выбраны две образовательные организации Сокольского района Вологодской области.

Для диагностики состояния питания, оцениваемого по показателям физического развития, отражающим степень энергетической и пластической адекватности питания проведена оценка антропометрических данных (индекс массы тела — ИМТ). Дефицит массы тела преобладает среди девочек возрастной категории 1–4 классов (60,9%). Избыточная масса по ИМТ среди мальчиков-школьников составила 6,85%, а среди девочек — 3,03%.

Оценивая структуру алиментарно-зависимых заболеваний неинфекционного характера установлено, что у 9,3% школьников отмечаются заболевания костно-мышечной системы, в том числе сколиоз, 7,8% — заболевания ЖКТ, 6,8% — заболевания органов дыхания, 4,9% — нарушения обмена веществ, в том числе сахарный диабет и ожирение, 2,9% — заболевания сердечно-сосудистой системы, на другие заболевания приходится 10,2%. При оценке частоты заболеваемости инфекционными заболеваниями за последние 12 месяцев установлено, что среди опрошенных 64,9% болели 1–3 раза, а в 30,24% — вообще не болели.

Исследование показало, что с принципами здорового питания знакомы 91,7% семей. Из этой группы респондентов 52,5% семей получают информацию о здоровом питании через интернет, 52,2% — из телевизионных передач, 33,6% — от врача, 9,3% — от родственников, из научных изданий — 9,3%, из журналов — 12,2%. Таким образом, дети и их родители осведомлены о вопросах рационального питания и понимают важность соблюдения этих принципов для своего здоровья.

В соответствии с требованиями к организации здорового питания для обучающихся должен быть предусмотрен не менее чем пятикратный прием пищи, позволяющий рационально распределить энергетическую ценность пищевых продуктов в течение дня, способствует лучшему усвоению питательных веществ и высокой работоспособности школьников. Анкетированием установлено, что более половины обучающихся в учебные дни принимают пищу всего 2–3 раза в день, в выходные доля таких детей не превышает 20%. Количество детей, принимающих пищу 1–2 раза в день 4%,  $\frac{2}{3}$  из них составляют мальчики по всем возрастным категориям. Необходимо отметить, что низкая кратность приема пищи в течение дня (всего 1–3 раза в день) нагружает пищеварительную систему детей, способствует разбалансировке в работе органов, участвующих в переваривании.

Оценка удовлетворенности школьным питанием показала, что 68% всех учащихся питается в школьной столовой, не всегда питаются 24%, вообще не питаются в столовой 8% обучающихся. Полноценный прием пищи (завтрак или обед) у 40–50%, удельный вес детей, питающихся буфетной продукцией составляет 23,9%. На обед в школе подавляющее большинство обучающихся (38,5%) едят в основном только вторые блюда, обед из трех блюд у 7,8% детей. Потребление

салатов среди школьников находится на очень низком уровне. Соблюдают питьевой режим — пьют в школе питьевую воду — более 42% обучающихся, при этом из них половина обучающихся 1–4 классов, 30–40% учащихся 5–9 классов и 10–11 классов. Достаточный объем порций в школьной столовой для учащихся 1–4 классов (64%), наименее удовлетворены объемом порций учащиеся 5–9 классов (33,8%), 6% детей в каждой возрастной категории утверждают, что выданной порции им не хватает.

Согласно анкетированию, учащиеся школ заинтересованы в увеличении длительности перемены для приема пищи, создании уюта, хорошей атмосферы в школьной столовой: 67% обучающихся начальной школы удовлетворяет обстановка в школьной столовой, школьники основного звена — на 51,3%, старших классов — на 48,2%. Рост неудовлетворенных школьников обстановкой в столовой возрастает в прямой последовательности начиная с начальной школы до учащихся старшего звена. Основной причиной отказа от питания детей в школьной столовой является ответ, что «плохо готовят», так считают 34% школьников, при этом наибольший вклад в данный ответ внесли учащиеся 10–11 классов.

Обращает на себя внимание наличие большой востребованности среди учащихся буфетной продукции. Основная масса обучающихся (68,3%) покупает в буфете выпечку (пирожки, сосиска в тесте, пицца и др.), 23,4% — чай, 19,5% — соки, 11,2% — воду питьевую, 7,3% — кондитерские изделия, 2,9% — молочные продукты и напитки, 1,95% — снеки, при этом обучающиеся 1–4 классов чаще других покупают кондитерские изделия (9,8% детей) и меньше чай (8,45% детей). Обучающиеся 10–11 классов (72,2% и 5,6%) соответственно чаще покупают выпечку и молочные продукты. Такая ситуация позволяет установить наметившуюся тенденцию при организации дополнительного питания в преобладании продуктов с повышенным содержанием углеводов, что может приводить при неконтролируемом избыточном употреблении к развитию таких заболеваний, как ожирение, сахарный диабет и другим метаболическим нарушениям.

Удовлетворенность родителей школьным питанием по результатам анкетирования система составила 92,2%. Основные замечания к питанию в школе — мало фруктов (25,1%), питание однообразное (27,5%), не устраивает ассортимент приготавливаемых блюд (18,5%), невкусно готовят (7,8%), маленькие порции (27,3%), холодная еда (7,8%). Информацию о питании ребенка родители в основном получают от классного руководителя (30%) или с официального сайта школы (31%). Активное участие в классных и общешкольных мероприятиях, связанных с вопросами питания детей, принимает только 36% родителей; 92% респондентов считают, что приучать ребенка к формированию культуры здорового питания необходимо и в школе и дома, однако систематически проводят беседы с ребенком дома о пользе той или иной пищи, о витаминах, содержащихся в разных блюдах только 58% родителей.

Необходимо отметить, что полученные данные по результатам анкетирования в Сокольском районе напрямую коррелируются с данными по всей Вологодской области.

**Заключение.** Результаты наблюдений за состоянием питания детей в школах региона в рамках реализации федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» послужат основой для совершенствования системы организации питания обучающихся и разработки рекомендаций по оптимизации их питания с учетом региональных особенностей, обеспечат контроль за эффективностью внедряемых образовательных программ, позволят разработать региональные



(муниципальные) программы по профилактике заболеваний, сохранению и укреплению здоровья детского населения, а также сделать выводы о пищевых привычках детей с избыточной или недостаточной массой тела.

Современные принципы эффективной организации системы школьного питания требуют комплексного подхода к решению основополагающих задач, таких как организация снабжения и производственного контроля, техническое переоснащение, организация технологического процесса, совершенствование кадрового состава.

### **Список литературы:**

1. «Паспорт национального проекта "Демография"» (утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 г. № 16);

2. Каташинская Л.И., Губанова Л.В. Анализ факторов, оказывающих влияние на формирование здоровья городских и сельских школьников // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4.

Транковская Л.В., Анищенко Е.Б.

### **Особенности формирования здоровья и сохранение трудового долголетия работающих на Дальнем Востоке России**

*ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Владивосток, Россия*

**Ключевые слова:** *здоровье работающего населения; трудовое долголетие; Дальний Восток*

**Введение.** Укрепление здоровья лиц трудоспособного возраста, на долю которого приходится 60% населения, является одним из приоритетов государственной политики Российской Федерации. Это нашло отражение в стратегических векторах развития государства на период до 2024 года и в национальных и федеральных проектах, направленных на их реализацию [1, 2].

**Цели.** Изучить региональные особенности формирования здоровья трудоспособного населения с целью разработки рекомендаций для работодателей Дальневосточного федерального округа (ДФО).

**Материалы и методы.** Выполнен анализ отраслевой структуры ДФО, особенностей организации и условий труда в регионе, формирования профессиональной и производственно-обусловленной заболеваемости, образа жизни работающих в ДФО. Даны рекомендации по сохранению здоровья работающих, в том числе, по целевой адаптации корпоративных программ «Укрепление здоровья работающих». Использованы результаты собственных исследований, а также данные Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации и материалы Государственных докладов Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации» за 2018–2020 гг.

**Результаты.** Отраслевая структура ДФО свидетельствует об её разнонаправленности и многообразии. К числу ведущих отраслей народного хозяйства субъектов можно отнести рыбодобывающую и рыбоперерабатывающую отрасль, добычу и переработку полезных ископаемых, лесозаготовку и лесопереработку, зерновое земледелие, мясомолочное животноводство, звероводство. Отличи-

тельной чертой технологического процесса основных экономических отраслей ДФО является вахтовый метод работы, сезонные работы с проживанием на полевых станах и стойбищах, вдали от мест постоянного проживания. Специфика основных видов экономической деятельности предопределяет особенности формирования здоровья работающих. В структуре производственно-обусловленной и профессиональной патологии, преобладают нарушения здоровья работающих, связанные с воздействием неблагоприятного микроклимата, шума, вибрации, тяжести и напряжённости труда. Характерными особенностями условий организации производственной деятельности являются несоблюдение режимов труда и отдыха, недостаточное использование средств индивидуальной защиты, низкая периодичность (отсутствие контроля) за проведением медицинских осмотров, допуск к работе с вредными производственными факторами без установленного законодательством врачебного заключения. К типичным проблемам в ДФО, особенно при организации вахтовых и сезонных работ, следует отнести отсутствие санитарно-бытовых помещений, несоответствующий микроклимат жилых помещений временного размещения, отсутствие снабжения доброкачественной питьевой водой работающих, несоблюдение режима питания, Ко времени окончания вахты, сезонного этапа работы у рабочих регистрируется рост случаев нетрудоспособности, увеличивается количество конфликтных ситуаций, повышаются риски производственного травматизма. Кроме того, в условиях удалённости рабочих мест от развитой инфраструктуры возникают трудности по организации досуга работников в выходные дни, что влечёт повышенное потребление табачной и алкогольной продукции. Зачастую работники ограничены в доступе к получению информации, в том просветительного характера [3, 4, 5, 6, 7, 8].

Показатели профессиональной заболеваемости в ДФО в целом и в большинстве субъектов региона превышают аналогичные по Российской Федерации в несколько раз. Кроме того, в ряде субъектов (Чукотский автономный округ, Республика Саха (Якутия), Хабаровский край) уровни профессиональной заболеваемости характеризуются выраженной тенденцией к росту, с перераспределением больных с профессиональной патологией в сторону более молодых работников, а также в сторону работников с меньшим стажем контакта с вредными производственными факторами. Все представление предъявляет повышенные требования к сохранению трудовых ресурсов и человеческого капитала в целом на территориях субъектов ДФО. Важным в этом аспекте представляется организация и проведение специальных исследований с целью научного обоснования подходов по сохранению здоровья работающих [1, 2, 6, 7, 8].

Одним из ведущих направлений развития здравоохранения в настоящее время является формирование системы мотивации граждан, включая трудовые контингенты, к ведению здорового образа жизни. Это особенно актуально для регионов ДФО, в которых имеет место сочетанное воздействие на работающих, как производственных, так и социальных факторов риска, детерминирующих здоровье. Так, к числу характерных особенностей образа жизни у значительной доли дальневосточников следует по нашим данным отнести низкий уровень самосохранительного поведения, злоупотребление алкоголем, табакокурение. Кроме того, имеет место недостаточность информационного обеспечения в области формирования здорового образа жизни работающих. В настоящее время сформулированы условия и описаны модели развития коллективов предприятий как социально ориентированных организаций. Система укрепления здоровья

сотрудников на рабочем месте предполагает не только создание условий, снижающих риск профессионально обусловленных заболеваний, но и риск развития социально значимых хронических заболеваний. Изложенный тезис нашёл отражение в Национальном проекте «Демография», а также входящих в него федеральном и региональных проектах «Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни», в рамках которых предусмотрены реализация корпоративных программ здоровья, направленных на сохранение трудового потенциала и обеспечение профессионального долголетия работающих. Корпоративная программа подразумевает комплекс мероприятий, предпринимаемых работодателем для улучшения состояния здоровья работников и улучшения микроклимата в коллективе, в целях профилактики заболеваний, повышения безопасности, производительности и эффективности труда работников организации, формирования здорового образа жизни трудящихся. Корпоративная программа «Укрепление здоровья работающих» представляет инструмент оперативного, тактического и стратегического планирования мероприятий, ресурсов, ожидаемых результатов, инструментов мониторинга и контроля на основе лучших мировых и отечественных корпоративных практик по укреплению здоровья работников, взаимоувязанных по задачам, срокам реализации и исполнителям [1, 2, 9].

**Заключение.** С учетом региональных особенностей, отраслевой структуры, организации производственных процессов, формирования здоровья и особенностей образа жизни дальневосточников представляется целесообразной целевая адаптация корпоративных программ здоровья для работодателей ДФО. В рамках указанного нами обоснован дифференцированный подход к разработке и реализации соответствующих программ для работодателей среднего и малого бизнеса, а также организаций, работающих вахтовым методом в ДФО. Специфика формирования этих корпоративных программ учитывает неблагоприятные климатогеографические условиями проживания в большей части субъектов округа; значительную площадь территорий, зачастую с отсутствием развитой социально-бытовой, дорожно-транспортной, инженерной и телекоммуникационной инфраструктуры; низкую плотность населения и др. Целесообразно включение в структуру программы раздела «Информационно-методическое обеспечение корпоративных программ», а также информационно-коммуникативного блока для обеспечения доступности сведений по вопросам формирования системы мотивации работающих к здоровому образу жизни. Кроме того, необходимо введение позиций тьютеров и организация их специального обеспечения. Важная роль в ДФО отводится деятельности Центров общественного здоровья, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий. Немаловажным представляется создание библиотеки типовых мероприятий по пропаганде здорового образа жизни и правильного медицинского поведения, борьбы с вредными привычками и разработки системы мотиваций, что позволит повысить уровень здоровьесберегающей компетентности работодателей в ДФО. Практическая реализация представленных мер позволит сохранить здоровье и обеспечить трудовое долголетие работающих на Дальнем Востоке России.

### Список литературы:

1. Бухтияров И.В. Современное состояние и основные направления сохранения и укрепления здоровья работающего населения. *Медицина труда и промышленная экология.* 2019; 9(59): 527–532.
2. Комплекс мер по стимулированию работодателей и работников к улучшению условий труда и сохранению здоровья работников, а также по мотивированию граждан к

ведению здорового образа жизни: распоряжение Правительства Российской Федерации от 26.04.2019 № 833-р [Электронный ресурс] <http://base.garant.ru/>

3. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году: гос. доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2019. 254 с.

4. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019 году: гос. доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2020. 299 с.

5. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году: гос. доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. 256 с.

6. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2018: Стат. сб. Росстат. М., 2018. 751 с.

7. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2019: Стат. сб. Росстат. М., 2019. 766 с.

8. Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2020: Стат. сб. Росстат. М., 2020. 766 с.

9. Руководство по реализации модельной корпоративной программы «Укрепление здоровья работающих»: проект 02.02.2020. М., 2020. 64 с.

Трухина Г.М., Дмитриева Н.А.

### **Эффективность обеззараживания воздуха и поверхностей дезинфицирующим средством на основе катионов серебра**

*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.*

**Введение.** На сегодняшний день в Российской Федерации уровни заболеваемости инфекциями, передающимися воздушно-капельным путем, остаются высокими, несмотря на принятые профилактические меры. В 2020 году пандемия новой коронавирусной инфекции (COVID-19) оказала огромное воздействие на социальную, экономическую, политическую и культурную сферы в стране, это воздействие продолжается по настоящее время. В Российской Федерации в 2020 году выявлены заболевания в 85 регионах страны и составили 2152,63 на 100 тыс. населения [1]. Для эффективного решения актуальных научных и практических задач, стоящих сегодня перед мировым сообществом, необходимо усилить международное сотрудничество в санитарно-эпидемиологической сфере, создать объединенный мониторинг эпидемической ситуации, обеспечить совместный поиск новых методов лечения и профилактики [2]. В этот период было предложено большое количество антимикробных средств, защитных масок, антимикробных тканей, рециркуляторов, для снижения риска распространения инфекций с аэрозольным механизмом передачи [3, 4]. В работах исследователей было обращено внимание, что качественное и эффективное обеззараживание воздуха и поверхностей в помещениях, которое можно осуществить во многом благодаря методу аэрозольной дезинфекции, заключатся в преобразовании раствора дезинфицирующего средства в мелкодисперсный аэрозоль с помощью специальных распыливающих устройств и заполнению воздушной среды помещения аэрозолем [5]. Для обработки поверхностей на сегодняшний день наибольшую эффективность показали средства на основе перекиси водорода

с различными добавками. Вместе с тем, вновь заявленные обеззараживающие средства для воздушной среды, водных объектов, предметов обихода, поверхностей должны пройти оценку позиции эффективности и безопасности для здоровья населения.

**Целью настоящей работы** явилось изучение антимикробной эффективности средства защитного на основе катионов серебра в водной дисперсии.

**Материалы и методы.** Экспериментальные исследования по оценке эффективности средства проводились в 2020 году в аккредитованной и лицензированной лаборатории микробиологических методов исследования окружающей среды ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора. Объектами исследования для оценки антибактериальной эффективности средств являлись воздушная среда и тест поверхности металла, кожного лоскута, текстильного материала размером 10×10 см. Исследованию подлежали обеззараживающие средства, содержащие в качестве действующего вещества катионы серебра в водной дисперсии в различных концентрациях — 12,5 мг/л (ppm) для обеззараживания воздуха, 30 мг/л (ppm) для обеззараживания поверхностей. Исследования проводились в дезинфекционной кабине, отечественного производства. Принцип работы оборудования основан на преобразовании раствора дезинфицирующего средства в состояние мелкодисперсного аэрозоля. Для этой цели кабина оборудована резервуаром для дезинфицирующего средства со встроенным ультразвуковым генератором для образования холодного тумана, блок управления потоком холодного тумана и встроенными сопла для подачи и направления дезинфицирующего средства в виде холодного тумана в кабину. Сопла расположены так, что обеспечивали всестороннее распыление дезинфицирующего средства и равномерное распределение потока холодного тумана в кабине в направлении сверху вниз. Кабину, предварительно обрабатывали раствором моющего средства и затем смывали дистиллированной водой. Исследования проводили в соответствии с Руководством Р 4.2.2643-10 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности». В экспериментах для изучения эффективности обеззараживания воздуха использовали тест-штамм грамположительного микроорганизма *Staphylococcus aureus* (АТСС 6538-Р) в концентрации  $2 \times 10^4$  КОЕ/м<sup>3</sup>. Изучение бактерицидной эффективности обеззараживания поверхностей кожного лоскута, текстильного материала и металлической поверхности проводили с помощью тест-микроорганизмов; *Escherichia coli* (штамм АТСС 1257), *Salmonella typhimurium* (штамм АТСС 700720), *Pseudomonas aeruginosa* (штамм АТСС 27853), *Staphylococcus aureus* (штамм АТСС 6538-Р) в концентрации  $2 \times 10^9$  КОЕ/100 см<sup>2</sup>. Фунгицидная эффективность изучалась с использованием тест-микроорганизма *Candida albicans* (АТСС 10231) в концентрации  $2 \times 10^9$  КОЕ/100 см<sup>2</sup>; споридная эффективность по тест-микроорганизму *Vacillus cereus* (var. *Mycoides* 537) в концентрации  $2 \times 10^9$  спор/100 см<sup>2</sup>. После распыления микроорганизмов на уровне сопел, подавался аэрозольный мелкодисперсный туман дезинфицирующего средства. Изучение поверхностей проводилось на расстоянии 1 метра от пола кабины, при температуре воздуха в кабине 22°С.

**Результаты.** При использовании разных концентраций обеззараживающего средства на основе катионов серебра, режимов обеззараживания и времени экспозиции были достигнуты эффективные результаты. При распылении дезинфицирующего средства на основе катионов серебра в концентрации 12,5 ppm

мелкодисперсным методом в течение 20 секунд и времени экспозиции 3 минуты достигалось снижение тест-микроорганизма *Staphylococcus aureus* на 98% в 1 м<sup>3</sup> воздуха. Данная эффективность обеззараживания воздуха может использоваться в помещениях III и IV категорий.

При обеззараживании поверхностей (текстильный материал, ПВХ кожи, пластик) дезинфицирующим средством на основе коллоидного серебра в концентрации 30 ppm при времени распыления 20 секунд и временной экспозиции 30 минут бактерицидная эффективность достигалась в отношении *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium* и составляла 100%; при времени распыления 20 секунд и временной экспозиции 60 минут бактерицидная эффективность достигалась в отношении *Pseudomonas aeruginosa* и составляла 100%. Фунгицидная эффективность достигала 100% при концентрации коллоидного серебра 30 ppm при времени распыления 60 секунд и временной экспозиции 90 минут в отношении *Candida albicans*. Спороцидная эффективность в отношении *Bacillus cereus* на поверхностях достигалась при концентрации серебра 30 ppm, времени распыления 60 секунд и времени экспозиции 360 минут и составляла 100%.

Методическое исполнение согласно действующему Руководству Р 4.2.2643-10 на момент проведения исследований, в части рекомендованной инфицирующей дозы микроорганизмов  $2 \times 10^9$  КОЕ/100см<sup>2</sup> для испытания тест-поверхностей, с наших позиций является завышенной, В реальных условиях подобное загрязнение объекта возможно только при значительном инфицировании поверхностей фекальным содержимым. Поэтому целесообразно при оценке антимикробной эффективности дезинфицирующих средств в экспериментальных условиях проводить заражение тест-объектов тест-микроорганизмами на уровне  $2 \times 10^6$  КОЕ/100 см<sup>2</sup>.

**Заключение.** Обеззараживающее средство на основе концентрата катионов серебра в водной дисперсии при использовании в дезинфекционной кабине методом холодного тумана в установленных режимах обеспечивает бактерицидную, фунгицидную и спороцидную эффективность и может быть рекомендовано для обработки воздушной среды помещений, одежды, обуви, предметов обихода при проведении дезинфекционных мероприятий для предотвращения распространения инфекции с аэрозольным механизмом передачи возбудителя при подтверждении безопасности средства для здоровья человека.

### 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. Молекулярная диагностика и биобезопасность-2021. COVID-19: эпидемиология, диагностика, профилактика: сборник тезисов Онлайн-конгресса с международным участием (28–29 апреля 2021 г., Москва) / под ред. академика РАН В.Г. Акимкина. —М.: ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, 2021. — 144 с.
3. Букина Ю.А. Модификация текстильных материалов посредством нанесения на их поверхность наночастиц серебра// Актуальные вопросы современной науки. 2011, №13, С. 418-420.
4. Крючков А.В., Смирнов М.Б., Бакулин В.М.Технические средства для проведения аэрозольной дезинфекции помещений // Дезинфекционное дело, 2019. – № 1. – С. 5-11.
5. Скопин А.Ю., Мукабенов Ф.А., Матвеева Е.А. Совершенствование системы дезинфектологической профилактики инфекционных болезней с применением нового оборудования для аэрозольной дезинфекции // Дезинфекционное дело, 2020. – № 3. – С.22-26.

Тульская Е.А.<sup>1</sup>, Сандалова С.В.<sup>1</sup>, Фёдорова И.М.<sup>1</sup>, Бляхер М.С.<sup>1</sup>,  
Капустин И.В.<sup>1</sup>, Котелева С.И.<sup>1</sup>, Рамазанова З.К.<sup>1</sup>, Одинцов Е.Е.<sup>1</sup>,  
Нестеренко В.Г.<sup>2</sup>, Суслов А.П.<sup>2</sup>, Коноплёва М.В.<sup>2</sup>

## **Оценка влияния электромагнитного излучения (ЭМИ) мобильного телефона на функциональную активность лимфоцитов, нейтрофилов и клеток цельной крови *in vitro***

<sup>1</sup>ФБУН «Московский НИИ эпидемиологии и микробиологии  
им. Г.Н. Габричевского» Роспотребнадзора, г. Москва;

<sup>2</sup>ФГБУ «Федеральный научно-исследовательский центр эпидемиологии  
и микробиологии имени почетного академика Н.Ф. Гамалеи»  
Минздрава России, Москва

**Ключевые слова:** лейкоциты; ЭМИ мобильного телефона; пролиферация лимфоцитов; фагоцитоз

**Введение.** Иммунная система с функциональной точки зрения представляет собой барьер между организмом и окружающей средой, определяющий характер взаимодействия и ответа организма на компоненты окружающей среды. С этой позиции можно рассматривать иммунную систему, как потенциальную мишень для такого фактора окружающей среды, как электромагнитное излучение (ЭМИ) [1]. Исследования возможных биологических эффектов от воздействия ЭМИ мобильного телефона, как в нашей стране, так и за рубежом, проводятся различными методами и на разных моделях *in vivo* и *in vitro*. При изучении данных литературы о влиянии ЭМИ мобильного телефона на организм человека были выявлены противоречивые данные. С одной стороны, исследователи указывают на отсутствие достоверных различий между показателями тест-объектов при воздействии ЭМИ мобильных телефонов и не облученными тест-объектами [2]. С другой стороны, в обзоре [3] приводится ряд работ, в которых показано, что искусственные электромагнитные поля могут нарушить функцию иммунной системы посредством стимуляции различных аллергических и воспалительных реакций, а также влиянием на процессы восстановления в тканях. Такие нарушения увеличивают риск различных заболеваний, включая рак.

**Цель работы** заключалась в изучении характера влияния ЭМИ мобильного телефона на биологические функции лейкоцитов *in vitro*.

**Материалы и методы.** Исследованы культуры клеток 11 взрослых здоровых доноров, находящихся в поствакцинальном периоде и 10 взрослых здоровых доноров из контрольной группы. Во втором исследовании принимали участие 10 взрослых здоровых людей, принимавших курс БАДа-адаптогена и 10 взрослых здоровых доноров из контрольной группы, давших информированное согласие на изучение БАДа. Обследование проведено 1–2-кратно в соответствии с Протоколом исследования.

Влияние ЭМИ мобильного телефона изучали на следующих видах биологической активности: способность ФГА-стимулированных клеток цельной крови продуцировать такие цитокины, как  $IFN\gamma$ ,  $TNF\alpha$ ,  $IL-6$  и  $IL-8$ ; пролиферативная активность лимфоцитов; фагоцитарная активность выделенных нейтрофилов (по способности продуцировать миелопероксидазу (МПО) в процессе фагоцитоза. Применяли методы выделения мононуклеаров периферической крови. иммуноферментного анализа (ИФА) и проточной цитометрии с использованием витального красителя CFSE.

Для статистической обработки данных использовали индивидуальные показатели функциональной активности лимфоцитов в виде  $\Delta$ , которая является разницей между величиной показателя при воздействии ЭМИ и без такого воздействия. В связи с тем, что амплитуда и знак изменений изученных иммунологических показателей различались, нами был применен «индекс возмущения», который рассчитывается, как сумма модулей дельт ( $\Sigma|\Delta|$ ) и отражает интенсивность изменений под действием ЭМИ. Пролиферативную активность лимфоцитов сравнивали по митотическому индексу (МИ), который вычисляли как отношение процента blastов, который регистрируется в ФГА-стимулированных образцах и процента blastов в спонтанных пробах.

**Результаты.** При рассмотрении всех показателей продукции цитокинов установлено, что существенные изменения наблюдались в 2 раза чаще в образцах контрольной группы здоровых доноров, чем в группе вакцинированных. В **таблице 1** приведены сравнительные результаты исследования цитокиногенеза

Таблица 1

**Интенсивность изменений продукции цитокинов лимфоцитами по «индексу возмущения» ( $\Sigma|\Delta|$ ) у непривитых и людей, находящихся в поствакцинальном периоде**

Цитокины	$\Sigma \Delta $	
	непривитые доноры	доноры после вакцинации
IFN $\gamma$	1261	481
TNF $\alpha$	731	341
IL-6	14 486	7050
IL-8	22 233	12 306

*in vitro* под воздействием ЭМИ мобильного телефона по «индексу возмущения» у непривитых людей и доноров, находящихся в поствакцинальном периоде.

Следовательно, интенсивность изменений продукции цитокинов клетками цельной крови доноров, находящихся в поствакцинальном периоде в 2 раза ниже, чем у людей из контрольной группы.

Установлено, что из 35 клеточных культур, в которых пролиферация лимфоцитов реагирует на ЭМИ телефона в 22-х пробах наблюдалось снижение МИ, и лишь в 7 пробах он повышался.

Таким образом, исследования показали, что ЭМИ мобильного телефона чаще подавляет пролиферацию (по показателю МИ), чем стимулирует ее у людей, находящихся в поствакцинальном периоде.

Оценка колебаний МИ при воздействии ЭМИ мобильного телефона у добровольцев, принимавших БАД-адаптоген (срок А — до приёма БАД, срок В — после окончания месячного курса приёма) и у здоровых взрослых из контрольной группы в те же сроки показала, что в группе «Контроль» митотический индекс пролиферативной активности под действием ЭМИ телефона за месяц статистически достоверно повысился (с  $7,8 \pm 5,8\%$  до  $25,0 \pm 12,2\%$ ,  $p < 0,05$ ), а в группе «БАД» незначительно снизился (с  $16,2 \pm 14,4\%$  до  $7,5 \pm 3,2\%$ ).

Результаты изменения «индекса возмущения» митотического индекса представлены в **таблице 2**, из которой видно, что ЭМИ мобильного телефона, в дан-



**Интенсивность изменений МИ под влиянием ЭМИ по «индексу возмущения» ( $\Sigma|\Delta|$ ) у людей принимавших и не принимавших БАД-адаптоген**

Показатель	Группа «Контроль»		Группа «БАД»	
	Срок А	Срок В	Срок А	Срок В
$\Sigma \Delta $	13,9	43,2	10,2	16,6

ном эксперименте, снижает пролиферативную активность (по показателю МИ) у людей принимавших БАД-адаптоген.

Изучение активности миелопероксидазы в нейтрофилах, фагоцитирующих добавленный к ним *S. aureus* показало, что индуцированная стафилококком активность МПО в выделенных нейтрофилах, статистически достоверно повышалась на 60% ( $p < 0,05$ ) по сравнению со значениями спонтанной активности этих клеток. Биологический эффект ЭМИ мобильного телефона выражался в снижении бактериально индуцированной активности фермента, что может приводить к ослаблению защитных свойств организма человека против инфекционных заболеваний.

Через 1 месяц после курса БАД чувствительность фагоцитов к воздействию ЭМИ мобильного телефона была выше в 1,5 раза (по «индексу возмущения» активности МПО), однако по сравнению с естественными колебаниями данного параметра в контрольной группе (возрастание почти в 4 раза) можно отметить, что прием БАДа-адаптогена ограничивает способность клеток иммунной системы реагировать на дополнительный фактор среды: ЭМИ мобильного телефона.

**Заключение (выводы).** Таким образом, создана модель для количественной оценки влияния мобильного телефона, которая предполагает учет естественных колебаний каждого из использованных иммунологических параметров, оценку влияния по «индексу возмущения ( $\Sigma|\Delta|$ ) для каждого параметра, сравнение влияния ЭМИ мобильного телефона на культуры клеток людей, получивших стимулирующее воздействие на иммунную систему.

Применение данной модели может быть перспективным направлением при оценке воздействия ЭМИ мобильного телефона на организм человека, а также при оценке защитных устройств от ЭМИ.

### Список литературы:

1. Бецкий О.В., Девятков Н.Д. Механизмы взаимодействия электромагнитных волн с биологическими объектами. *Радиотехника*. 1996; 41(9): 4–11.
2. Jauchem J.R. Effects of low-level radio-frequency (3kHz to 300GHz) energy on human cardiovascular, reproductive, immune, and other systems: A review of the recent literature. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. 2008; 211(1–2): 1–29. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2007.05.001>
3. Johansson O. Disturbance of the immune system by electromagnetic fields-A potentially underlying cause for cellular damage and tissue repair reduction which could lead to disease and impairment. *Electromagnetic Fields (EMF) Special Issue. J. Pathophysiology*. 2009; 16(2–3): 157–177. <https://doi.org/10.1016/j.pathophys.2009.03.004>

## **Влияние климатического фактора на рост и распространение токсичных цианобактерий в водных объектах**

Федеральное бюджетное учреждение науки «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрсмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, г. Мытищи, Московская область, Российская Федерация

**Введение.** Национальными целями развития Российской Федерации на период до 2030 года являются, в том числе, повышение качества питьевой воды для населения, экологическое оздоровление водных объектов [1].

Согласно Всемирному докладу Организации Объединенных Наций, 2020 г. «Водные ресурсы и изменение климата» на качество и количество водных ресурсов негативное влияние оказывают климатические изменения [2]. По данным Национального центра климатических данных, США (National Climatic Data Center, NCDC) за последнее столетие (начиная с 1905–1910 гг.) произошло увеличение среднегодовой глобальной температуры приблизительно на 0,8–0,9°C.

Наряду с ростом температуры воздуха, климатические изменения способствуют увеличению количества осадков, перемене погодных условий, направления ветров, сроков паводков и ледостава. В результате изменяются гидрологический и гидрохимический режимы водоемов, в том числе температура, цветность и прозрачность воды, световые условия, поступление биогенных и минеральных веществ [3].

Результаты научных исследований последних лет свидетельствуют, что в конце XX-го, начале XXI-го веков ускорились процессы распространения в северном направлении чужеродных видов в новые регионы и экосистемы, и способствуют этому глобальные климатические изменения. При этом наиболее активно расширение видовых ареалов происходит на Европейской части России [4].

Среди основных чужеродных видов планктонных водорослей, активно осваивающих в течение последних трех десятилетий несвойственные им ранее места обитания, отмечены представители цианобактерий (сине-зеленых водорослей), их основное движение направлено с юга на север [5]. Так в воде озера Неро, используемого в рекреационных целях населения города Ростов, летом 2010 года, установлено массовое развитие токсичного вида цианобактерий (ЦБ) *Cylindrospermopsis* [6]. Токсины, вырабатываемые *Cylindrospermopsis*, опасны для жизни и здоровья человека и относятся к самым сильнодействующим паралитическим цианобактериальным ядам (сакситоксин) [7], могут вызывать некротические изменения в печени, сердце, почках и других внутренних органах, ингибируют синтеза протеина (цилиндроспермопсин) [8].

Согласно официальным статистическим данным метеорологических наблюдений на территории города Москвы и Московского региона с 1879 года среднегодовая температура воздуха выросла более чем на 4°C, причем наибольший рост отмечается в зимние и весенние месяцы. На фоне климатических изменений в сообществе фитопланктона реки Москвы в месте водозабора Рублевской станции водоподготовки произошло перераспределение видового состава водорослей. Численность ЦБ в общем количестве фитопланктона выросла с 2–6% в начале 1970 гг. до 84% в 2021 [9]. Таким образом, за достаточно короткий срок ЦБ стали доминирующим видом в составе фитопланктона.

Отмечают повышение температуры воды водоемов в северном полушарии [10], что приводит к изменению жизненных циклов водных организмов, в том числе более раннему цветению фитопланктона, увеличению вегетационного периода. Ранние сроки очищения водоемов ото льда в последнее десятилетие способствуют более глубокому (5–8 м) прогреву верхнего водного слоя, богатого питательными веществами и солнечным светом, где, собственно, и распространено «цветение» ЦБ [11].

Оптимальная температура для роста отдельных родов ЦБ — более 25°C, т. е. выше, чем у других видов фитопланктона [12]. Так, *Cylindrospermopsis* развивается в температурном диапазоне от 20°C до 35°C, при этом максимальный рост приходится на 30°C [13].

Климатические изменения локальных погодных условий в виде длительных бездождевых периодов, приводят к понижению уровня воды, что способствует повышению концентрации биогенных веществ в воде водоемов, более глубокому прогреванию и освещению водного слоя, создавая благоприятные условия для роста и развития ЦБ. Такие виды ЦБ, как *Microcystis*, предпочитают более высокую освещенность водной среды [14].

При достаточном количестве солнечной радиации происходит прогревание придонного водного слоя, что приводит к прорастанию покоящихся спор ЦБ (акинет) и, как следствие, к увеличению продуктивности процессов «цветения».

В то же время, обильные осадки, в свою очередь, приводят к избыточному стоку воды и дополнительному поступлению биогенных веществ, необходимых для жизнедеятельности ЦБ, в водные объекты.

**Заключение.** Климатический фактор оказывает значительное влияние на интенсивность и продолжительность процессов «цветения» водоисточников, способствует распространению токсичных видов ЦБ в регионы с умеренным климатом.

Учитывая опасность для жизни и здоровья человека токсинов, продуцируемых ЦБ, проводится мониторинг количественного и видового содержания токсичных видов ЦБ и цианотоксинов в воде водных объектов хозяйственно-питьевого, культурно-бытового водопользования и питьевой воде крупных городов, расположенных в основных (I, II и III) климатических зонах РФ (Москва, Ростов-на Дону, Челябинск, Барнаул), имеющих водоснабжение из поверхностных водоисточников.

По результатам мониторинга будут научно обоснованы и разработаны рекомендации по санитарно-эпидемиологическому надзору за загрязнением токсичными видами ЦБ и цианотоксинами воды водных объектов хозяйственно-питьевого, культурно-бытового водопользования и питьевой воды.

#### Список литературы:

1. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474.
2. Всемирный доклад Организации Объединенных Наций о состоянии водных ресурсов, 2020 г.: Водные ресурсы и изменение климата. Рабочее резюме. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372882\\_rus/PDF/372882rus.pdf.multi](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372882_rus/PDF/372882rus.pdf.multi). Дата доступа: 29.06.2022.
3. Schindler D.W., Beaty K.G., Fee E.J., Cruikshank D.R., DeBruyn E.R., Findlay D.L., Linsey G.A., Shearer J.A., Stainton M.P., Turner M.A. Effects of Climatic Warming on Lakes of the Central Boreal Forest // Science. 1990. Vol. 250. № 4983. P. 967–970.
4. Дребуаде Ю.Ю. Чужеродные виды в голарктике: некоторые результаты и перспективы исследований // Российский журнал Биологических инвазий. № 1. 2014. С. 2-7.

5. Корнева Л.Г. Инвазии чужеродных видов планктонных водорослей в пресных водах голарктики (обзор)// Российский журнал Биологических инвазий.2014. - № 1. - С. 9-36.

6. Бабаназарова О.В., Александрина Е.М., Рахмангулов Р.А. Всплеск развития субтропического потенциально токсического вида *Cylindrospermopsis raciborskii* в гипертрофном озере Неро (Россия) // Тез. докл. IV Международная научная конференция «Озёрные экосистемы: биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды», 12–17 сентября 2011 г., к.п. Нарочь, Беларусь. 2011.- С. 48.

7. Faber S. Saxitoxin and the induction of paralytic shellfish poisoning. Journal of Young Investigators. 2012.Vol. 23. P. 1-7. 152. Swietlik J., U. Raczzyk-Stanislawiak, S. Bilozor, W. Ilecki, J. Nawrocki. Adsorption of natural organic matter oxidized with ClO<sub>2</sub> on granular activated carbon. Water Research, 2002. – Vol. 36,- № 9. - pp. 2328-2336

8. De la Cruz AA et al (2013) A review on cylindrospermopsin: the global occurrence, detection, toxicity and degradation of a potent cyanotoxin. Environ Sci Process Impacts 15:1979–2003

9. О состоянии окружающей среды в городе Москве в 2015 году // Правительство города Москвы. Департамент природопользования и охраны окружающей среды. Доклад 2016. С 17-21.

10. Храменков С.В., Волков В.З., Горбань О.М., Калашникова Е.Г., Фомушкин В.П. От истока до Москвы. М.: Издательство Прима-Пресс-М. 1999. С.167-174).

11. Кевбрина М.В., Гаврилов Д.В., Столярова Е.А., Стрихар Ю.В., Агарев А.М., Климова Н.Н. Эффективность микрофильтрации на дисковых фильтрах с тканевым фильтроплатом при очистке воды поверхностных водоисточников от фитопланктона. 2022. <https://www.mosvodokanal.ru/forexperts/articles/11957>

12. Лазарева В.И., Пряничникова Е.Г., Цветков А.И. Отклик экосистем водохранилищ верхней Волги на потепление климата: изменение кислородного режима и его влияние на гидробионты. /Озерные экосистемы: биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды: Материалы V Международной научной конференции 12—17 сентября 2016 г., Минск — Нарочь. С. 85-87.

13. Литвинов А.С., А.В. Законнова А.В. Летние температурные условия в Рыбинском водохранилище при региональном потеплении климата. /Озерные экосистемы: биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды: Материалы V Международной научной конференции 12—17 сентября 2016 г., Минск — Нарочь. С. 90-92.

14. Chorus I. Bartram J. (eds.) (1999). Toxic cyanobacteria in water: a guide to their public health consequences, monitoring and management. Published on behalf of the World Health Organization by E & FN Spon, London, UK. 416 pp.

Ульданова Д.С.<sup>1</sup>, Жалсапова Д.З.<sup>1</sup>, Чеканенко И.А.<sup>1</sup>,  
Старновская А.С.<sup>2</sup>, Шемьшевская М.Ж.<sup>2</sup>

**Реализация Федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» Национального проекта «Демография» в Забайкальском крае в 2021 году**

<sup>1</sup>Управление Роспотребнадзора по Забайкальскому краю;  
<sup>2</sup>ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Забайкальском крае»

**Ключевые слова:** демография; мониторинг питания населения

**Актуальность.** Совершенствование мониторинга за питанием населения, в том числе детей и подростков, разработка мероприятий профилактического характера.

В современном мире на полках сетевых супермаркетов лежит множество пищевой продукции, но в спешке никто не обращает внимания на ее состав. А ведь

питание относится к важнейшим факторам, обеспечивающим поддержание здоровья, работоспособности, долголетия, творческого потенциала и профилактику различных заболеваний. Ориентация потребителя на здоровое питание зависит от государственной политики в этой сфере, деятельности компаний, предлагающих продукты, а также от информированности потребителя и его способности осуществить выбор. Одной из глобальных проблем современности является увеличение численности населения с ожирением, представляющим собой хроническое заболевание, распространенное как среди взрослых, так и среди детей [2].

Согласно государственному докладу «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году» в динамике с 2013 года отмечен рост показателей заболеваемости с впервые в жизни установленным диагнозом ожирение в 1,7 раза среди взрослого населения в возрасте 18 лет и старше, в 1,3 раза среди подростков (от 15 до 17 лет). Среди субъектов РФ более 30 регионов имели высокие уровни заболеваемости ожирением, в том Забайкальский край.

**Цель.** В 2021 году Забайкальский край стал одним из 49 пилотных регионов, где были реализованы мероприятия федерального проекта «Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек» национального проекта «Демография». Главными задачами федерального проекта является формирование системы мониторинга качества пищевых продуктов.

**Материалы и методы.** В целях проведения подготовительного этапа исследований по оценке состояния питания обучающихся в общеобразовательных организациях Управлением Роспотребнадзора по Забайкальскому краю совместно с Министерством образования и науки Забайкальского края проведены совещания с директорами школ, специалистами комитетов образования, классными руководителями, родительским сообществом, с ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Забайкальском крае» с целью проведения обучения исследователей. Были направлены информационные письма участникам исследований, в адрес органов исполнительной власти и местного самоуправления Забайкальского края, заинтересованных ведомств, подготовлены пресс-релизы на сайт, проведены брифинги со средствами массовой информации и др.

**Результаты.** Исследования по оценке фактического питания детей школьного возраста проводились в 60 общеобразовательных организациях 28 муниципальных районов и г. Читы. В ходе исследований проведены интервью (опрос) с 600 обучающимися и их родителями, заполнены анкеты по оценке питания обучающегося в общеобразовательных организациях (для родителей и детей).

Проведено анкетирование специалистов предприятий торговли с последующим внесением результатов в базу данных программного комплекса АС «Статистика Роспотребнадзора» на 559 объектах. Аналогично были внесены и данные по проведенному анкетированию доступа населения к отечественной пищевой продукции, способствующей устранению дефицита макро- и микронутриентов.

Для оценки качества пищевой продукции в соответствии с методическими рекомендациями по план-графику проведены отбор проб исследования 219 проб, выполнено 8544 исследований по заданным показателям качества. Отбор проб осуществлялся на объектах торговли Забайкальского края, из которых 16,4% расположено в сельской местности.

Все лабораторные исследования пищевой продукции проводились на базе ИЛЦ ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Забайкальском крае», за ис-

ключением двух показателей (глицидиловые эфиры и незаявленные антибиотики), когда исследования проводилось на базе ИЛЦ ФБУЗ «Федеральный ЦГиЭ».

По результатам проведенных лабораторных испытаний в 35,2% проб было установлено несоответствие фактических показателей значениям, указанным на этикетке. В макаронных изделиях (84,6%), хлебулочной (60,0%), рыбной (53,8%), мясной (40,0%), молочной (33,9%), кондитерской (28,0%) продукции выявлен наибольший удельный вес проб, когда показатели по содержанию жиров, белков, углеводов, энергетической ценности отличались от информации, нанесенной на этикетку.

**Заключение.** С учетом всех вышеуказанных обстоятельств для сохранения и укрепления здоровья населения необходимо дальнейшее проведение мониторинга и мероприятий профилактического характера.

#### **Список литературы:**

1. Левашов В.К., Шушпанова И.С., Афанасьев В.А., и др. Социально-политические аспекты здорового образа жизни российских граждан // Национальные демографические приоритеты: новые подходы, тенденции. 2019. Т. 5. № 4. С. 83–87.

2. Тутельян В.А., Никитюк Д.Б., Шарафетдинов Х.Х. Здоровое питание – основа здорового образа жизни и профилактики хронических неинфекционных заболеваний. В кн.: Здоровье молодежи: Новые вызовы и перспективы. М.: Научная книга, 2019. Т. 3. С. 203–227.

3. Шелунцова Н.Г., Тимофеева В.В., Мажаева Т.В., Козубская В.И., Синицына С.В. Результаты мониторинга качества пищевой продукции в рамках реализации национального проекта «Демография» в Свердловской области // Здоровье населения и среда обитания. 2020. № 9. С. 4-9.

4. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2019. С. 42-43.

Унгурияну Т.Н., Степовая Д.А.

#### **Сравнительный анализ содержания тяжелых металлов в продовольственном сырье на территориях Крайнего Севера России ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет», Архангельск, РФ.**

**Ключевые слова:** *тяжелые металлы; мясо; субпродукты; Север*

Российскую Арктику населяют коренные народы с традиционным образом жизни и разными культурами. Оленеводство в кочевой или полукочевой форме является основным видом экономической деятельности для большинства коренных жителей, которые потребляют оленье мясо и субпродукты оленя [1, 2]. Скотоводство также используется в северных районах как способ получения мяса и молока, но оно менее развито. Мясо и субпродукты являются важным источником питательных веществ в традиционном рационе арктического населения. Мясо северного оленя содержит больше необходимых элементов (селен, железо, цинк), витамина В<sub>12</sub> и имеет более низкое содержание жира, чем мясо других домашних животных (говядина, баранина, свинина и курица) [3, 4]. Печень оленя является хорошим источником полиненасыщенных жирных кислот,

железа, селена и витаминов [3]. Хотя мясо оленя и крупного рогатого скота является источником питательных веществ, их потребление может быть путем воздействия тяжелых металлов на здоровье населения [5–7].

**Цель исследования:** оценка содержания тяжелых металлов в оленине, говядине и субпродуктах, произведенных в Ненецком автономном округе (НАО).

**Материалы и методы.** Данные о содержании тяжелых металлов получены в ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Архангельской области и Ненецком автономном округе». За 2014–2018 годы проанализированы концентрации свинца, кадмия, ртути и мышьяка в пробах мяса, печени и почек оленя (39, 15 и 14 соответственно) и в 33 пробах говядины, 18 и 12 пробах говяжьей печени и почек соответственно. Все проанализированные пробы были взяты у животных в НАО. Нормальность распределения концентраций тяжелых металлов проверялась по критерию Шапиро–Уилка. Концентрации тяжелых металлов в тканях животных представлены как среднее геометрическое. Тесты Крускала–Уоллиса и Манна–Уитни использовались для определения различий в концентрациях тяжелых металлов между видами животных, а также между типами тканей одного вида. Критический уровень статистической значимости ( $p$ ) был менее 0,05. Статистический анализ проводился с использованием программного обеспечения SPSS, версия 26.

**Результаты.** Свинец был обнаружен в 86% проб оленины и 100% проб субпродуктов оленя, говядине, говяжьей печени и почках. Среднее содержание свинца в оленине и говядине, печени и почках было ниже предельно допустимых уровней (ПДУ), установленных техническим регламентом о требованиях безопасности пищевых продуктов Таможенного союза (ТР ТС 021/2011) [23], которые составляют 0,5, 0,6 и 1,0 мг/кг для мяса, печени и почек убойных животных соответственно [8]. Наибольшая концентрация свинца обнаружена в печени (0,250 мг/кг) и почках оленя (0,121 мг/кг) и была в 4 и 9 раз соответственно выше, чем концентрация в мясе оленя. При этом средняя концентрация свинца в печени и почках оленя была значительно выше, чем в говяжьей печени и почках ( $p < 0,001$ ).

Кадмий был обнаружен в 42% проб мяса оленей, 27% проб говядины и 100% проб субпродуктов. Средняя концентрация кадмия в мясе оленя и говяжьих субпродуктах была значительно ниже ПДУ, установленного ТР ТС 021/2011 (0,05, 0,3 и 1,0 мг/кг в мясе, печени и почках соответственно) [8]. Однако средняя концентрация кадмия в печени (0,470 мг/кг) и почках оленя (1,640 мг/кг) в 1,6 раза превышала ПДУ. В оленине и говядине содержание кадмия было одинаковым ( $p = 0,328$ ). Концентрация кадмия в печени и почках оленя была в 59 и 205 раз выше, чем в мясе ( $p < 0,001$ ). Содержание кадмия в субпродуктах оленя было в 12 раз выше, чем в говяжьих субпродуктах ( $p < 0,001$ ).

Ртуть была обнаружена в 73% и 38% проб оленины и говядины соответственно, а также в 100% проб субпродуктов оленей. Содержание ртути было ниже предела обнаружения во всех пробах говяжьих субпродуктов. Средняя концентрация ртути в оленине и говядине была значительно ниже ПДУ, установленных ТР ТС 021/2011 (0,03, 0,1 и 0,2 мг/кг в мясе печени и почках соответственно) [8]. Однако средние концентрации ртути в печени (0,183 мг/кг) и почках (0,648 мг/кг) оленя превышали ПДУ в 1,8 и 3,2 раза соответственно. Средняя концентрация ртути в оленине была в 2,0 раза выше, чем в говядине ( $p = 0,023$ ). Кроме того, самые высокие средние концентрации ртути установле-

ны в олених печени и почках и превышали концентрацию в мясе оленя в 31 и 108 раз соответственно ( $p < 0,001$ ).

Мышьяк был обнаружен в 27% и 38% проб оленины и говядины и в 100% проб субпродуктов оленя. Содержание мышьяка во всех пробах не превышало ПДУ, установленного ТР ТС 021/2011 (0,1 мг/кг в мышцах, 1,0 мг/кг в печени и почках) [8]. В целом содержание мышьяка в субпродуктах оленя было в 2 раза выше, чем в мясе ( $p < 0,001$ ). Содержание мышьяка в оленине и говядине было одинаковым ( $p = 0,557$ ).

**Заключение.** Настоящее исследование показало, что концентрации анализируемых тяжелых металлов варьировались между олениной и говядиной и субпродуктами. Концентрации тяжелых металлов в субпродуктах оленя были значительно выше, чем в говяжьих субпродуктах. В почках оленя установлены самые высокие концентрации кадмия и ртути, в печени оленя — самая высокая концентрация свинца. Средние концентрации кадмия и ртути в печени и почках оленя превышают ПДУ.

### Список литературы:

1. АМАР. Persistent toxic substances, food security and indigenous peoples of the Russian North. Final Report. Oslo, Norway; 2004.
2. Макаров Д.А., Комаров В.А., Овчаренко В.В. и др. Загрязнение диоксинами и токсичными элементами субпродуктов северных оленей в регионах Крайнего Севера России // Сельскохозяйственная биология. 2018. Том 53. № 2. С. 364 – 373.
3. Hassan A.A., Sandanger T.M., Brustad M. Level of selected nutrients in meat, liver, tallow and bone marrow from semi-domesticated reindeer (*Rangifer t. tarandus L.*). Int J Circumpolar Health. 2012;71:17997.
4. Hassan A.A., Sandanger T.M., Brustad M. Selected vitamins and essential elements in meat from semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus L.*) in mid- and northern Norway: geographical variations and effect of animal population density. Nutrients. 2012;4(7):724-39.
5. Ihedioha J.N., Okoye C.O., Onyechi U.A. Health risk assessment of zinc, chromium, and nickel from cow meat consumption in an urban Nigerian population. Int J Occup Environ Health. 2014;20(4):281-8.
6. Rintala R., Venäläinen E.R., Hirvi T. Heavy metals in muscle, liver, and kidney from Finnish reindeer in 1990-91 and 1991-92. Bull Environ Contam Toxicol. 1995;54(1):158-65.
7. Hassan A.A., Brustad M., Sandanger T.M. Concentrations and geographical variations of selected toxic elements in meat from semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus L.*) in Mid- and Northern Norway: evaluation of risk assessment. Int J Environ Res Public Health. 2012;9(5):1699-714.
8. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011).

Ушакова О.В., Евсеева И.С., Водянова М.А., Русаков Н.В.

### Актуальные аспекты интегральной оценки территорий

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью»

Федерального медико-биологического агентства

**Ключевые слова:** почва; гигиена; зонирование; территории

**Актуальность.** В мире существуют различные подходы к оценке качества почв. Большинство методик оценивают загрязнение почв изолированно и не учитывают комплексного влияния загрязнителей. Однако, как показывает практика, оценка всех возможных путей неблагоприятного влияния факторов окружающей среды на почвенный покров с учетом месторасположения и функцио-



нального назначения территории является наиболее рациональным подходом к оценке качества почв. В настоящее время появляются исследования, авторы которых стремятся использовать интегральные показатели, для комплексной оценки объектов окружающей среды. Данные исследования чаще всего проводятся в целях усовершенствования экологического нормирования и не учитывают риски для здоровья населения загрязнённых территорий, поэтому крайне актуально разработать подходы к интегральной оценке территорий в данном аспекте.

**Цель исследования:** изучение актуальных аспектов интегральной оценки территорий и выбор наиболее приоритетных направлений для дальнейшей работы по усовершенствованию методической базы для комплексной оценки территорий различного функционального назначения.

**Материалы и методы.** В работе использовались базы данных: Pubmed, Scopus, Web of Science, MedLine, Global Health, РИНЦ, данные собственных исследований.

В настоящее время оценка качества территорий населенных мест проводится согласно 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», где четко прописаны требования, предъявляемые к различным объектам окружающей среды. Качество и безопасность любого объекта окружающей среды, будь то воздух, почва или вода оценивается на соответствие или не соответствие гигиеническим нормативам. Каждый объект оценивается по своим нормативам.

В целом обоснование нормативов качества почв во многих странах отражает исторически обусловленные особенности ведения хозяйства, размещения населения, соотношения экологических и экономических ценностей при принятии управленческих решений, пестроту геохимического фона. Несмотря на лидерство России среди рассмотренных стран по общему числу нормативов для валовых и подвижных форм химических элементов, для различных типов землепользования видится возможным использование зарубежных нормативов с учетом местного геохимического фона в качестве ориентировочных величин для оценки актуального экологического состояния почв по содержанию Ag, B, Ba, Be, Cl, Cr, Cr<sup>3+</sup>, Co, Fe, I, Li, Mo, Sn, Se, W, U и Zr, не нормируемых в нашей стране. Это также актуально для отечественных нормативов, защищающих качество растительной сельскохозяйственной продукции (As, F, Hg, Zn) или питьевых вод (Sb) в селитебной, коммерческой и индустриальной зонах в пределах городов и не актуальных в связи с отсутствием там сельскохозяйственных угодий (личных подсобных хозяйств) и источников питьевого водоснабжения. [4]

По результатам проведенного анализа было установлено, что существуют различные подходы по оценке загрязненности почв в России и зарубежных странах (*таблица*).

Как видно из представленной таблицы, существует большое количество методик для оценки качества почв. Интегральный показатель, отражающий уровень комплексного загрязнения почв существует только для оценки степени химического загрязнения — это суммарный показатель загрязнения. Суммарный показатель химического загрязнения  $Z_c$  ( $Z_c = K_c I + \dots K_{c_n} - (n-1)$ ), характеризует

## Методы оценки загрязненности почв

Зарубежные методы оценки	Российские методы оценки
Индекс геоаккумуляции (Igeo)	Коэффициент загрязнения (Kс)
Коэффициент обогащения (EF)	Гигиенические нормативы ПДК и ОДК
Процентный коэффициент насыщения (% EF)	Коэффициент опасности (Kо)
Единый индекс загрязнения (PI)	Показатель накопления (Пн)
Пороговый индекс загрязнения (PIТ)	
Коэффициент загрязнения (CF)	
Индекс загрязнения металлами (ИЗМ)	
<b>Общие комплексные индексы</b>	
Суммарный индекс загрязнения (PI <sub>sum</sub> )	Суммарный индекс загрязнения (Zс)
Средний индекс загрязнения (PI <sub>Avg</sub> )	Индекс загрязнения почвы (ИЗП)
Средневзвешенный индекс загрязнения (PIwAvg)	Коэффициент радиальной дифференциации поллютантов (R)
Новый индекс загрязнения (PIN)	
Индекс нагрузки загрязнений (PLI)	
Индекс загрязнения Немерова (PINemerow)	
Уровень загрязнения (C <sub>deg</sub> )	
<b>Индексы экологического риска</b>	
Коэффициент загрязнения одним тяжелым металлом (C <sub>r</sub> <sup>i</sup> )	Экологический показатель суммарного загрязнения (Zст)
Модифицированный уровень загрязнения (mC <sub>deg</sub> )	Интегральный показатель (D)
Индекс экологического фактора риска (E <sub>r</sub> <sup>i</sup> )	
Индекс потенциального экологического риска (RI)	

степень химического загрязнения почв обследуемых территорий вредными веществами различных классов опасности и определяется как сумма коэффициентов концентрации отдельных компонентов. Степень токсичности (и опасности) тяжелых элементов различна. Очевидно, что при одинаковых значениях концентрации суммарное загрязнение будет опаснее, если в почве концентрируются самые токсичные элементы первой группы, такие как As, Pb, Hg и т.д. Чтобы внести соответствующие поправки на токсичность, следует в формуле при определении суммарного показателя химического загрязнения разным элементам использовать соответствующий коэффициент, отвечающий их группе опасности.

Данный показатель, не учитывает множество факторов, таких как комплексное воздействие загрязнителей сопредельных сред на здоровье человека или, например, функциональное назначение территорий.

В настоящее время существует ряд территорий, где имеются возможные специфичные именно для данной территории загрязнители окружающей среды. Это территории крупных промышленных объектов, кладбищ и прочие. Для комплексной оценки состояния окружающей среды на этих объектах требуется разработка особого подхода с учетом специфического характера загрязнения. Систематический контроль состояния окружающей среды в целом и почвы в частности должен осуществляться путем проведения качественных и количественных исследований с установлением уровня ее загрязнения различными химическими веществами как специфического характера (т. е. связанными с деятельностью объекта), а также общепромышленными загрязнителями. Это делает необходимым создание специальных нормативно-методических документов, отражающих требования к данным территориям, с учетом их особенностей. [1–2]

Одним из примеров таких особых объектов является территория кладбищ. Кладбища подразумевают долгосрочное использование качественных почв, которые являются основным природным ресурсом. Такие земли вычитаются как из территорий, отводимых для ведения сельского хозяйства, так и из площадей городов. Определение дополнительных земель для мест захоронения является проблемой, особенно в ограниченных районах густонаселенных стран. В процессе эксплуатации кладбищ могут накапливаться опасные соединения, способные оказывать неблагоприятное влияние и на окружающую среду, и на здоровье человека. Территории, отводимые под кладбища, очень часто определяются как зеленые зоны, однако в настоящее время подход к захоронению, с использованием различных современных материалов отличается от принятых ранее.

Следовательно, можно предположить, что с точки зрения воздействия кладбищ на окружающую среду, основное внимание должно уделяться факторам загрязнения почвы и подземных вод. Однако, на сегодняшний день не определены приоритетные критерии и показатели для оценки воздействия захоронений на среду обитания человека, а также отсутствует комплексная эколого-гигиеническая оценка различных объектов, с выходом на методологию и практику на уровне нормативных документов. [5, 6]

Разработка методик интегральной оценки эколого-гигиенического состояния окружающей среды для ранжирования территорий по степени экологического благополучия достаточно активно ведётся экологами и почвоведками. Предложенные методики направлены на оценку территорий со стороны их экологического благополучия и практически не учитывают влияние загрязнений на здоровье человека. [7, 8]

Для гигиенической оценки территорий основным принципом является предотвращение негативного влияния на здоровье человека. В этих целях применяется методика оценки риска влияния неблагоприятных факторов окружающей среды на здоровье человека. В настоящее время, как показывают многочисленные исследования, данная методика является одним из важнейших инструментов совершенствования системы контроля и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Оценка риска для здоровья различных групп населения при определении качества почв на различных функциональных территориях является наиболее перспективным направлением для дальнейшей работы. Она может использоваться как наиболее полный интегральный показатель для оценки различных территорий: промышленных, жилых, сельскохозяйственных и прочих, так как она в на-

стоящее время является эффективным методом для оценки влияния факторов окружающей среды на состояние здоровья населения [9].

Таким образом, изучение актуальных аспектов интегральной оценки территорий показало, что наиболее приоритетное направление для дальнейшей работы по усовершенствованию методической базы для комплексной оценки территорий различного функционального назначения — это разработка интегрального показателя, учитывающего оценку риска для здоровья населения с обязательным учетом функционального назначения территорий.

### 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.-С 42-48

2. Hakanson L. An ecological risk index for aquatic pollution control. A sedimentological approach // Water Research. – 1980. – № 14 (8). – P. 975–1001. URL: [https://doi.org/10.1016/0043-1354\(80\)90143-8](https://doi.org/10.1016/0043-1354(80)90143-8) (дата обращения: 02-02-2021)

4. Семенов И.Н., Королева Т.В. Международные системы нормирования содержания химических элементов в почвах: принципы и методы (обзор)//Почвоведение.-2019.-№10.-С. 1259-1268

5. Галицкая И.В., Позднякова И.А., Батрак Г.И., Костикова И.А. Оценка влияния кладбища на загрязнения подземных вод и других компонентов природной среды. // Геоэкология. Инженерная геология. Гидроэкология. Геохронология. - 2014- (6):-С.495-506

6. Ушакова О.В. Евсеева И.С. Обзор современных мировых тенденций оценки почв на территориях захоронений. Материалы I национального конгресса с международным участием по экологии человека, гигиене и медицине окружающей среды «Сысинские чтения-2020». Сборник тезисов. М.: - 2020.-:С.372-377

7. Марцев А.А. Интегральная эколого-гигиеническая оценка территории региона// Международный научно-исследовательский журнал.2021.-№5(107).-С.42-46

8. Тикуннов В.С., Черешня О.Ю. Интегральная оценка и картографирование экологической ситуации в регионах Российской Федерации//Геодезия и картография.2017-№6.-С.6-16

9. Васильев А.В., Заболотских В.В., Терещенко Ю.П., Терещенко И.О. Комплексная система оценки рисков здоровью человека с учетом сочетанного воздействия физических и химических факторов на урбанизированных территориях//Известия Самарского научного центра Российской академии наук.2015-№6-С.342-349.

Фатхутдинова Л.М.<sup>1</sup>, Габидинова Г.Ф.<sup>1</sup>, Тимербулатова Г.А.<sup>1,2</sup>

### Цитотоксическое влияние промышленных углеродных нанотрубок на эпителиальные клетки дыхательной системы

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» МЗ РФ;

<sup>2</sup>ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан»

**Ключевые слова:** углеродные нанотрубки; *in vitro*; BEAS-2B; 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  $\pm$  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 концен-

трациях 200 и 100 мкг/мл по результатам МТС-теста и повышение уровня ЛДГ в концентрации 100 мкг/мл по результатам ЛДГ-теста.

Таким образом, данные МТС-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.

**Финансирование:** 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. [Электронный ресурс] URL: <https://www.bccresearch.com/market-research/nanotechnology/carbon-nanotubes-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/sml.201101594> Epub 2012 Mar 2.

3. Francis A.P., Devasena T. Toxicity of carbon nanotubes: A review // *Toxicol Ind Health*. – 2018. – V.34. – №3. – P.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 V. 32. № 1. P.151-159.

5. Lam C.W. A review of carbon nanotube toxicity and assessment of potential occupational and environmental health risks / C.W. Lam, J.T. James, R. McCluskey, S. Arepalli, R.L. Hunter // *Crit Rev Toxicol*. – 2006. – V.36. – №3. – P.189-217.

6. Timerbulatova G.A. Dispersion of single-walled carbon nanotubes in biocompatible environments / G.A. Timerbulatova, A.M. Dimiev, T.L. Khamidullin, S.V. Boichuk, P.D. Dunaev, R.F. Fakhruллин, N.N. Khaertdinov, N.N. Porfir'yeva, T.O. Khaliullin, L.M. Fatkhutdinova // *Nanotechnologies in Russia*. – 2020. – V.15. – P.437-444.

Фатхутдинова А.М.<sup>1</sup>, Залялов Р.Р.<sup>1,2</sup>, Абляева А.В.<sup>1</sup>, Тимербулатова Г.А.<sup>1,3</sup>, Кравцова Г.Д.<sup>3</sup>, Вахитов К.Х.<sup>3</sup>, Ставропольская Л.В.<sup>3</sup>, Сизова Е.П.<sup>3</sup>

### Роль мелкодисперсных взвешенных веществ в атмосферном воздухе в формировании бронхиальной астмы взрослых

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет»  
Минздрава РФ;

<sup>2</sup>ГАУЗ «Республиканский медицинский информационно-аналитический центр»;

<sup>3</sup>ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан  
(Татарстан)»

**Ключевые слова:**  $PM_{10}$ ;  $PM_{2,5}$ ; бронхиальная астма взрослых; фенотипы бронхиальной астмы; социально-гигиенический мониторинг; геопространственный анализ

**Введение.** Загрязнение атмосферного воздуха взвешенными веществами (РМ — particulate matter) представляет серьезную мировую проблему [1]. В на-

учных публикациях по оценке воздействия взвешенных веществ на здоровье человека показано увеличение смертности от болезней органов дыхания, сердечно-сосудистых и цереброваскулярных заболеваний и рака лёгких, высокая частота коронарных нарушений, инсультов и диабета второго типа, увеличение частоты заболеваний верхних и нижних дыхательных путей [2]. В ряде работ было показано, что загрязнение атмосферного воздуха взвешенными веществами повышает риск обострений бронхиальной астмы и частоту госпитализаций [3, 4], ухудшает качество жизни больных астмой [5]. Однако вопрос об этиологической роли взвешенных веществ в атмосферном воздухе при возникновении новых случаев бронхиальной астмы взрослых до сих пор остается открытым; исследований пока недостаточно, а имеющиеся данные противоречивы. Целью исследования оценка взаимосвязи уровней загрязнения атмосферного воздуха и заболеваемости взрослого населения бронхиальной астмой.

**Методы исследования.** На основе базы данных социально-гигиенического мониторинга ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)» проведен углубленный анализ многолетнего (2013–2020 гг.) массива данных по мониторингу содержания мелкодисперсных взвешенных веществ в атмосферном воздухе г. Казани, включая подготовку первичной электронной базы данных (6528 рядов данных, представленных замерами взвешенных веществ, других загрязнителей, метеоусловий в отдельные временные интервалы в различные дни года в 15 мониторинговых точках за 2013–2020 гг.), оценку качества и сортировку первичных данных, подготовку итоговой базы данных, агрегацию данных и статистический анализ. Исследования загрязнения атмосферного воздуха г. Казань взвешенными веществами начались в 2013 г., однако на основе предварительного анализа данных результаты 2013 года были исключены из последующей обработки из-за неполного объема измерений. Итоговая база данных из 4290 рядов замеров взвешенных веществ была использована для расчетов среднегодовых и среднегодовых максимальных концентраций в мониторинговых точках по отдельным годам (93 ряда расчетных значений).

Одновременно на территориях, прилегающих к постам наблюдений за содержанием взвешенных веществ, был проведен сбор данных о новых случаях бронхиальной астмы среди взрослого населения (18–65 лет) с использованием базы данных Республиканского медицинского информационно-аналитического центра (РМИАЦ) за период 2014–2020 гг.

Несмотря на наличие массивов данных по загрязнению атмосферного воздуха взвешенными веществами и заболеваемости населения, отсутствует система взаимообмена данными между различными ведомствами. В своей работе нам удалось, применив анализ больших данных и геопространственный подход, сопоставить и проанализировать две независимые базы данных, что позволило получить новые результаты.

Статистическое моделирование связи новых случаев бронхиальной астмы и переменных, описывающих загрязнение атмосферного воздуха взвешенными веществами, проводилось с использованием метода смешанных линейных моделей. Тестировалось соответствие числовых данных двум типам распределения — распределение Пуассона и отрицательное биномиальное распределение с последующим подбором наиболее адекватной модели (по показателям сверхдисперсии и разбросу остатков). В качестве случайного фактора рассматривалась вариабельность экспозиционных параметров по годам. Статистическая обработ-

ка данных проводилась при помощи свободно распространяемого программного обеспечения (R).

**Результаты исследования.** Среднегодовые концентрации общей фракции аэрозоля в мониторинговых точках были в диапазоне 52,9–223,9 мкг/м<sup>3</sup>, среднее значение — 129,7 мкг/м<sup>3</sup>, медиана — 124,5 мкг/м<sup>3</sup> (ПДК для среднегодовой концентрации [6] — 75 мкг/м<sup>3</sup>). Среднегодовые концентрации фракции РМ<sub>10</sub> в диапазоне — 21,4–119,2 мкг/м<sup>3</sup>, среднее значение — 65,8 мкг/м<sup>3</sup>, медиана — 61,6 мкг/м<sup>3</sup> (ПДК для среднегодовой концентрации [6] — 40 мкг/м<sup>3</sup>). Среднегодовые концентрации фракции РМ<sub>2,5</sub> в диапазоне 0–84,2 мкг/м<sup>3</sup>, среднее значение — 20,4 мкг/м<sup>3</sup>, медиана — 20,7 мкг/м<sup>3</sup> (ПДК для среднегодовой концентрации [6] — 25 мкг/м<sup>3</sup>).

Среднегодовые максимальные концентрации общей фракции аэрозоля в мониторинговых точках были в диапазоне 140–769 мкг/м<sup>3</sup>, среднее значение — 497,7 мкг/м<sup>3</sup>, медиана — 521 мкг/м<sup>3</sup> (ПДК для максимальной разовой концентрации [6] — 500 мкг/м<sup>3</sup>). Среднегодовые максимальные концентрации фракции РМ<sub>10</sub> в диапазоне — 59–453 мкг/м<sup>3</sup>, среднее значение — 266,5 мкг/м<sup>3</sup>, медиана — 248 мкг/м<sup>3</sup> (ПДК для максимальной разовой концентрации [6] — 300 мкг/м<sup>3</sup>). Среднегодовые максимальные концентрации фракции РМ<sub>2,5</sub> в диапазоне — 0–420 мкг/м<sup>3</sup>, среднее значение — 137 мкг/м<sup>3</sup>, медиана — 127 мкг/м<sup>3</sup> (ПДК для максимальной разовой концентрации [6] — 160 мкг/м<sup>3</sup>).

В периоде 2014–2020 гг. отмечался рост среднегодовых концентраций для общей фракции аэрозоля ( $p < 0,001$ ) и фракции РМ<sub>10</sub> ( $p < 0,001$ ), снижение — для фракции РМ<sub>2,5</sub> ( $p < 0,001$ ). Среднегодовые максимальные концентрации оставались стабильными для общей фракции, но демонстрировали рост для фракций РМ<sub>10</sub> ( $p = 0,025$ ) и РМ<sub>2,5</sub> ( $p = 0,023$ ).

Первичная заболеваемость бронхиальной астмой среди взрослого населения г. Казани (18–65 лет) в период с 2014 по 2020 гг. составила от 0,15 до 0,97 на 100 населения, среднемноголетнее значение — 0,51 на 100 населения, среднемноголетняя медиана — 0,52 на 100 населения. В мониторинговых точках социально-гигиенического мониторинга первичная заболеваемость бронхиальной астмой в период с 2014 по 2020 гг. была существенно выше и составила от 0 до 7,86 на 100 населения, среднее значение — 1,36 на 100 населения, медиана — 1,02 на 100 населения.

В периоде 2014–2020 гг. по г.Казани в целом наблюдался рост первичной заболеваемости бронхиальной астмы с увеличением показателя на 0,09 на 100 населения ежегодно (темп прироста 17,6% в год) ( $p = 0,039$ ). Рост заболеваемости бронхиальной астмой наблюдался в первую очередь за счет неаллергического фенотипа — на 0,011 на 100 населения ежегодно ( $p = 0,049$ ) и смешанного фенотипа — на 0,034 на 100 населения ежегодно ( $p = 0,039$ ); рост заболеваемости аллергической астмой (на 0,028 на 100 населения ежегодно) не достигал статистической значимости ( $p = 0,093$ ). В мониторинговых точках при относительно стабильных показателях первичной заболеваемости бронхиальной астмы в целом наблюдался рост заболеваемости аллергическим фенотипом бронхиальной астмы — на 0,053 на 100 населения ежегодно ( $p = 0,025$ ) и неаллергическим фенотипом бронхиальной астмы — на 0,019 на 100 населения ежегодно ( $p = 0,009$ ).

По результатам исследования на основе геопространственного подхода с применением технологии анализа больших данных было показано, что увеличе-



ние среднегодовых максимальных концентраций  $PM_{2,5}$  на 10 мкг увеличивает абсолютный риск неаллергической бронхиальной астмы на 0,066 на 100 населения ежегодно ( $p=0,04$ ). Не выявлено статистически достоверной связи первичной заболеваемости других фенотипов бронхиальной астмы (аллергическая астма, смешанная астма) с какими-либо экспозиционными характеристиками.

**Заключение.** Таким образом, существует зависимость неаллергического фенотипа бронхиальной астмы от уровней загрязнения атмосферного воздуха мелкодисперсными аэрозолями. Выявленный преимущественный рост заболеваемости неаллергическим фенотипом бронхиальной астмы имеет важное значение как для понимания роли атмосферного загрязнения взвешенными веществами в возникновении случаев бронхиальной астмы среди взрослого населения, так и для уточнения патогенетических механизмов развития бронхиальной астмы, обусловленной присутствием атмосферных аэрозолей.

Полученные нами данные показывают, что проведение углубленного анализа данных по мониторингу содержания взвешенных веществ в окружающей среде, в том числе с наложением базы данных мониторинга взвешенных веществ на данные по заболеваемости населения, является актуальным.

Работа проведена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований. Проект № 19-05-50094.

### Список литературы:

1. Воздействие взвешенных частиц на здоровье. Значение для разработки политики в странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии. Всемирная организация здравоохранения. Европейское региональное бюро. [https://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0007/189052/Health-effects-of-particulate-matter-final-Rus.pdf](https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/189052/Health-effects-of-particulate-matter-final-Rus.pdf) (дата обращения: 19.06.2022).

2. Xing Y.F., Xu Y.H., Shi M.H., Lian Y.X. The impact of  $PM_{2.5}$  on the human respiratory system. *J Thorac Dis.* 2016; 8(1): E69–E74. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2072-1439.2016.01.19>

3. Guarnieri M., Balmes J.R. Outdoor air pollution and asthma. *Lancet.* 2014; 383(9928):1581-92. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60617-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60617-6)

4. Anenberg S.C., Henze D.K., Tinney V., Kinney P.L., Raich W., Fann N., Malley C.S., Roman H., Lamsal L., Duncan B., Martin R.V., van Donkelaar A., Brauer M., Doherty R., Jonson J.E., Davila Y., Sudo K., Kuylentierna J.C.I. Estimates of the global burden of ambient  $PM_{2.5}$ , ozone, and  $NO_2$  on asthma incidence and emergency room visits. *Environ Health Perspect.* 2018; 126:107004. <https://doi.org/https://doi.org/10.1289/EHP3766>

5. Khreis H., Kelly C., Tate J., Parslow R., Lucas K., Nieuwenhuijsen M. Exposure to traffic-related air pollution and risk of development of childhood asthma: A systematic review and meta-analysis. *Environ Int.* 2017; 100:1-31. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.11.012>

6. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». Электронный ресурс: <https://base.garant.ru/400274954/> (дата обращения: 15.06.2022).

Федорова Н.Е., Березняк И.В., Бондарева Л.Г., Добрева Н.И., Добрев С.Д.

### Методические особенности определения фунгицида класса фталимидов в объектах окружающей среды и пищевой продукции

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

**Введение.** Каптан, используется главным образом в сельском хозяйстве в качестве контактного фунгицида. Каптан относится к классу фталимидов, таких как фолпет и каптафол, применяется для обработки садовых деревьев, винограда, овощей и декоративных растений, а также для обработки упаковочных коробок для пищевых продуктов. Оказывает защитное и лечебное действие против широкого спектра грибковых заболеваний фруктов, овощей и декоративных культур [1]. Каптан также используется в косметике (например, бактериальное мыло и шампунь) и фармацевтике, красках на масляной основе, лаках, обойном клее, пластификаторах, полиэтилене, виниле, стабилизаторах каучука и текстиле [2].

Каптан входит в первую сотню пестицидов по частоте выявления в пищевых продуктах. По данным, приведенным в информационном материале [3], в 2017 году в пищевых продуктах стран ЕС было выявлено около 80 случаев наличия остаточных количеств каптана, содержание которого варьировало от 0,0064 до 0,855 мг/кг.

Учитывая существующую опасность поступления каптана в организм работающего человека, как в процессе трудовой деятельности, так и с продуктами питания, идентификация вещества имеет важное значение для минимизации риска его воздействия на организм.

В виду того, что каптан по химическим свойствам весьма неустойчив и имеет тенденцию к разложению, возникает проблема его определения в воздушной среде и пищевых продуктах, в точки зрения достижения воспроизводимости.

Представленные в информационных источниках условия хроматографирования не позволяют достичь необходимой чувствительности при детектировании каптана в атмосферном воздухе, соответствующей величине гигиенического норматива. Кроме того, на интенсивность хроматографического сигнала при анализе пищевых продуктов большое влияние оказывает эффект матрицы, данный фактор не вполне предусмотрен и решен в имеющихся работах [4–6].

**Цель работы** — оптимизировать процедуру пробоподготовки и хроматографического измерения уровней каптана в воздушной среде и в плодовоовощной продукции.

**Материалы и методы.** В качестве объектов исследования использовали: каптан — действующее вещество, воздушная среда, плодовоовощная продукция — сладкий перец. Методы: высокоэффективная жидкостная хроматография с ультрафиолетовым и масс-спектрометрическим детектором, реализованная с применением жидкостного хроматографа «Agilent 1260» с ультрафиолетовым детектором на диодной матрице и жидкостном хроматомасс-спектрометре Exion LC AD/Qtrap 6500+.

Атмосферный воздух с объемным расходом 2,0 дм<sup>3</sup>/мин аспирировали через пробоотборные трубки, заполненные пористым полимерным сорбентом (ХАД-2). Для определения вещества на уровне предела обнаружения (0,002 мг/м<sup>3</sup>) отбирали 50 дм<sup>3</sup> воздуха. Экстракцию вещества с сорбента выполняли ацетоном, помещая образец в ультразвуковую ванну на 10–15 минут, повторяя процедуру трижды. Объединенный экстракт упаривали, остаток растворяли в 0,5 см<sup>3</sup> подвижной фазы и подвергали анализу.

Образец плодовоовощной продукции — сладкого перца, первоначально гомогенизировали с помощью куттера. Из полученного гомогената отбирали навеску массой 10,0±0,1 г, помещали в центрифужную полипропиленовую пробирку вместимостью 50 см<sup>3</sup>. Добавляли 10 см<sup>3</sup> ацетонитрила, насыщенного n-гексаном, тщательно встряхивали. Затем вносили в пробирку смесь солей для экстракции,

состоящую из сульфата магния, хлорида натрия, цитратов натрия трех- и двузамещенных, интенсивно встряхивали. После чего смесь центрифугировали 5 мин при скорости вращения 5000 об/мин. Надосадочный раствор фильтровали через мембранный фильтр в виалу.

**Результаты.** Сканирование спектра поглощения каптана в ультрафиолетовой области (190–320 нм) показало наличие максимума поглощения при 245 нм, то так как интенсивность максимума невысока, было принято решение: для дальнейших исследований принять значение длины волны 220 нм, которое приемлемо для детектирования соединения и в качестве подтверждающей — 250 нм.

Одновременная идентификация по наличию в хроматограмме пиков при выбранных длинах волн позволяет надежно утверждать наличие каптана в анализируемых пробах.

Диапазон определяемой концентрации каптана составила — 0,002–1,000 мг/м<sup>3</sup>, при этом ОБУВ — 0,003 мг/м<sup>3</sup> [7].

С помощью разработанной методики определения каптана в воздушной среде методом ВЭЖХ проведено определение каптана в реальных образцах, отобранных при проведении сельскохозяйственных работ. Достоверно установлено содержание каптана в воздухе рабочей зоны (0,2–0,75 мг/м<sup>3</sup>) и смывах с поверхности кожи операторов (0,2–0,4 мкг/смыв).

В пробах атмосферного воздуха содержание каптана было менее предела обнаружения для предлагаемой методики. Однако достоверно выявлено содержание каптана в пробах воздуха рабочей зоны, а также в смывах с поверхности различных частей тела рабочих. В этом случае могут быть рассматриваться как минимум два источника потенциального поступления препарата на кожу: 1) случайный перенос загрязненными перчатками; 2) поступление каптана в виде аэрозолей на открытые участки тела рабочего из воздуха рабочей зоны. Причем, второй вариант поступления каптана является наиболее вероятным в виду особенностей распространения действующего вещества в воздушной среде.

При определении каптана в плодоовощной продукции были отработаны методические подходы по минимизации матричного эффекта — градуировочная зависимость строится на контрольном образце матрицы. Установлен предел обнаружения каптана составил 0,01 мг/кг. Разработанные методические подходы в определении каптана были использованы при определении действующего вещества на реальных образцах сладкого перца, поступивших в отдел аналитических методов контроля из ряда торговых точек. В анализируемых образцах наличия каптана не выявлено — содержание вещества составляло менее 0,01 мг/кг.

**Заключение.** Каптан переносится в виде аэрозолей и загрязняет открытые поверхности кожи персонала, например, использующего препарат при работах в яблоневом саду. Минимизированы возможные погрешности, связанные с эффектами матрицы: окраска, наличие других примесей и загрязнителей, в том числе и незаявленных в плодоовощной продукции.

Разработаны методические подходы к подготовке к анализу образцов сладкого перца в плане построения градуировочной зависимости площади пика от концентрации препарата на основе матрицы. Тем самым минимизированы возможные погрешности.

### Список литературы:

1. Reasoned opinion of EFSA: Modification of the existing MRLs for captan in certain stone fruits. *EFSA Journal*. 2011; 9(4): 2151. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2011.2151>

2. U.S. Environmental Protection Agency. Health and Environmental Effects Profile for Captan. EPA/600/x84/253. Environmental Criteria and Assessment Office, Office of Health and Environmental Assessment, Office of Research and Development, Cincinnati, OH. 1984.

3. European Food Safety Authority (EFSA). Anastassiadou M., Brancato A., Brocca D., Carrasco Cabrera L., De Lentdecker C., Ferreira L., Greco L., et al. Modification of the existing maximum residue level for captan in cranberries. EFSA journal. *European Food Safety Authority*. 2018; 16(12): e05499. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5499>

4. Menkissoglu-Spiroudi U., Fotopoulou A. Matrix effect in gas chromatographic determination of insecticides and fungicides in vegetables. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*. 2004; 84(1–3), 15–27, <https://doi.org/10.1080/03067310310001593684>

5. Uclésa S., Lozanoa A., Sosab A., Parrilla Vázquez P., Valverdea A., Fernández-Alba A.R. Matrix interference evaluation employing GC and LC coupled to triple quadrupole tandem mass spectrometry. *Talanta*. 2017; 174: 72–81, <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2017.05.068>

6. Aparecida de Sousa F., Isabel Guido Costa A., Eliana Lopes Ribeiro de Queiroz M., Francisco Teófilo R., Augusto Neves A., Paulino de Pinho G. Evaluation of matrix effect on the GC response of eleven pesticides by PCA. *Food Chemistry*, 2012; 135(1): 179-185. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.04.063>

7. СанПиН-3685-2021. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и(или) безвредности для человека факторов среды обитания (Утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года N 2).

Федорова Н.Е., Добрева Н.И.

### **Безопасность пищевой продукции: современные приемы многокомпонентного определения пестицидов**

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана»  
Роспотребнадзора, 141014, г. Мытищи, Московская область, Россия

Аналитический контроль химической контаминации имеет существенной значение в вопросах обеспечения безопасности пищевой продукции, произведенной с применением пестицидов. Развитие и апробация новых методических приемов мультикомпонентного измерения уровней остаточных количеств биологически активных ингредиентов постоянно находятся в поле зрения аналитиков.

**Цель исследования.** Выполнить оценку пригодности методических подходов QuEChERS для определения широкого спектра пестицидов различной структуры и физико-химических свойств в пищевой продукции и продовольственном сырье различного состава и происхождения (фрукты, овощи, зерно хлебных злаков, рис, чай, кофе).

**Материал и методы.** Измерения выполнены методами тандемной жидкостной хромато-масс-спектрометрии, а также газовой хроматографии с масс-селективным детектором. Процедура пробоподготовки образцов к анализу проведена по методике QuEChERS.

**Результаты.** Созданы мультиметоды определения остаточных количеств пестицидов в зерне хлебных злаков (40 веществ), плодах овощей и фруктов (27 соединений), плодах цитрусовых культур (50 ингредиентов), Разработки дополнили перечень аттестованных методов измерений, включенных в единый информационный фонд методик измерений Российской Федерации.

**Обсуждение.** Экспериментальные схемы группового извлечения действующих веществ пестицидов, а также апробированные приемы дисперсионной твердофазной очистки экстрактов в комплексе с высокочувствительными и точными аналитическими масс-спектрометрическими методами газовой и жидкостной хроматографии делают доступным одновременный анализ действующих веществ пестицидов различной структуры и физико-химических свойств. Созданные способы используются для оценки безопасности пищевой продукции и продовольственного сырья, предназначенных для реализации реализуемых в розничной торговой сети.

**Выводы.** Унификация аналитических приемов подготовки к анализу проб пищевой продукции различного состава и происхождения, приборное оснащение аналитических лабораторий системами жидкостной и газовой хромато-масс-спектрометрии расширяют возможности внедрения групповых методов, обеспечивают готовность испытательных центров к выполнению мультицелевых испытаний по выявлению и измерению уровней пестицидов.

#### **Список литературы:**

1. Ракитский В.Н., Федорова Н.Е., Егорченкова О.Е., Гречина М.С., Сулова А.В. Безопасность сельскохозяйственной продукции: многокомпонентное определение остаточных количеств пестицидов в зерне. *Гигиена и санитария*. 2020; 99(9): 968–974.
2. Ракитский В.Н., Федорова Н.Е., Гречина М.С., Егорченкова О.Е., Степанова Н.А. Остаточные количества пестицидов в цитрусовых: аналитический контроль. *Гигиена и санитария*. 2021; 100(5): 476–481.
3. Ракитский В.Н., Зоан Н.Х., Федорова Н.Е., Березняк И.В., Ло В.Т., Егорченкова О.Е., Гречина М.С. Безопасность импортируемой сельскохозяйственной продукции: остаточные количества пестицидов. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2020; 64(3): 150–157.
4. Ракитский В.Н., Федорова Н.Е., Баюшева В.В. Инсектоакарициды класса неоникотиноидов: определение остаточных количеств в импортируемой пищевой продукции. *Гигиена и санитария*. 2018; 97(6): 552–556.

Федорук А.А., Гурвич В.Б., Другова О.Г.

### **Практическая реализация технологий оценки профессионального риска здоровью (опыт работы на металлургических предприятиях Свердловской области)**

ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора,  
Екатеринбург, Россия

Развитие промышленности и введение в строй новых производственных объектов ведет к увеличению контингента лиц, подвергающихся воздействию факторов риска на производстве. Официальные данные Росстата (2015–2020 гг.) свидетельствуют об увеличении удельного веса работников, занятых в условиях воздействия шума (с 17,7 до 19,4%), и тяжести труда (с 16,5 до 20,2%), на одном уровне остается удельный вес работников, занятых в условиях воздействия химических факторов, АПФД, вибрации (7,8; 4,6 и 5,1, соответственно). В то же время, согласно Госдокладам «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации» наблюдается тенденция снижения роста профзаболеваний и заболеваемости с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ), при этом на фоне снижения количества случаев и дней нетрудоспособности наблюдается рост средней длительности случая. В струк-

туре общей профессиональной патологии на первом месте в течении последних лет остаются заболевания от воздействия физических факторов, а заболевания, связанные с физическими перегрузками и от воздействия химических факторов — на третьем и четвертом, ведущей причиной временной нетрудоспособности остаются болезни органов дыхания и костно-мышечной системы, на третьем — травмы, отравления. В долгосрочном периоде с повышением среднего возраста работающего населения можно ожидать увеличения бремени болезней и как следствие рисков трудовых и экономических потерь.

Основным инструментом сохранения профессионального здоровья и долголетия в мировом сообществе является система управления рисками. Риск-ориентированный подход в обеспечении безопасности среды обитания на рабочем месте закреплен на законодательном уровне в Трудовом Кодексе, федеральным законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ. Несмотря на имеющиеся методологические и организационные основы оценки профессионального риска для здоровья работников от воздействия опасных факторов рабочей среды и трудовой нагрузки, остается актуальной проблема их практической реализации, что подтвердил опыт работ, проводимых нами на крупных предприятиях горно-металлургической промышленности Свердловской области.

Анализ систем управления профессиональным риском, существующих на крупных предприятиях области, показал, что приоритет отдается процедурам идентификации факторов риска для здоровья, при этом информационной базой главным образом являлись результаты специальной оценки условий труда (СОУТ). В системе мер оценки и управления риском не было предусмотрено проведение анализа фактического состояния здоровья работающих в связи с условиями труда и эффективности реализации мероприятий по снижению риска. Проведенная экспертная оценка программ, планов-графиков и результатов производственного лабораторного контроля (ПЛАК) выявила несоответствие констатирующей части этих документов, реально существующим на рабочих местах факторам профессионального риска и их уровню. Неверно и/или не в полном объеме проводилась идентификация факторов производственной среды и трудового процесса, не соблюдалась должная периодичности контроля, использовались методики с недостаточной чувствительностью, не соблюдались методики оценки класса условий труда. Все это ведет к усугублению ситуации в части оценки вероятностного и существующего фактического (реализованного) профессионального риска, так как «редуцирование» факторов риска приводит к сокращению контингента работающих, подлежащих ПМО, отсутствию доказательной базы для выявления причинно-следственных связей, установлению профессионального генеза заболевания, что, в целом, ведет к занижению фактически существующих рисков, а профессиональная патология маскируется в общей заболеваемости работающих.

Нами неоднократно отмечалось несовпадение результатов оценки прогностического и реализованного профессионального риска для здоровья, отличающиеся между собой на одну-три ступени. Собственные исследования (проводимые, в том числе, с применением приборов индивидуального контроля) фиксировали, как правило, более высокие уровни факторов, чем представленные в результатах ПЛАК или СОУТ. Разница в результатах может объясняться качеством проведения ПМО, нельзя не принимать во внимание применение средств индивидуальной защиты, особенности кадровой политики предприятия и другие причины.

На фоне недооценки факторов риска, снижения уровня профессиональной патологии, для объективной оценки реализованного риска для здоровья, необходимо обязательное проведение анализа заболеваемости с временной утратой трудоспособности, тем более, что в основу классификации условий труда положено не только превышение уровня гигиенического норматива и сроки развития профессиональной патологии, но и наличие функциональных изменений, увеличение ЗВУТ и производственно-обусловленной патологии. На одном из крупнейших предприятий цветной металлургии, сохранившим собственную медико-санитарную часть, проведен анализ ЗВУТ и распространенность хронической патологии. Рабочие места характеризовались комплексным воздействием факторов химической, физической и психо-физиологической природы, на большинстве рабочих мест условия труда соответствовали вредным (классы 3.1–3.4). Результаты позволили выявить наличие производственной обусловленности между функциональными изменениями, патологиями различных органов и систем организма и воздействием промышленного аэрозоля, шума, локальной вибрации, охлаждающего микроклимата. Выявлена производственная обусловленность заболеваний органов пищеварения и кожи при высокой и средней степени связи с воздействием теплового излучения у женщин и мужчин, соответственно. Воздействие теплового излучения увеличивало риск развития гинекологической патологии, а также осложнений беременности, родов и послеродового периода в 3,4 (очень высокая степень связи) и 3,0 раза (высокая степень), соответственно [1]. Проведенные исследования показывают необходимость организации медицинского обслуживания работников с проведением систематического анализа показателей здоровья.

Как правило, все имеющиеся в настоящее время методики предлагают групповой подход, т. е. оценивают существующий риск, характерный для рабочего места. Согласно определению гигиенического норматива, предельно допустимые уровни факторов производственной среды и трудового процесса не должны вызывать «заболеваний или отклонений в состоянии здоровья в процессе работы или отделенные сроки жизни», вместе с тем, «соблюдение нормативов не исключает развитие нарушений состояния здоровья у лиц с повышенной чувствительностью». Учет в оценке профриска здоровью, таких модификаторов, как возраст, стаж, наличие соматической патологии изменяет значения риска внутри одной профессиональной группы. Установлен широкий спектр общесоматической патологии у работников ряда производств, оказывающий значимое влияние на состояние общего и профессионального здоровья: наличие хронического гастрита, артериальной гипертонии, сахарного диабета, ожирения на 4–12 лет сокращает сроки развития таких профессиональных заболеваний, как флюороз, асбестоз, силикоз [2]. Курение увеличивает риск развития болезней органов дыхания в 1,3 раза, повышенная масса тела увеличивает риск развития болезней системы кровообращения в 2,4; костно-мышечной системы — в 1,4; органов дыхания — в 1,5; диабета — в 2,2; новообразований — в 2,1 раза [3]. При этом в случае развития профессиональной патологии компенсационные выплаты становятся бременем работодателя, несмотря на вклад в развитие патологии самого работника. Учет в оценке индивидуального риска имеющих поведенческих факторов и общесоматической патологии, позволяет дополнить реальную картину существующих рисков для здоровья работника, повысит ответственность последнего за состояние своего здоровья.

Таким образом, актуальным вопросом гигиены и медицины труда, особенно на рабочих местах, характеризующихся высоким уровнем риска здоровью (класс 3.3 и выше), является разработка и внедрение технологий оценки индивидуального риска здоровью. Последнее подразумевает учет не только индивидуальных особенностей (состояние здоровья, вредные привычки и др.) конкретного работника, но и реализацию дозо-эффективных зависимостей действия факторов риска, что предполагает переход на персонализированную систему отбора (контроля). Использование в наших исследованиях индивидуальных приборов контроля, оценка физиологических показателей организма, давало более полное представление об уровнях и дозах воздействия факторов риска, ответных реакциях организма, технологических операциях, наиболее значимых с точки зрения формирования воздействующей дозы и физиологической стоимости выполняемой работы.

В целом, мы считаем, что ключевым критерием оценки и управления профессиональным риском для здоровья работающего, должна стать достоверная оценка условий труда, в том числе с применением технологий индивидуального мониторинга, а также динамическое наблюдение за изменением состояния здоровья работника с момента трудоустройства, что позволит своевременно выявлять реализованные эффекты, исключить факторы неопределённости и искажения информации об условиях труда и реально существующих рисков.

В связи с выше изложенным, приоритетной задачей является развитие служб медицины труда, включающих: формирование адекватной информационной базы о фактическом состоянии условий труда и здоровья работающих, что позволит выстраивать систему прогнозирования вероятности развития профессиональных, а также производственно-обусловленных заболеваний на основе разработки прогностических математических моделей, в том числе с позиции «доза-эффект», выработать научно обоснованные подходы к снижению риска; а также развитие единой системы здоровьесберегающих медицинских и профилактических технологий, как с позиций управления профессиональными рисками, так и возможности дальнейшего перехода к корректировке поведенческих рисков.

#### **Список литературы:**

1. Базарова Е.А., Федорук А.А., Рослая Н.А., Гоголева О.И., Плотко Э.Г., Ошеров И.С., Бабенко А.Г. Оценка профессионального риска при воздействии нагревающего микроклимата в условиях модернизации металлургического предприятия. *Гигиена и санитария*. 2020; 99(12): 1460–1466.

2. Обухова Т.Ю., Будкарь Л.Н., Гурвич В.Б., Шмонина О.Г., Плотко Э.Г., Гоголева О.И., Карпова Е.А., Мордвинова О.А. Риск развития профессиональных заболеваний на фоне соматической патологии. *Гигиена и санитария*. 2020; 99(12): 1386–1392.

3. Базарова Е.А., Бабенко А.Г., Ошеров И.С., Рослый О.Ф., Тартаковская Л.Я. Влияние поведенческих и биологических факторов риска на распространенность хронической патологии у работающих в условиях модернизации производства титановых сплавов. *Уральский медицинский журнал*. 2012; 10(102): 35–39.



Федорук А.А., Кудряшов И.Н., Штин Т.Н., Другова О.Г.

## **Характеристика аэрозоля воздуха рабочей зоны при производстве феррохрома по бездымной технологии**

*ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора, Екатеринбург, Россия*

**Ключевые слова:** аэрозоль производство феррохрома; бездымная технология

Ферросплавное производство давно находится в поле зрения гигиенистов и профпатологов. Было показано, что ведущими вредными производственными факторами, вызывающими нарушения состояния здоровья, являются повышенная концентрация аэрозоля, содержащего в первую очередь соединения хрома, железа и др. металлов, а также двуокись кремния, оксиды азота, углерода, серы; неблагоприятный микроклимат; шум; вибрация и факторы трудового процесса [1, 2, 3]. Существующие технологии ферросплавного производства основаны на восстановлении металлов из окислов с использованием печной, внепечной обработки металлов. Недостатком этих методов является высокая стоимость основного оборудования (электродпечи, пыле- и газоочистного и пр.), а также огнеупорных материалов, высокие энергозатраты, относительно низкая степень извлечения металлов, что требует поиска новых решений в создании эффективного и экологичного производства.

Одним из способов внепечного получения ферросплавов является бездымная технология, используемая на небольших металлургических предприятиях. Плавка ведется без применения индукционных и электродуговых установок, с использованием тепла металлотермической реакции, когда восстановление металла, осуществляется в замкнутом объеме, изолированном от воздушной атмосферы. Такой способ получения ферросплавов предполагает исключение дымовыделения (что является одной из ключевых проблем) и позиционируется как позволяющий значительно улучшить качество производственной среды по сравнению с традиционными технологиями [4].

**Цель данной работы** — дать гигиеническую характеристику аэрозоля воздуха рабочей зоны при проведении плавки феррохрома металлотермическим способом по бездымной технологии.

**Методы исследования.** Исследования проводились в производственном корпусе на участке опытной плавки. Для производства феррохрома использовали концентрат хромовый, алюминиевую стружку, хромовый ангидрид, обожженную известь, окись железа и шлак, образующийся от плавки, в качестве изолирующего огнеупорного слоя. Экспертным путем (после изучения состава сырья и материалов, технологического процесса), были идентифицированы следующие компоненты аэрозоля для определения их в воздухе рабочей зоны: оксиды азота, углерода (II), серы (IV), кальция, магния, хрома (VI) и (III), алюминия (III), кремния (IV), железа (III), бенз(а)пирен.

Отбор, анализ проб воздуха проведен в соответствии с общепринятыми и аттестованными методиками, приборами, внесенными в Госреестр. Рассчитывались максимальные и среднесменные концентрации веществ, общая масса аэрозоля и возможный эффект суммации веществ с одноподобным механизмом действия, согласно руководства Р 2.2.2006-05. Отбор проб проводили на этапах технологического процесса на рабочих местах плавильщика и обжигальщика (*табл. 1*).

Таблица 1  
**Разовые концентрации химических соединений в воздухе рабочей зоны при получении феррохрома металлургическим способом по бездымной технологии (в мг/м<sup>3</sup>)**

Технологические операции	диХром три- оксида (А) ПАК=3 мг/м <sup>3</sup>	Хром (VI) триоксида (К, Рг) ПАК=0,03 мг/м <sup>3</sup>	Кальций ок- сида ПАК=1 мг/м <sup>3</sup>	Магний оксида (Р) ПАК= 4 мг/м <sup>3</sup>	АлЮминий триоксида с примесью до 20% диХром триоксида ПАК=3 мг/м <sup>3</sup>	Общая масса аэрозоля
Ручной набор шихты (на весах)	0,007±0,001	0,0058±0,0006	1,8±0,4	0,9±0,2	отсутствует	13,0±3,1
Загрузка — смешивание шихты в смесителе — вы- грузка	0,07±0,01	0,060±0,006	4,0±0,8	1,4±0,3	отсутствует	35,0±8,4
Механизированная загрузка шихты в плавильный горн	0,08±0,02	0,051±0,005	7,6±1,5	6,0±1,2	отсутствует	34,0±8,2
<b>Загрузка огнеупорного материала в плавильный горн:</b>						
– Ручная загрузка мелкой фракции	0,13±0,03	0,12±0,01	6,1±1,2	10,8±2,2	4,5±0,9	12,0±2,9
– Загрузка крупной фракции	0,010±0,002	0,0061±0,0006	1,2±0,2	0,7±0,1	0,7±0,1	9,0±2,2
Проплавление шихты (Фоновые концентрации)*	0,024±0,005	0,035±0,003	10,6±2,1	3,3±0,7	отсутствует	отсутствует
Разбор продуктов плавки — механизированное раз- деление блока металла от шлака. Пересыпка «песка»	0,13±0,03	0,035±0,003	5,1±1,0	7,5±1,5	4,5±0,9	75,0±18,0
Механизированная выгрузка из горна продукта плав- ки (ПП). Остывание	0,022±0,004	0,038±0,004	2,4±0,5	3,6±0,07	2,2±0,4	отсутствует
Ручная механическая очистка блока феррохрома от остатков шлака	0,035±0,007	0,015±0,003	4,5±0,9	5,6±1,1	3,2±0,6	140,0±33,6
Механизированное Аробление шлака феррохрома	0,058±0,012	0,020±0,002	3,9±0,8	8,9±1,8	3,3±0,7	115,0±27,6

Примечание: \* — Ввиду взрывоопасности операция проплавления шихты осуществляется после вывода работников из рабочей зоны. Отбор проб проводился через 25 мин после окончания операции, в таблице представлены фоновые концентрации остаточных соединений в воздухе рабочей зоны

**Результаты.** Содержание в воздухе рабочей зоны оксидов азота, серы, бенз(а)пирена было ниже предела обнаружения. Разовые концентрации углерод оксида и диХром триоксида, не превышали соответствующих ПДК. Установлено превышение ПДК разовых концентраций кальция оксида на всех этапах технологического процесса (*табл. 1*). Максимально превышение выявлено при операциях механизированной загрузки шихты в горн (до 7,6 ПДК) и проплавления шихты (до 10,6 ПДК). При ручной загрузке мелкой фракции огнеупорного материала в плавильный горн наблюдались максимальные концентрации в воздухе оксидов хрома (VI) и магнезия, превышающие их ПДК в 4 и 2,7 раза, соответственно (*табл. 1*).

Выявлено превышение ПДК среднесменных концентраций оксида хрома (IV) и диАлюминия триоксида с примесью до 20% диХром триоксида на рабочем месте плавильщика (фактические концентрации составили  $0,027 \pm 0,003$  мг/м<sup>3</sup> и  $1,8 \pm 0,4$  мг/м<sup>3</sup> соответственно), тогда как у обжигальщика превышение ПДК не обнаружено (фактические концентрации составили  $0,0063 \pm 0,0013$  мг/м<sup>3</sup> и  $0,73 \pm 0,15$  мг/м<sup>3</sup> соответственно).

Определение процентного содержания кристаллического и аморфного кремния диоксида в общей массе аэрозоля показало наличие его в пределах не более 2%, что не позволило подобрать соответствующую ПДК кремнийсодержащего аэрозоля. Однако рассчитанные нами концентрации общей массы пыли на различных этапах технологического процесса (*табл. 1*), а также среднесменные — на рабочих местах (плавильщик —  $44,2 \pm 10,6$  мг/м<sup>3</sup>, обжигальщик —  $21,5 \pm 5,2$  мг/м<sup>3</sup>) показали превышение всех, имеющихся на данный момент, ПДК пыли. Учитывая состав изолирующего огнеупорного слоя при плавке, основным компонентом которого являются оксиды алюминия, кальция, магнезия, для характеристики общей массы аэрозоля был предложен норматив — «Силикатсодержащие пыли, силикаты, алюмосиликаты, муллитовые (не волокнистые) огнеупоры». Однако вопрос идентификации составляющих аэрозоля и выбора нормативов требует дополнительных исследований.

Идентифицированные в составе аэрозоля вещества относятся к 1–4 классам опасности, обладают остронаправленным (оксиды азота и углерода), раздражающим (оксиды азота, серы и магнезия), аллергенным (оксид хрома (III)) и канцерогенным (оксид хрома (VI) и бенз(а)пирен), фиброгенным (железо, алюминий и их оксиды, кремния диоксид) действием, влияют на репродуктивную функцию (углерод оксид и оксид хрома (VI)). Согласно рекомендациям Р 2.2.2006-05, для веществ с однонаправленным действием на организм, эффект суммации их

Таблица 2

**Кратность превышения коэффициента суммации для веществ, обладающих однонаправленным действием**

Комбинации веществ	Рабочее место	
	Плавильщик	Обжигальщик
Остронаправленного действия (азота оксиды, СО)	0,45–0,48	0,45–0,6
Раздражающего действия (азота оксиды, SO <sub>2</sub> , MgO)	<b>0,77–1,6</b>	0,77
Репротоксиканты (углерод оксид, оксид хрома (VI))	<b>0,36–1,55</b>	0,36
Канцерогены (бенз(а)пирен, оксид хрома (VI))	<b>3,03</b>	0,96

токсического действия не должен превышать 1. Как видно из *таблицы 2*, токсические эффекты веществ раздражающего действия, репротоксикантов и канцерогенов будут усиливаться на рабочем месте плавильщика.

**Заключение.** Получение феррохрома по бездымной технологии, как и при традиционном способе, сопровождается поступлением в воздух рабочей зоны сложного аэрозоля, обладающего общетоксическим, остронаправленным, раздражающим, канцерогенным, репротоксическим, фиброгенным и аллергенным действием на организм. Ведущими факторами профессионального риска здоровью являются соединения хрома (VI), оксиды кальция, магния, алюминия. Отдельного внимания заслуживает такой показатель как общая масса аэрозоля, требующий дальнейшего изучения как химического, так и физического состава. При оценке условий труда, также необходимо учитывать аддитивность действия токсикантов одинакового механизма действия.

#### **Список литературы:**

1. Бекмухамбетов Е.Ж., Мамырбаев А.А., Джаркенов Т.А. Гигиеническая оценка условий труда при производстве ферросплавов. *Гигиена и санитария*. 2016; 95(6): 545–548.
2. Bala Silvana, Tabaku Afrim. Chronic obstructive pulmonary disease in iron-steel and ferrochrome industry workers. *Cent Eur J Public Health*. 2010; 18(2): 93–98.
3. Плеханов В.П., Кирьянова М.Н., Фролова Н.М., Редченко А.В., Маркова О.А., Иванова Е.В. Оценка профессионального риска здоровью работающих при производстве ферросплавов. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(7): 682–685.
4. Загородний А.А., Кольба А.В., Селиванов С.Н. Новая энергоэффективная бездымная мини-металлургическая технология производства ферросплавов. *Теплоэнергоэффективные технологии*. 2010; 4: 33–37.

Фесенко М.А., Голованева Г.В., Вуйцик П.А., Мителева Т.Ю., Федосеева Е.В.

#### **Сохранение репродуктивного здоровья работников — одна из важнейших задач медицины труда: проблемы, пути решения**

*ФГБНУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова», Москва*

**Введение.** В настоящее время в условиях снижения численности трудоспособного населения в Российской Федерации охрана репродуктивного здоровья населения является важнейшим направлением государственной политики, определяющим национальную безопасность страны. В Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года (Указ Президента от 9 октября 2007 г. № 1351) демографическая политика направлена на увеличение продолжительности жизни населения, сокращение уровня смертности, рост рождаемости, сохранение и укрепление здоровья населения, а также улучшение на этой основе демографической ситуации в стране.

В рамках национального проекта «Здоровье», к приоритетным отнесена проблема охраны и укрепления здоровья работающего населения, прежде всего женщин фертильного возраста.

Немаловажное место в сохранении репродуктивного потенциала занимает профилактика и лечение профессиональных поражений репродуктивной сфе-

ры у женщин и мужчин, работающих во вредных условиях труда. В Российской Федерации, по данным Росстата, в 2021 году 71,7 млн. работников (36,8 млн. мужчин и 34,8 млн. женщин) трудятся в разных отраслях экономики, при этом более 64,3% из них находятся в детородном возрасте (15–49 лет). Во вредных и(или) опасных условиях занято около 1,1 млн. женщин. Удельный вес женщин, занятых на тяжёлых работах, колеблется от 4,36% до 17,68%, в зависимости от вида экономической деятельности [1].

На фоне постоянного сокращения количества женщин активного фертильного возраста и ухудшения их здоровья, продолжает ухудшаться репродуктивный потенциал государства. В России за десять лет более чем на 37% уменьшилась численность женщин в возрасте от 20 до 29 лет (около 7,5 миллиона в настоящее время). Среди женщин в возрасте 18 лет и старше растут показатели гинекологических болезней практически по всем нозологическим формам. Выросло число новообразований — ежегодно впервые выявляется около 70 тысяч новых случаев рака молочной железы, что составляет 89,7 случая на 100 тыс. населения (в 2009 г. — 54,3 случая).

**Результаты.** Результаты многолетних собственных исследований и данные литературы доказывают, что значительное количество болезней репродуктивной системы, которые в дальнейшем приводят к проблемам с зачатием, вынашиванием плода и бесплодию у женщин, связаны с производственной деятельностью. Особую тревогу вызывают профессии высокого риска, в которых женщины подвергаются сочетанному действию профессиональных факторов различной природы (например, воздействие химических веществ в сочетании с физическими, биологическими факторами, тяжестью и напряженностью труда).

На сегодня мы располагаем достаточной доказательной базой о профессиональном воздействии вредных и(или) опасных факторов на репродуктивное здоровье работников и здоровье рожденных ими детей. Изучение условий труда и состояния здоровья, включая репродуктивное, работников профессий высокого риска в ряде отраслей экономики (машиностроительной, полимерперерабатывающей, металлургической, нефтехимической, здравоохранении — класс условий труда 3.2–3.3.) показало среднюю и высокую степень связи патологии репродукции с профессиональной деятельностью в различных отраслях промышленности (метод оценки связи нарушений здоровья с работой проф. Э.И. Денисова) [2].

Установлено, что степень профессиональной обусловленности (этиологическая доля) таких нозологий, как нарушения менструальной функции (N92 МКБ-10), вторичное бесплодие (N97.0 МКБ-10), доброкачественные новообразования матки (D25 МКБ-10), составляет 50,0–87,0%, что соответствует высокому уровню профессионального риска и позволяет считать данную патологию производственно обусловленной.

Нарушения течения беременности у женщин-работниц (класс условий труда 3.1–3.2) зависят от условий труда, степень связи имеет среднюю оценку, а патология беременности может рассматриваться как профессионально-обусловленная. Здоровье новорожденных оценивается по категории высоких степеней связи с патологией беременности, родов и, соответственно, работой матери. При этом этиологическая доля воздействия вредных условий труда, в которых трудится мать, в развитии нарушений здоровья ребенка составляла почти 78,0% [3].

В этой связи важное место в сохранении репродуктивного потенциала страны занимает профилактика и лечение профессиональных болезней и болезней

репродуктивной системы, связанных с работой. В нашей стране действует ряд нормативных документов, защищающих женщин-работниц.

Следует отметить, что женщины в определенные периоды репродуктивной жизни (женщины детородного возраста, беременные, роженицы, кормящие грудью) составляют «уязвимые» группы, требующие дополнительной защиты, что не является дискриминацией, согласно «Конвенции о ликвидации всех форм дискриминации в отношении женщин» (ст. 4, п. 2, 1979 г.).

**Обсуждение.** Реструктуризация экономики, расширение роли новых форм занятости, требования самих женщин о допуске к работам (профессиям), ранее запрещенным для них, а также учет зарубежного опыта использования труда женщин, обосновали пересмотр документов по охране труда женщин с позиций современных подходов использования их труда, в основе которого должен оставаться приоритет здоровья работника.

В настоящее время Минтрудом России приказом № 512н от 18.07.2019 г. утверждён новый Перечень производств, работ и должностей с вредными и(или) опасными условиями труда, на которых ограничивается применение труда женщин (вступил в силу с 1 января 2021 г.).

Следует отметить, что с одной стороны, в данном Перечне значительно сокращено количество производств, работ и должностей с вредными и(или) опасными условиями труда, на которых ограничивается применение труда женщин (всего 100 наименований вместо 450 в старом). С другой стороны, почти во всех разделах отдельные профессии объединены под одним видом работ, в которых они могут использоваться, что предполагает некоторое расширение числа работ, на которых ограничивается применение труда женщин.

Большая часть профессий и видов работ из имеющихся и исключенных разделов ушла в раздел XXI. «Производства и работы прочих видов экономической деятельности». Так, все профессии и виды работ старого Перечня, запрещенные, в связи с тяжестью труда и рассредоточенные по всем разделам, объединил пункт 87 этого раздела — «тяжелый физический труд».

В новом Перечне исключены из запрещенных для женщин следующие профессии и виды работ:

- все машинисты и их помощники метрополитена и железнодорожного транспорта;
- трактористы-машинисты сельскохозяйственного производства;
- водители грузовых автомобилей, автогрейdera, бульдозера, грейдер-элеватора, смесителя и укладчика асфальтобетона, экскаватора одноковшового и т.д.;
- все работы на высоте;
- такие профессии как взрывник, мастер-взрывник;
- работы, связанные с производством искусственных гормонов, антибиотиков, андрогенов и др.

В настоящее время, в соответствии с принципами доказательной медицины и с учетом анализа международных баз данных, составлен гармонизированный список вредных химических веществ (репротоксикантов), оказывающих действие на репродуктивную функцию человека с доказанным и предполагаемым риском, а также список веществ, действующих на лактацию. Положительным является то, что в Перечень введены на нормативном уровне «Химические вещества, опасные для репродуктивного здоровья» (примечание 2).

С 1 марта 2022г. действует Приказ Минтруда России от 14 сентября 2021 г. № 629н «Об утверждении предельно допустимых норм нагрузок для женщин

при подъеме и перемещении тяжестей вручную», заменивший старый Приказ от 6.02.1993 г. № 105. Согласно документу, масса груза при подъеме и перемещении тяжестей не должна превышать 10 кг при чередовании с другой работой (до двух раз в час); и 7 кг постоянно в течение рабочей смены. Новым в документе является норма разрешенного разового подъема тяжестей без перемещения — 15 кг.

Многолетними научными исследованиями доказан профессиональный риск нарушений репродуктивного здоровья женщин-работников при подъеме и перемещении тяжестей вручную более 10 кг. Эти данные явились основанием для включения в Перечень профессиональных заболеваний (Приказ МЗ и социального развития России от 27 апреля 2012 г. № 417н «Об утверждении перечня профессиональных заболеваний») патологии репродуктивной системы «Опушение и выпадение матки и стенок влагалища» (МКБ-Х N81) как профессионального заболевания репродуктивной системы женщин при физических перегрузках и функциональном перенапряжении отдельных органов и систем соответствующей локализации при подъеме, перемещении тяжестей в сочетании с вынужденной рабочей позой [4, 5].

Разовый подъем тяжестей без перемещения 15 кг, который внесен в новые нормы для женщин, может быть особо опасным для беременных женщин на ранних сроках беременности, т. к. они еще не подпадают под действие статьи 254 ТК РФ, о снижении нормы выработки, нормы обслуживания, либо перевода на другую работу, исключающую воздействие неблагоприятных производственных факторов.

В результате реализации «регуляторной гильотины» был отменен СанПиН 2.2.0.555-96 «Гигиенические требования к условиям труда женщин», 1996 г. С 1 января 2021 г. вступили в действие Санитарные правила СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда», в разделе VII которого изложен неполный перечень требований к организации условий труда женщин в период беременности и кормления ребенка грудью.

Учитывая особенности функционирования женского организма — повышенная чувствительность к воздействию вредных производственных факторов (вибрации, шума, работы в ночное время, нервно-эмоционального напряжения и др.) необходимо динамическое наблюдение за состоянием репродуктивного здоровья женщин, и проведение современных натуральных физиолого-гигиенических исследований в новых условиях.

**Заключение.** В современных экономических условиях актуальными задачами медицины труда, обеспечивающими повышение эффективности профилактических мероприятий для сохранения репродуктивного здоровья работников являются:

- дальнейшее совершенствование методологии оценки профессионального риска нарушений репродуктивного здоровья, в том числе при сочетанном воздействии вредных производственных факторов;
- развитие ранней диагностики нарушений состояния репродуктивного здоровья, связанных с экспозициями вредных факторов;
- изучение влияния новых форм труда на репродуктивное здоровье работников;
- научное обоснование управленческих решений с учетом социально-гигиенических детерминант для минимизации рисков и внедрение их на крупных промышленных предприятиях;

– дальнейшее совершенствование нормативных правовых документов, регулирующих труд женщин.

### **Список литературы:**

1. Труд и занятость в России. 2021: Стат. сб./Росстат/ Т.78 М., 2021. [https://rosstat.gov.ru/labour\\_force](https://rosstat.gov.ru/labour_force)
2. Денисов Э.И., Степанян И.В., Челищева М.Ю., Профессиональный риск (директорий-справочник). Свид. о гос. регистрации № 2011610345
3. Фесенко М.А., Сивочалова О.В., Федорова Е.В. Профессиональная обусловленность заболеваний репродуктивной системы у работниц, занятых во вредных условиях труда. // Анализ риска здоровью. – 2017. – № 3. – С. 92–98.011.
4. Миллер М.А. Тяжёлый физический труд и репродуктивное здоровье женщин. Вестник Омского университета. Серия «Экономика». 2010. – №1. –85-88.
5. Морозова Т.В., Фесенко М.А. Профессиональный риск и репродуктивная патология работников полимерперерабатывающей промышленности // Жизнь без опасностей. Здоровье. Профилактика. Долголетие. – 2012. – № 3. – С. 76–80.

Филонова А.А., Шандала Н.К., Серегин В.А., Гущина Ю.В., Бельских Ю.С., Старинская Р.А., Самойлов А.С., Павленко-Михайлов Ю.Н.

### **Оценка радиационной безопасности населения в районе расположения пункта временного хранения ОЯТ и РАО в губе Андреева**

*ФМБЦ им. А.И. Бурназяна, Москва*

**Введение.** В начале 1960-х годов на северо-западе России в губе Андреева Мурманской области была создана береговая техническая база (БТБ) военноморского флота. База использовалась для обеспечения перезарядки ядерных реакторов атомных подводных лодок, временного хранения и последующей отправки для переработки отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) атомных подводных лодок.

Для охлаждения и безопасного хранения выгруженных отработавших тепло выделяющих сборок (ОТВС) было построено береговое хранилище бассейнового типа (Здание 5). В 1982 году в хранилище бассейнового типа (Здание 5) произошла радиационная авария — в бассейнах выдержки образовались трещины, и активная вода стала поступать в почву. Для ликвидации последствий аварийной ситуации потребовалось создание новых хранилищ в губе Андреева и перевозка туда ОЯТ, с этой целью емкости 2А, 2Б и 3А были переоборудованы под сухое хранилище ядерных отходов.

В 1999 году береговая техническая база была передана Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» и переименована в пункт временного хранения ОЯТ и РАО (далее — ПВХ губы Андреева). ПВХ губы Андреева — один из филиалов Северо-Западного центра по обращению с радиоактивными отходами (СЗЦ «СевРАО»). Начатое в 1999 году создание инфраструктуры для безопасного хранения и обращения с ОЯТ было завершено в 2017 году. С этого времени в губе Андреева проводятся работы по выгрузке и вывозу кондиционного ОЯТ из емкостей сухого хранения 2А и 2Б.

Начиная с 2004 года, сотрудниками ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России совместно со специалистами Государственного Управления Нор-



вегии по радиационной и ядерной безопасности (ранее NRPA, с 2019 г. — DSA) выполняются ряд научных и практических работ по регулированию радиационной безопасности на объектах ядерного наследия Северо-западного центра по обращению с радиоактивными отходами «СевРАО» — филиала ФГУП «ФЭО». Одним из направлений работ является мониторинг радиационной обстановки на территории промплощадки ПВХ и прилегающих территориях.

**Описание площадки.** Пункт временного хранения в губе Андреева расположен в прибрежной полосе Баренцева моря в 5 км от г. Заозерска и в 45 км от российско-норвежской границы. Санитарно-защитная зона ограничена технической территорией объекта. В зону наблюдения входит прилегающая к объекту территория радиусом 10 км [3]. По данным 2004 г. на промплощадке в трех хранилищах было сосредоточено  $\sim 1,3 \times 10^{17}$  Бк ОЯТ с выдержкой более 25 лет, в котором основными радионуклидами являются продукты деления  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ . Общая активность твердых радиоактивных отходов составляет  $6,6 \times 10^{14}$  Бк, жидких —  $4,5 \times 10^{12}$  Бк, что также обусловлено, главным образом,  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  [4].

**Материалы и методыю.** При оценке состояния территорий и объектов окружающей среды использовались полевые и лабораторные методы измерения, включающие измерение мощности амбиентного эквивалента дозы (МАЭД) гамма-излучения, определение удельной активности радионуклидов спектрометрическими, радиометрическими и радиохимическими методами. Объектами исследований являются почва, питьевая вода, растительность (мох, разнотравье), морская вода и объекты водной среды (донные отложения, водоросли), отобранные на территории промплощадки, в зоне наблюдения ПВХ и на территории г. Заозерска и измерения мощности дозы гамма-излучения на открытой местности. Отбор проб объектов окружающей среды проводился согласно утвержденным стандартам по отбору проб [5, 6, 7].

**Оценка радиационной обстановки на территории промплощадки ПВХ г. Андреева.** *Мощность дозы  $\gamma$ -излучения* на территории объекта изменяется в широком диапазоне: 0,5–150 мкЗв/ч. Высокая вариабельность данного показателя наблюдается на территории зоны контролируемого доступа, где проводятся реабилитационные работы.

В санитарно-защитной зоне, где располагаются объекты обеспечения ПВХ, мощность дозы варьирует в сравнительно узком диапазоне 0,03–0,19 мкЗв/ч и ее средние показатели существенно не превышают средних показателей по региону в целом — 0,07–0,19 мкЗв/ч.

В зоне наблюдения мощность дозы гамма-излучения не превышает средних показателей по региону и варьирует в диапазоне 0,06–0,17 мкЗв/ч.

Оценивая изменения мощности дозы гамма-излучения период 2009–2021 гг., можно отметить положительную динамику в перераспределении зон с повышенной мощностью дозы, сопровождающуюся снижением их размеров и количества. Изменения в сторону ухудшения, отмечаемые в некоторых точках, обусловлены работами, проводимыми на объекте.

**Результаты оценки загрязнения почвы и растительности** показали, что на территории имеются участки локального загрязнения.

Высокие значения удельной активности техногенных радионуклидов (до  $2,9 \times 10^6$  Бк/кг) отмечаются на территории зоны контролируемого доступа в пробах почвы, отобранных в районе расположения здания 5 и площадки № 3.

Вне зоны контролируемого доступа обнаруживаются локальные участки загрязнения, на которых значения удельной активности техногенных радиону-

клюдов в почве значительно превышают радиационный фон, характерный для региона и достигают 800–900 Бк/кг. Согласно данным мониторинга уровень загрязнения на данных участках остается стабильным в течение длительного времени, следовательно дополнительного загрязнения на этих участках не возникло.

Для оценки *загрязнения морской акватории* проводился отбор проб донных отложений в шельфовой зоне, в местах, где обмен загрязняющими веществами между водной массой и донными отложениями может характеризоваться экстремальными значениями, а также в зоне влияния сброса сточных вод.

Анализ полученных данных показывает, что загрязнение донных отложений носит локальный характер и приурочено к загрязненным промышленным площадкам. При удалении от береговой полосы содержание техногенных радионуклидов в донных отложениях уменьшается, что связано с их размыванием приливным течением.

Содержание  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$  в морской воде в некоторых точках прибрежной полосы на порядок превышает средние показатели в воде Баренцева моря [9]. В данном случае идет процесс вымывания из донных отложений, загрязненных в результате смыва с прибрежной полосы, в морскую акваторию. То же самое можно сказать и о причинах локального значительного содержания радионуклидов в водорослях.

При проведении исследований морского дна акватории методом придонной гамма-спектрометрии обнаружено локальное загрязнение донных отложений прибрежной морской акватории в районе расположения пирса.

Основной очаг загрязнения локализован в районе центральной части пирса. По данным эхолокации загрязненный участок находится на глубине около 18 метров. Основной дозообразующий радионуклид —  $^{137}\text{Cs}$ . Мощность дозы гамма-излучения на морском дне варьирует в диапазоне 0,05–3,5 мкЗв/ч. Плотность загрязнения донных отложений  $^{137}\text{Cs}$  варьирует в диапазоне 100–200 кБк/м<sup>2</sup>. На остальной части акватории плотность загрязнения донных отложений варьирует в диапазоне от 0,1 до 100 Бк/м<sup>2</sup> [9]. Также в данных точках обнаруживается присутствие  $^{60}\text{Co}$ . Плотность загрязнения донных отложений  $^{60}\text{Co}$  варьирует в диапазоне 0,5 до 7 кБк/м<sup>2</sup>.

**Оценка доз населения, проживающего в г. Заозерске.** Исследования структуры доз внешнего и внутреннего облучения населения г. Заозерска показали, что эффективная доза от внешнего облучения для жителей города составляет 0,95 мкЗв/год, что не превышает нормативов, установленных НРБ. Вклад в дозу внешнего облучения от техногенных радионуклидов составляет менее 1%, эффективная доза внутреннего облучения за счет перорального поступления техногенных радионуклидов для населения, проживающего в ЗН ПВХ, составляет 65 мкЗв/год. Вклад в дозу внутреннего облучения дикорастущей компоненты пищевого рациона не превышает 5,3%. Доза внутреннего облучения за счет ингаляционного поступления техногенных радионуклидов составляет около 6,5 нЗв/год.

**Заключение.** Оценивая полученные результаты, можно сказать, что на текущий момент работы по выгрузке и вывозу кондиционного ОЯТ не привели к появлению новых очагов загрязнения окружающей среды на территории промплощадки и распространению существующего загрязнения по территории санитарно-защитной зоны и за ее пределы.

При проведении операционных работ по выгрузке ОЯТ, включая работы по обращению с радиоактивными отходами, накопленными в период эксплуатации

объекта, отмечается положительная динамика изменений МАЭД, сопровождающаяся сокращением площади радиоактивного загрязнения.

В целом, следует отметить, что проводимые реабилитационные работы на территории промплощадки, изменяют радиационную обстановку в сторону улучшения.

### **Список литературы:**

1. Challenges in Nuclear and Radiological Legacy Site Management: Towards a Common Regulatory Framework, NEA No. 7419, OECD 2019

2. Хранилище РАО в губе Андреева очистят к 2028 году (доступно на: <https://www.atomic-energy.ru/news/2020/07/14/105396>) (на русском)

3. Техничко-экономическая оценка (вариантов) обращения с отработавшим ядерным топливом береговой технической базы губы Андреева Кольского полуострова и оценка воздействия на окружающую среду. Отчет. НИКИЭТ им. Н.А. Доллежала. Москва Том 2. 2004. (на русском)

4. Техничко-экономическая оценка (вариантов) обращения с отработавшим ядерным топливом береговой технической базы губы Андреева Кольского полуострова и оценка воздействия на окружающую среду. Отчет. НИКИЭТ им. Н.А. Доллежала. Москва Том 1. 2004. (на русском)

5. Вода. Общие требования к отбору проб. ГОСТ 31861-2012. Стандартиформ. 2012. 32 с. (на русском)

6. Почвы. Общие требования к отбору проб. Охрана природы (ССОП).ГОСТ 17.4.3.01-2017. Стандартиформ. 2017. 8с. (на русском)

7. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность (с Изменением № 1). ГОСТ 17.1.5.01-80 Охрана природы (ССОП). Стандартиформ. 2017. 7с. (на русском)

8. Матишов Г.Г., Ильин Г.В., Усягина И.С., Моисеев Д.В., Дале С., Касаткина Н.Е., Валуйская Д.А. О влиянии хранилища радиоактивных отходов в губе Андреева на загрязнение экосистемы Баренцева моря. Доклады Академии наук. 472-5 590-595 (на русском)

9. Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств в 2018. Ежегодник. Обнинск: Росгидромет, 2019 (на русском).

Фомичёва Г.Б., Пятяшина М.А., Авдонина Л.Г., Карпова М.В.

### **Межведомственное взаимодействие по обеспечению учеников 1–4 классов бесплатным горячим питанием (на примере республики Татарстан)**

*Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей  
и благополучия человека по Республике Татарстан,  
г. Казань, Российская Федерация*

**Ключевые слова:** бесплатное горячее питание; ученики 1–4 классов; организация питания в школе; родительский контроль питания

**Актуальность.** Школьному питанию во всём мире придаётся огромное значение как фактору, обеспечивающему продовольственную безопасность, влияющему на социально-экономическое благополучие и состояние здоровья детей. Это обеспечивается эффективной системой организации питания школьников, мониторинг и оценка которой остаётся всегда актуальной [1, 2]. Решение проблемных вопросов в регионе в сфере здоровьесбережения обучающихся при организации питания возможно только при межведомственном взаимодействии органов образования, органов здравоохранения и территориальных органов фе-

дерального органа исполнительной власти, осуществляющего федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор. Эффективность такого взаимодействия была неоднократно установлена [3–6].

Президентом Российской Федерации В.В. Путиным 15 января 2020 г. в ходе ежегодного Послания Федеральному Собранию было предложено обеспечить бесплатным горячим и здоровым питанием всех учеников начальной школы, а также создать в школах необходимую инфраструктуру, наладить систему снабжения качественными продуктами [7]. Задачей по обеспечению бесплатным горячим качественным и здоровым питанием всех учеников с 1 по четвертый класс в 2020 году стала одной из ключевых в работе Роспотребнадзора [8].

**Цель работы:** отразить опыт работы Управления Роспотребнадзора по Республике Татарстан (далее — Управление) по обеспечению учеников 1–4 классов бесплатным горячим питанием во взаимодействии с органами исполнительной власти и родительским сообществом.

**Материалы и методы.** При оценке эффективности межведомственного взаимодействия и организации работы по обеспечению учеников 1–4 классов бесплатным горячим питанием использован аналитический метод. Работа проводилась по четырём направлениям: 1) анализ инвентаризации школьных пищеблоков; 2) анализ результатов внеплановых проверок школ, где обучаются ученики 1–4 классов; 3) разработка и оценка меню для организации питания учеников 1–4 классов; 4) анализ результатов родительского контроля за организацией питания в школах.

**Результаты.** Реализация поручения Президента Российской Федерации В.В. Путина в Республике Татарстан была взята на личный контроль Президентом Республики Татарстан Р.Н. Миннихановым. Одна из задач, поставленных перед Управлением совместно с Министерством строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства Республики Татарстан, Министерством образования и науки Республики Татарстан, — проведение инвентаризации помещений и оборудования школ на предмет их соответствия требованиям по обеспечению горячим питанием обучающихся 1–4 классов.

Инвентаризация всех школьных пищеблоков была проведена в марте 2020 года. По каждому из 45 муниципальных образований республики был сформирован перечень школ с указанием характеристик, имеющих значение при организации питания.

Управлением был создан общереспубликанский массив данных, было проанализировано 91 468 информационных данных, характеризующих инфраструктуру школьных пищеблоков. Результаты проведённой инвентаризации Управлением были направлены в профильные министерства Республики Татарстан.

Итогом данной работы стала разработка поэтапного плана по приведению инфраструктуры школьных пищеблоков в соответствие с гигиеническими требованиями с проведением капитального ремонта и дооснащения оборудованием. В согласованный Управлением перечень школ 1 этапа на проведение работ в 2021 г. вошло 198 школ, что утверждено Распоряжением Кабинета Министров Республики Татарстан от 06.03.2021 г. № 397-р. Параллельно Управлением совместно с профильными министерствами республики проводилась работа по школам, запланированным к проведению ремонтных работ в 2022 г. Как итог — 167 школьных пищеблоков утверждены на проведение работ Распоряжением Кабинета Министров Республики Татарстан от 25.02.2022 г. № 364-р. В настоящее время в рамках межведомственного взаимодействия проводится работа по

формированию плана проведения капитального ремонта школьных пищеблоков в 2023–2024 гг.

В целях обеспечения качественного питания обучающихся, осваивающих программы начального общего образования, Роспотребнадзору было поручено провести внеплановые проверки соответствующих образовательных организаций и их поставщиков пищевых продуктов [8]. В 2020–2021 учебному году в Республике Татарстан проверке подлежало 1589 общеобразовательных организаций, в которых обучались ученики 1–4 классов.

О результатах проверок Управлением осуществлялось информирование Президента Республики Татарстан Р.Н. Минниханова. Первым был доклад в конце 2020 г. о предварительных итогах контроля за организацией горячего питания учащихся 1–4 классов. Вторым был доклад о результатах всех проверок. При подготовке доклада Управлением были проверены все школы, где обучаются дети 1–4 классов (1589), операторы питания (16) и поставщики (96), обеспечивающие продуктами питания школы республики.

По итогам проверок Управления были получены положительные изменения в организации школьного питания: в 3 раза снизилось количество фактов занижения температуры готовых блюд на линии раздачи и на столе у детей; увеличился удельный вес школ (с 16% до 47%), в которых полностью съедаются детьми завтраки, и одновременно снизилась доля школ (с 6% до 2%), в которых выявляются высокие «индекс несъедаемости»; показатель «индекса несъедаемости» по республике снизился с 12,5% до 9%; уменьшилась доля фактов занижения массы порций и калорийности рационов (с 13% до 6%), что говорит о повышении ответственности должностных лиц, организующих школьное питание.

Особое внимание в ходе проверок Управлением уделялось соблюдению 10-дневного меню. С целью организации бесплатного горячего питания учеников 1–4 классов Министерством образования и науки Республики Татарстан было разработано 4 варианта единых сезонных примерных 10-дневных меню. По предписанию Управления ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан» была проведена санитарно-эпидемиологическая экспертиза каждого из 4-х меню, в ходе которой было установлено их соответствие санитарному законодательству.

В части контроля за организацией питания в школах Республики Татарстан на протяжении последних лет активно используется такая форма, как «родительский контроль». В 2020–2021 учебном году были полностью внедрены в работу всех школ республики Методические рекомендации МР 2.4.0180-20 «Родительский контроль за организацией питания детей в общеобразовательных организациях». На базе каждой школы созданы комиссии родительского контроля за организацией школьного питания. Управлением в 2020–2021 учебном году были проведены мастер-классы с родителями, в ходе которых они были обучены методам оценки качества школьного питания в рамках родительского контроля. Эти мероприятия были проведены в 356 крупных школах или 20% от всех школ (1714).

Благодаря внедрённому родительскому контролю в республике также произошли положительные изменения в организации питания: снижение количества жалоб в школах, где родительский контроль работает на постоянной основе. По предложениям родителей были адаптированы меню и в результате снизился «индекс несъедаемости». С привлечением Министерства здравоохранения Респу-

блики Татарстан разработано меню для детей с сахарным диабетом и целиакией, что особенно волновало родителей.

**Заключение.** В Республике Татарстан была проведена слаженная эффективная работа по организации бесплатного горячего питания учащимся начальной школы с 1 сентября 2020 г.: подготовлена материально-техническая база школьных пищеблоков, разработан и начал реализовываться поэтапный план её улучшения; внедрены в работу школьных пищеблоков единые меню, в том числе для детей, нуждающихся в специализированном питании по состоянию здоровья. Проведение постоянного контроля организации питания в школах позволило улучшить организацию питания, повысить ответственность должностных лиц, организующих школьное питание. Полученный опыт может быть применён при организации питания школьников и других субъектах Российской Федерации.

### Список литературы:

1. Попова А.Ю., Шевкун И.Г., Яновская Г.В., Новикова И.И. Гигиеническая оценка организации питания школьников в общеобразовательных организациях Российской Федерации. *Здоровье населения и среда обитания* – 3НиСО. 2022; (2): 7–12. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2022-30-2-7-12>

2. Цукарева Е.А., Авчинников А.В., Сидоренкова А.М., Авчинникова С.О., Корякина Ю.П. Гигиеническая оценка организации питания в общеобразовательных учреждениях г. Смоленска. *Здоровье населения и среда обитания* – 3НиСО. 2020; (8): 15–19. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-329-8-15-19>

3. Кучма В.Р. Научные основы разработки и внедрения современных моделей охраны здоровья обучающихся в образовательных организациях. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2017; 3: 19–29.

4. Исаев В.А., Симоненко С.В., Антипова Т.А., Фелик С.В., Новикова И.И. Пути совершенствования дошкольного и школьного питания и укрепления здоровья детей. *Пищевая промышленность*. 2017; 7: 43–45.

5. Адамчук Д.В., Неустроев С.С. Процессы организации школьного питания: по материалам социологического опроса представителей органов управления образованием регионального и муниципального уровней. *Управление образованием: теория и практика*. 2021;1(41): 183–195.

6. Послание Президента Федеральному Собранию. 15 января 2020 г. <http://www.kremlin.ru/events/president/news/62582> (дата обращения 15.09.2021г.)

7. [https://www.rosпотребнадзор.ru/about/info/news/news\\_details.php?ELEMENT\\_ID=18830](https://www.rosпотребнадзор.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=18830) (дата обращения 15.09.2021 г.)

8. <https://tass.ru/obschestvo/9726137> (дата обращения 15.09.2021 г.)

Фомкина О.Ю., Абдуразакова Р.В., Корсунская С.А., Боровиков Д.Ю.

### О путях улучшения качества питьевой воды на территории Магаданской области

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Магаданской области, Магадан, Российская Федерация;  
Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Магаданской области», Магадан, Российская Федерация

**Ключевые слова:** водный объект; питьевая вода; санитарно-эпидемиологические требования; источник питьевого водоснабжения; система водоподготовки; комплекс водоочистных сооружений

**Введение.** Обилие относительно малозагрязненных или незагрязненных поверхностных и подземных водных объектов дают возможность обеспечить

население Магаданской области безопасной и качественной питьевой водой. В то же время наличие вечной мерзлоты с ее оттайкой и поступлением в водные объекты содержащихся в природных грунтах гуминовых веществ, солей железа и марганца, недостаточное развитие инфраструктуры объектов водоподготовки приводят к ухудшению органолептических показателей воды в периоды сезонных и дождевых паводков.

Для улучшения показателей качества воды необходимо планирование и осуществление строительства водоочистных сооружений, которые позволят поддерживать показатели воды в нормативных значениях [1] во все периоды года.

**Цель** — на основании результатов систематического анализа показателей качества воды в распределительной сети всех водопроводов Магаданской области разработать предложения по строительству водоочистных сооружений для каждой конкретной системы водоснабжения и для включения в подпрограмму «Повышение качества водоснабжения систем централизованного водоснабжения Магаданской области» Государственной программы Магаданской области «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами жителей Магаданской области» (утверждена Постановлением Правительства Магаданской области от 30 декабря 2021 года № 1093-пп), реализуемую в рамках федерального проекта «Чистая вода».

**Материалы и методы.** Объектом изучения состояния питьевого водоснабжения Магаданской области являлись сведения о качестве питьевой воды, полученные в рамках социально-гигиенического мониторинга, контрольно-надзорных мероприятий и административных расследований в отношении организаций, осуществляющих водоснабжение, а также в рамках производственного контроля, проводимого юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, эксплуатирующими централизованные системы холодного водоснабжения, включая забор, очистку и распределение питьевой воды абонентам, в т.ч. на отдельных объектах таких систем. При этом использовали соответствующие рекомендации [2, 3], аналитические и отчетные данные [4, 5].

**Результаты.** Доля проб воды в распределительной сети водопроводов Магаданской области, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям по санитарно-химическим показателям, в 2021 году составила 12,3% [5].

Это показали чрезвычайные ситуации с региональным уровнем реагирования, вызванные подтоплением объектов жизнедеятельности человека в п. Усть-Омчуг Тенькинского городского округа в августе 2013 года, в г. Магадане, Ольском, Хасынском и Сусуманском городских округах в июле 2014 года, Сусуманском городском округе в августе 2016 года.

В п. Мянунджа Сусуманского городского округа из-за отсутствия водоочистных сооружений на поверхностном источнике питьевого водоснабжения пробы воды в распределительной сети большую часть года не соответствовали санитарно-эпидемиологическим требованиям по цветности, мутности и содержанию железа. Должностные лица Управления Роспотребнадзора по Магаданской области выдали предписание о строительстве водоочистных сооружений, инициировали соответствующий иск в судебные органы. В сентябре 2020 года комплекс водоочистных сооружений на поверхностном водоисточнике в п. Мянунджа введен в эксплуатацию.

К тому же на части территории области находятся месторождения полезных ископаемых, при извлечении которых возможно поступление солей различных тяжелых металлов в водные объекты.

Так, в июле 2018 года в пробах воды скважин, используемых для горячего водоснабжения п. Дукат Омсукчанского городского округа (в районе п. Дукат ведутся интенсивные разработки полезных ископаемых), обнаружилось превышение нормативов по кадмию (в том, числе, в пределах допустимой погрешности). Мониторинг экологической обстановки исключил возможность непосредственного загрязнения поверхностных и подземных вод горнодобывающими предприятиями, а принятые меры (временное ограничение на отпуск горячей воды населению до снижения концентрации кадмия в воде до нормативных значений, достройка новой котельной) позволили свести к минимуму риски неблагоприятного воздействия кадмия на здоровье населения.

Для улучшения качества воды наиболее действенным явилась реализация региональной и муниципальных программ обеспечения населения качественной питьевой водой в рамках федерального проекта «Чистая вода».

С участием Управления Роспотребнадзора по Магаданской области и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Магаданской области» разработана и реализуется подпрограмма «Повышение качества водоснабжения систем централизованного водоснабжения Магаданской области» Государственной программы Магаданской области «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами жителей Магаданской области». В подпрограмму включены, в частности:

- строительство блочно-модульной системы водоподготовки и водонасосной станции в поселке Синегорье Ягоднинского городского округа;
- строительство блочно-модульной системы водоподготовки и водонасосной станции в поселке Дебин Ягоднинского городского округа;
- строительство блочно-модульной системы водоподготовки и водонасосной станции в поселке Оротукан Ягоднинского городского округа.

Так, строительство в 2022–2024 гг. блочно-модульной системы водоподготовки и водонасосной станции для 3-х населенных пунктов Ягоднинского городского округа позволит улучшить показатели качества воды в распределительной системе водопроводов, несмотря на нестабильные показатели воды соответствующих водоисточников.

В п. Синегорье забор воды осуществляется из шахтного колодца, в который поступает вода из водосборной подрусловой галереи реки Колымы. Из-за недостаточной очистки воды значительное количество проб воды водозабора не соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям по цветности. В паводковый период показатели воды в реке Колымы по органолептическим показателям (цветность, мутность) не соответствуют нормативам, отсюда и показатели качества воды, подаваемой населению, нестабильны.

В п. Дебин имеется подземный водозабор (забор воды осуществляется из шахтного колодца, в который поступает вода из водоносного горизонта (под руслом) реки Колымы, пройдя фильтрующий слой). В отдельные периоды года вода в п. Дебин не соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям по цветности.

В п. Оротукан — поверхностный источник водоснабжения — ручей Жаркий (водохранилище на ручье Жарком). Значительное количество проб воды поверхностного водозабора в п. Оротукан не соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям по содержанию марганца из-за высокого природного содержания марганца в почве.



**Заключение.** Проведение анализа показателей качества воды для систем водоснабжения во всех населенных пунктах Магаданской области способствовало выдвижению конкретных предложений по строительству водоочистных сооружений в рамках федерального проекта «Чистая вода».

В 2021 году доля населения Магаданской области, обеспеченного качественной питьевой водой, составила 96,9% [4]. После реализации вышеуказанных мероприятий в 2024 году она должна возрасти, по прогнозным оценкам, до 98,5%.

#### **Список литературы:**

1. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
2. МР 2.1.4.0266-21 «Методика по оценке повышения качества питьевой воды, подаваемой централизованными системами водоснабжения».
3. МР 2.1.4.0176-20 «Организация мониторинга обеспечения населения качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения».
4. Материалы для Государственного доклада «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году» по Магаданской области.
5. Отчетная форма № 18 «Сведения о санитарном состоянии субъекта Российской Федерации» (утверждена приказом Росстата от 24.12.2019 № 800) по Магаданской области за 2021 г.

Ханхареев С.С., Хандарова И.П., Сахаровская А.С., Мадеева Е.В.

#### **Оценка факторов, формирующих здоровье обучающихся в образовательных учреждениях республики Бурятия**

*Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Бурятия*

**Ключевые слова:** факторы школьной среды; обучающиеся; школьное питание; здоровье; оценка риска

**Актуальность.** Контроль и надзор за факторами среды воспитания, образования, отдыха и оздоровления в целях сохранения и укрепление здоровья детей является одной из приоритетных задач Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, поскольку оно составляет фундаментальную основу для формирования здоровья нации в целом. Результаты научных исследований российских авторов свидетельствовали о том, что в предшествующие годы тенденции ухудшения здоровья обучающихся приняли устойчивый характер [1].

**Цель исследования:** выявление особенностей формирования школьно-образовательной патологии у детей и подростков, разработки конкретных рекомендаций к проведению мероприятий по укреплению здоровья школьников с учетом различных типов образовательных учреждений г. Улан-Удэ Республики Бурятия и этнических аспектов.

**Материалы и методы.** Изучение влияния комплекса факторов среды включало гигиеническую оценку санитарно-эпидемиологического состояния образовательных учреждений с учетом категории риска и соответствия требованиям санитарно-эпидемиологических правил и нормативов режима образовательного процесса, организации питания, параметров микроклимата, воздушной среды, освещенности, шума, напряженности ЭМП, школьной мебели. Сравнительная оценка режима образовательного процесса и учебной недельной нагрузки осу-

ществлялась с применением критериальных признаков по методике А.Г. Сухарева (2009) в соответствии с гигиеническими требованиями. Оценка уровня школьной тревожности проводилась по методике Филиппса (1996). Оценка фактического питания обучающихся проведена опросно-анкетным методом и методом анализа меню-раскладок по действующим методикам.

Оценка влияния факторов среды обитания на здоровье обучающихся в общеобразовательных учреждениях различного типа г. Улан-Удэ проведена с использованием методологии оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду (Руководство по оценке риска для здоровья ... 2004) [2]. Уровни риска рассчитаны по результатам исследований атмосферного воздуха, питьевой воды централизованной системы водоснабжения, почвы с территорий общеобразовательных учреждений и дворовых площадок г. Улан-Удэ, образцов продовольственного сырья и пищевых продуктов.

Комплексная оценка состояния здоровья обучающихся проведена по результатам углубленных медицинских осмотров, обращаемости за медицинской помощью. Изучение физического развития школьников проводилось по результатам антропометрических исследований, проведенных по унифицированной методике (Баранов А.А. с соавт., 1999), с использованием непараметрического (центильного) метода. В качестве сравнения использованы стандартизированные по возрасту показатели физического развития в соответствии со «Стандартами физического развития детей школьного возраста Республики Бурятия». Для изучения заболеваемости использовались сведения амбулаторных медицинских карт лечебно-профилактических учреждений об обращаемости за медицинской помощью («Медицинская карта ребенка», ф. 112/у) и результаты углубленных медицинских осмотров обучающихся школ («Медицинская карта ребенка», ф. 026/у-2000). Интенсивные и экстенсивные показатели для каждой половозрастной и этнической группы обучающихся по нозологическим классам и формам болезней в соответствии с МКБ-10.

**Результаты.** В результате проведенной работы выявлены приоритетные факторы, формирующие здоровье обучающихся в школах различного типа: интенсивность образовательной нагрузки, отступление от принципов здорового питания, загрязнение атмосферного воздуха, напряженность электромагнитных полей. Установлено, что высокая общая суммарная образовательная нагрузка с учетом внеучебной деятельности в лицеях и гимназиях, неоптимальная организация учебного процесса приводят к высоким уровням заболеваемости, пониженным показателям физического развития и повышенному уровню тревожности обучающихся. Анализ учебной нагрузки в образовательных учреждениях различного типа г. Улан-Удэ показал, что в лицеях и гимназиях она превышает нормативную от 7,14% в I-х классах до 18,44% в 11-х классах. Питание обучающихся имеет отступление от нормативных показателей по макро- и микронутриентам. Дисгармоничное физическое развитие в наибольшей степени выражено у обучающихся лицеев и гимназий с частотой 43,88% — у мальчиков и 38,05% — у девочек, чем у обучающихся общеобразовательных школ.

Установлены величины неканцерогенных и канцерогенных рисков для здоровья обучающихся, обусловленных факторами внешней среды. Выявлены территории, характеризующиеся высоким уровнем неканцерогенного риска для здоровья обучающихся, обусловленным загрязнением атмосферного воздуха. Хроническое воздействие химических веществ, содержащихся в объектах внеш-

ней среды, приводит к неканцерогенному риску для здоровья населения г. Улан-Удэ. Индексы опасности развития неканцерогенных эффектов при воздействии групп веществ с однонаправленным действием превышают допустимый уровень по воздействию на органы зрения, систему дыхания, кроветворную и иммунную систему — в 2,27–7,22 раза [3].

Впервые доказана этническая предрасположенность к формированию патологии у детей и подростков бурятской национальности по классам болезней эндокринной системы, расстройств питания и нарушений обмена веществ, болезней глаза и его придаточного аппарата, костно-мышечной системы и соединительной ткани; у детей и подростков русской национальности — по классам болезней органов дыхания, уха и сосцевидного отростка, глаза и его придаточного аппарата [4].

Полученные данные о современных особенностях влияния различных факторов среды обитания на здоровье обучающихся образовательных учреждений различного типа позволили обосновать предложения по сохранению их здоровья. Разработаны и внедрены организационно-правовые и методические документы по оптимизации условий обучения, совершенствованию питания обучающихся в общеобразовательных учреждениях. Материалы исследования использованы при подготовке государственных программ Республики Бурятия в области развития и совершенствования системы образования, постановлений Правительства Республики Бурятия в сфере модернизации системы общего образования Республики Бурятия, решений коллегий органов исполнительной власти по вопросам организации здорового питания, оптимизации образовательной нагрузки, оказания медицинской помощи детскому населению республики.

Результаты исследования внедрены и используются в практической деятельности Министерства образования и науки Республики Бурятия, Министерства здравоохранения Республики Бурятия, медицинских организациях, муниципальных органов исполнительной власти, а также в деятельности Управлений Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в Республике Бурятия, Республике Хакассия, Республике Саха (Якутия). Материалы научно-практической работы используются в учебном процессе кафедры общей гигиены ГБОУ ВПО «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Заключение.** В настоящее время по результатам федерального государственного санитарно-эпидемиологического надзора в Республике Бурятия отмечается улучшение материально-технического состояния детских и подростковых организаций и качества горячего питания в школах. Показатели охвата горячим питанием школьников за период с 2017 г. по 2021 г. возросли с 96,3% до 99,6%. Охват горячим питанием школьников 1–4 классов достиг 99,9%, а учащихся 5–11 классов — 99,3%. Улучшились результаты исследований готовых блюд по калорийности и полноте вложения пищевых веществ [5].

Наблюдается благоприятная динамика основных показателей здоровья детей и подростков, снижение школьно-обусловленных заболеваний. Уровень заболеваемости детей по классам болезней органов пищеварения снизился на 33,5%, подростков — на 13,2%, болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани и болезней глаза и придаточного аппарата у детей г. Улан-Удэ на 21,6% и 13,6% соответственно. Отмечается снижение заболеваемости, связанной с микронутриентной недостаточностью детей и подростков республики тиреои-

дитом на 81% и 89,9%, субклиническим гипотиреозом вследствие йодной недостаточности и др. на 59,4% и 13,8%, эндемическим зобом, связанной с йодной недостаточностью на 67,1% и 56,6%.

### Список литературы:

1. Оценка факторов риска здоровью школьников / Тармаева И.Ю., Ефимова Н.В., Ханхареев С.С., Богданова О.Г. // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. – 2016. № 1-2. С. 149-152.
2. Р 2.1.10.1920-04. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. М: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 143с.
3. Гигиеническая оценка факторов, формирующих здоровье обучающихся в образовательных учреждениях различного типа / С.С. Ханхареев // Автореферат диссертации кандидата медицинских наук. - ИГМУ. Иркутск, - 2014. – 206 с.
4. Анализ факторов риска здоровья обучающихся с учетом региональных особенностей / С.С. Ханхареев, И.Ю. Тармаева, Н.В. Ефимова, О.Г. Богданова // Здоровье населения и окружающая среда: материалы V Всероссийской конференции. - Иркутский научный центр хирургии и травматологии. Иркутск, - 2018. - С. 339-344.
5. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Республике Бурятия в 2021 году // Государственный доклад – г. Улан-Удэ: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Бурятия, - 2022 г. – 216 с.

Хисамиев И.И.<sup>1</sup>, Сандакова И.В.<sup>2</sup>

### **Региональные особенности условий труда и профессиональной заболеваемости в республике Башкортостан**

<sup>1</sup>Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Башкортостан», Уфа, Россия;

<sup>2</sup>Управление Роспотребнадзора по Республике Башкортостан, Уфа, Россия

Для развития эффективного экономического потенциала государства важнейшей задачей является решение основных вопросов по сохранению здоровья работающего населения [1], поэтому экономически важно и выгодно поддерживать здоровье работников на высоком уровне, а критерием, характеризующим состояние здоровья работающего населения, является показатель профессиональной заболеваемости [2]. Состояние условий труда и снижение профессиональной заболеваемости, несомненно, находятся в зависимости от состояния экономики и реализации законодательства в данной области [3].

Проблемы улучшения условий труда требуют решения комплекса организационных, социальных, правовых и других задач. Поэтому в последние годы государственная политика, претерпевшая серьезные изменения, направлена на стимулирование работодателей к разработке мероприятий и созданию безопасных и комфортных условий труда [2].

Ситуация с условиями труда на предприятиях характеризуется как неблагоприятная, а нередко и критическая и для решения этих задач необходимо провести модернизацию технологических процессов с целью снижения доли рабочих мест, имеющих вредные и(или) опасные условия труда, разработать план действий по снижению профессионального риска, включая информирование работников о профессиональных рисках [1]. Государственное регулирование концентрируется на наиболее острых социальных проблемах, в том числе на

выделении факторов трудового процесса, способствующих формированию профессиональных патологий [4].

**Цель исследования** заключалась в проведении оценки условий труда и анализа профессиональной заболеваемости.

**Материалы и методы.** Проанализированы условия труда и показатели профессиональной заболеваемости. Изучен спектр вредных производственных факторов в основных отраслях экономики, причины и обстоятельства развития профессиональных заболеваний, их структура и распространенность. Анализ проведен по данным Республиканского регистра профессиональных заболеваний, который ведется Управлением Роспотребнадзора по Республике Башкортостан и результатов контрольно-надзорных мероприятий. Для статистического анализа использованы абсолютные, относительные величины, критерий Стьюдента.

**Результаты.** По данным официальной статистики за период с 2000 по 2021 гг. динамика интенсивных показателей регистрируемой профессиональной заболеваемости работников в Российской Федерации характеризуется неуклонной тенденцией к снижению. Наиболее высокий показатель профессиональной заболеваемости зарегистрирован в Российской Федерации в 2001 году — 2,24 на 10 тыс. работающего населения, в Республике Башкортостан в 2010 году — 1,74 на 10 тыс. работников. Проведенный анализ впервые диагностированных профессиональных патологий показал, что уровень профессиональной заболеваемости в Республике Башкортостан постепенно вырос в 2,02 раза — с 0,86 на 10 тыс. работающих в 2000 году до 1,74 на 10 тыс. работников — в 2010 году. В следующий десятилетний период происходило снижение уровня профессиональной заболеваемости — 0,39 на 10 тыс. работников в 2021 году и 0,7 на 10 тыс. работников в 2022 году.

Под надзором Управления Роспотребнадзора по Республике Башкортостан в 2021 году находилось 5169 промышленных объектов, из них к категории чрезвычайно высокого риска отнесено 146 объектов (2,8%), высокого риска — 579 (11,2%) и значительного риска — 1373 (26,6%). Наиболее неблагоприятными из отраслей промышленности в республике являются обрабатывающие производства, сельское хозяйство и строительство, где объекты категорий чрезвычайно высокого и высокого риска составляют выше среднереспубликанского показателя, и отмечаются наиболее высокие доли рабочих мест, не соответствующих гигиеническим нормативам по результатам лабораторно-инструментальных исследований.

В 2021 году доля рабочих мест, не отвечающих санитарным нормам, по шуму (6,7%) снизилась по отношению к 2020 году. Вместе с тем, доля рабочих мест, не отвечающих санитарным нормам, по вибрации (0,8%), освещенности (7,0%), микроклимату (5,5%) и электромагнитным излучениям (6,0%) в отчетном году повысилась по отношению к 2020 году. Доля проб воздуха на пары и газы, не соответствующих гигиеническим требованиям, составила 1,0%, аналогично 2020 года. Также, доля проб воздуха, превышающих ПДК на пары и газы, содержащие вещества 1 и 2 класса опасности, в 2021 году увеличилась по отношению к 2020 году и составила 0,3 %, удельный вес проб воздуха на пыль и аэрозоли, превышающих ПДК, снизился до 2,8% и содержащие вещества 1 и 2 класса опасности — 1,9%.

За последние 3 года в Республике Башкортостан зарегистрировано 162 случая профессиональных заболеваний и отравлений. В 2021 года наблюдается увеличение регистрации случаев профессиональных заболеваний — 74 случая

профессиональных заболеваний и отравлений, из них у женщин — 40 (54,1%) (2020 г. — 42 случая, из них у женщин 20 (47,6%).

Анализ показателей профессиональной заболеваемости за 2021 год показал, что наиболее высокий уровень профессиональной заболеваемости зарегистрирован в организациях, относящихся к разделу С «Обрабатывающие производства» — 3,82 на 10 тыс. работников (2020 г. — 1,04). Второе ранговое место по уровню профессиональной заболеваемости занимает раздел Q «Здравоохранение и предоставление социальных услуг» — 3,75 на 10,0 тыс. работников (2020 г. — 2,2). Среди работников медицинских организаций зарегистрировано 39 случаев профессиональных заболеваний, в том числе 31 случай острых заболеваний со смертельным исходом. Третье ранговое место по уровню профессиональной заболеваемости занимает раздел В «Добыча полезных ископаемых» — 2,2 на 10,0 тыс. работников (2020 г. — 1,0).

В структуре профессиональных заболеваний и отравлений в зависимости от воздействующего вредного производственного фактора на первом месте преобладают заболевания, вызванные действием биологическим фактором — 52,7% (2020 г. — 50%). На втором месте заболевания, связанные с физическими перегрузками и перенапряжением отдельных органов и систем — 35,1% (2020 г. — 23,8%). Заболеваний от воздействия физических факторов составляло — 9,5% (2020 г. — 11,9%), вызванных воздействием химических факторов — 1,35% (2020 г. — 7,15%), вызванных воздействием промышленных аэрозолей — 1,35% (2020 г. — 7,15%).

Анализ профессиональной заболеваемости в зависимости от профессии и стажа контакта с вредным производственным фактором выявляет профессиональные группы работников, наиболее подверженные риску возникновению профессиональной патологии. В течение последних 3-х лет наиболее часто регистрировались профессиональные заболевания среди следующих профессий: врач (2021 г. — 27,0%; 2020 г. — 23,8; 2019 г. — 2,2), средний медицинский персонал (медицинская сестра, акушерка, фельдшер) (20,3%; 19%; 6,5% соответственно), тракторист (1,4%, 7,1%; 10,9% соответственно), волочиальщик проволоки (6,8%, 9,5%; 6,5% соответственно).

Причиной формирования профессиональных заболеваний работников медицинских организаций в основном явился биологический фактор (возбудитель коронавирусной инфекции (SARC-CoV-2) и микобактерии туберкулеза). В зависимости от стажа работы в контакте с вредными производственными факторами максимальный риск формирования хронической профессиональной патологии отмечен при стаже 31–35 лет (24,1%) и 0–5 лет (24,1%) за счет формирования интерстициального поражения легких у работников медицинских организаций, вследствие перенесенной новой коронавирусной инфекции.

Основными проблемами по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия работающего населения, на данном этапе, остаются проблемы, связанные с материально-финансовыми затруднениями на промышленных предприятиях. Указанные затруднения влекут за собой отсутствие обновления основных производственных фондов и оборудования, резкое сокращение объемов модернизации и реконструкции, направленных на создание более безопасных для здоровья технологий и оборудования.

Определенную роль также оказывают низкие уровни «санитарной культуры» среди работодателей и самих работников, а также незначительные меры административной ответственности, предусмотренные законодательством. Отсут-

ствии эффективных механизмов заинтересованности работодателей в создании и обеспечении безопасных условий труда, ограничение стажа работы во вредных условиях труда при реальных рисках угрозы здоровью ведут к игнорированию соблюдения требований санитарного законодательства по вопросам гигиены труда. Проблема углубляется также недостатками в организации и качестве проведения обязательных медицинских осмотров работающего населения.

**Заключение.** Среди вредных производственных факторов, вызывающих формирование профессиональных заболеваний, важная роль отводится биологическому, физическому и химическому факторам, а также тяжести и напряженности трудового процесса. В целом в республике прослеживается стойкая тенденция снижения уровня регистрируемой профессиональной заболеваемости. Основным фактором охраны здоровья работников является обеспечение безопасных и комфортных условий труда.

#### Список литературы:

1. Попова А.Ю. Состояние условий труда и профессиональная заболеваемость в Российской Федерации // Медицина труда и экология человека. - 2015. - № 3. - С. 7–13.
2. Кругликова Н.В. Пути совершенствования качества обязательных периодических медицинских осмотров работников, занятых на работах с вредными и опасными условиями труда // Здоровье населения и среда обитания. - 2015. - № 4 (265). - С. 17–20.
3. Степанов Е.Г., Жеребцов А.С., Гильманов Ш.З., Ямалиев А.Р. О состоянии условий труда и профессиональной заболеваемости в Республике Башкортостан // Медицина труда и экология человека. – 2016. – № 4(8). – С. 18-29.
4. Кондрова Н.С., Шайхлисламова Э.Р., Зулькарнаев Т.Р., Степанов Е.Г., Гильманов Ш.З., Сандакова И.В. и др. Современные особенности формирования заболеваемости и страхового обеспечения на примере Республики Башкортостан // Гигиена и санитария. - 2016. - Т. 95. - № 6. - С. 539–544.

Хоршева А.А.<sup>1</sup>, Колесник Н.С.<sup>2</sup>

#### **Актуальные вопросы контроля уровней электромагнитных полей радиочастотного диапазона по жалобам населения в г. Москве** ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в г. Москве»

**Ключевые слова:** электромагнитные поля; сотовая связь

**Актуальность:** в последнее время на территории г. Москвы растет количество ПРТО, в основном за счет увеличения количества базовых станций сотовой связи. Что приводит к росту числа инструментальных измерения уровней ЭМП РЧ-диапазона по жалобам населения, в ходе проведения которых возникают вопросы методического плана, недостаточно рассмотренные в методических документах.

**Цель.** Привлечение внимания к актуальным вопросам инструментального контроля электромагнитных полей радиочастотного диапазона.

На территории города Москвы расположено большое количество передающих радиотехнических объектов (ПРТО), являющихся источниками электромагнитных полей радиочастотного диапазона (ЭМП РЧ-диапазона). Это и базовые станции (БС) сотовой связи, теле и радиостанции, радиолокационные станции (РАС), земные станции сотовой связи (ЗССС) и другие.

Характерной чертой воздействия ЭМП РЧ-диапазона в городе является его многочастотность, когда на определенный участок городской территории оказывают воздействие несколько источников излучения с различными частотами и интенсивностью.

Основной вклад в суммарное воздействие ЭМП РЧ-диапазона вносят БС сотовой связи. Хотя одна БС сотовой связи имеет относительно небольшую мощность и оказывает локальное воздействие в радиусе примерно 100–200 м, их количество делает их самым распространенным источником ЭМП РЧ-диапазона. Последние годы сотовая связь активно развивается, на сегодняшний день она предоставляет услуги не только и не столько передачи голосовой связи и сообщений, сколько передачи больших массивов данных и интеграции в глобальную сеть Интернет.

Решение новых задач сотовой связи стало возможным благодаря переходу от стандартов связи 2G работающих в частотном диапазоне 900 МГц, 1800 МГц к стандартам 3G 2100 МГц и 4G 2600 МГц. Увеличение частотного диапазона работы привело к увеличению количества БС. Антенны вновь строящихся БС устанавливают на крышах жилых, общественных и производственных зданий, но чаще всего — на отдельно стоящих опорах двойного назначения, а также на расположенных во дворах жилых домов технических зданиях ЦТП и МОЭК, на пристроенных к жилым домам малоэтажных зданиях.

Увеличение количества БС сотовой связи, размещение их вблизи жилых домов и на придомовой территории вызывает рост числа жалоб со стороны населения. Граждан беспокоит вредное влияние ПРТО на здоровье, правомерность их размещения, отсутствие согласования с жильцами при размещении ПРТО вблизи жилых домов.

В ходе рассмотрения обращений специалистами ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве» (далее Центр) с целью определения фактического состояния электромагнитной обстановки проводятся инструментальные измерения уровней ЭМП РЧ-диапазона, в ходе проведения измерений возникают вопросы методического плана.

До сих пор отсутствует утвержденная методика проведения измерений ЭМП РЧ-диапазона в помещениях. Специалисты Центра используют в своей работе действующие методические указания (МУК 4.3.1677-03, МУК 4.3.1167-02) по проведению измерений в точках на трассах (высоты измерений, положение прибора и т. д.), а также наработанный опыт при выборе точек измерения: измерения проводятся с учетом снижения экранирующих свойств строительных конструкций — вблизи окон, на балконах, в центре помещений и т. д., с учетом направления излучения от возможного источника. Когда источник установлен, его характеристики известны, измерения проводятся широкополосным прибором соответствующего частотного диапазона (NBM-550). При выявлении превышений уровней ЭМП РЧ-диапазона, применяется селективный прибор (SRM-3006) для выявления частотных диапазонов, вносящих наибольший вклад в измеренное значение, и определения виновного в превышениях оператора.

При проведении измерений от неустановленного источника невозможно обойтись без селективного измерителя, т. к. в разных частотных диапазонах нормируются разные показатели: в диапазоне частот от 30 кГц до 300 МГц нормируется напряженность электрического поля (ЭП), в диапазоне частот более 300 МГц нормируется плотность потока энергии (ППЭ), кроме того, в диа-



пазоне частот 30 кГц до 300 МГц выделяются поддиапазоны в которых применяются разные гигиенические нормативы. Применение в таких случаях только широкополосного измерителя может привести к ошибке в выборе нормируемого показателя напряженность ЭП или ППЭ и гигиенического норматива, и как следствие неверной оценке обследуемого помещения.

Во избежание недостоверных результатов измерений считаем необходимым определить порядок работы с широкополосным измерителем. Периодически обращения поступают уже с результатами измерений ЭМП РЧ, проведенными так называемыми «независимыми» лабораториями. Как правило, «независимые» лаборатории проводят последовательные измерения широкополосным прибором с разными зондами и с зондом в диапазоне 30 кГц – 300 МГц фиксируют повышенные уровни напряженности электрического поля, делают выводы о превышениях ЭМП РЧ-диапазона в данном диапазоне — при отсутствии соответствующего источника. Последующие измерения сотрудниками Центра селективным измерителем не подтверждают наличие значимых уровней в диапазоне 30 кГц – 300 МГц. Полагаем, что при определении повышенных уровней широкополосными измерениями целесообразно подтвердить/уточнить эти значения измерениями селективным прибором.

Остаются нерешенными вопросы — есть ли необходимость открывать окна и балконы, и насколько они должны быть открыты (в режиме проветривания или полностью). Практическим путем было установлено, что наличие на окнах деревянных стеклопакетов никак не влияет на результаты измерений ЭМП РЧ-диапазона в зависимости от того открыты окна или нет. При наличии на окнах современных пластиковых стеклопакетов примерно в 20% случаев наблюдается разница примерно в 2 раза в измеренных значениях при закрытых и открытых окнах, что, по всей видимости, связано с применением в производстве стекол для таких стеклопакетов металлодержащих напылений.

Возможно ли проводить измерения в помещениях/на балконах, размеры которых не позволяют соблюдение необходимого расстояния от строительных/переотражающих конструкций до антенны измерительного прибора. С одной стороны ширина балконов, особенно в зданиях старой постройки, не превышает 0,8–1 м., а расстояние от измерительной антенны до ограждающих конструкций должно быть не менее 0,5 м. С другой стороны именно на балконах фиксируются наибольшие уровни ЭМП РЧ-диапазона.

С точки зрения проведения измерений есть потребность в четком определении таких моментов.

В методических документах не прописан порядок действий при выявлении наводок на измерительные приборы. При измерении в помещениях наводки фиксируются у некоторых видов ламп освещения, у плазменных панелей, при измерении на территории наводки фиксируются в районе прохождения высоковольтных линий электропередач (ЛЭП).

В нормативно-методических документах содержится информация о необходимости учета неопределенности измерений, однако не прописан порядок действий при попадании измеренных значений в зону неопределенности. Измерительное оборудование для измерения ЭМП РЧ-диапазона обладает относительно высокой погрешностью, например у основного используемого в работе широкополосного измерителя NBM-550, в зависимости от типа используемых антенн, она находится в диапазоне 1,8 дБ (51%) — 2,0 дБ (58%). Таким образом при расчете неопределенности измеренные значения в интервале от 6

до 18 мкВт/см<sup>2</sup> попадают в зону неопределённости и не могут быть оценены. В тоже время, наиболее часто выявляемые несоответствия измеренных уровней ЭМП РЧ-диапазона находятся в диапазоне 10–20 мкВт/см<sup>2</sup>, т. е. большинство измеренных значений, превышающих гигиенический норматив 10 мкВт/см<sup>2</sup>, попадают в зону неопределённости.

**Заключение.** В заключении хотелось бы отметить постоянно увеличивающееся воздействие ЭМП РЧ-диапазона, связанное в первую очередь с развитием сетей сотовой связи, появлением новых операторов. Планируемое развитие сетей 5G, работающих ещё в более высоком частотном диапазоне чем современные 3G и 4G, приведет к ещё большему увеличению количества БС сотовой связи.

Учитывая вышесказанное, необходима скорейшая доработка методических документов по измерению ЭМП РЧ-диапазона, с учетом планируемого развития БС сотовой связи, работающих в диапазоне 5G.

### Список литературы:

1. СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» (Глава XIII).
2. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и(или) безвредности для человека факторов среды обитания» (Глава V).
3. МУК 4.3.1677-03 «Определение уровней электромагнитного поля, создаваемого излучающими техническими средствами телевидения, ЧМ радиовещания и базовых станций сухопутной подвижной радиосвязи».
4. МУК 4.3.1167-02 «Определение плотности потока энергии электромагнитного поля в местах размещения радиосредств, работающих в диапазоне частот 300 МГц – 300 ГГц».
5. Инструкция по эксплуатации широкополосного измерителя NBM-550.
6. Инструкция по эксплуатации селективного измерителя SRM-3006.

Хузахметова Н.Н., Авдоница А.Г., Рыбаченок Т.М., Шамсутдинова Э.И.

### **О мероприятиях по снижению заболеваемости йододефицитными состояниями среди населения Республики Татарстан**

*Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Татарстан*

**Ключевые слова:** йододефицитные состояния; йодопрофилактика

**Актуальность.** По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в условиях дефицита йода живут около 2 миллиардов человек. Около 85% населения России проживают в районах с дефицитом йода [8]. Йод относится к микроэлементам, которые организм не способен вырабатывать самостоятельно. Ситуация природного йододефицита осложняется ростом относительного йодного дефицита, связанного с низким уровнем потребления йодсодержащих продуктов (рыба и морепродукты, мясные продукты), особенно у населения с низкими доходами.

**Цель работы:** отразить опыт Управления Роспотребнадзора по Республике Татарстан (далее — Управление) в проведении работы по снижению заболеваемости йододефицитными состояниями среди населения Республики Татарстан.

**Материалы и методы.** При оценке эффективности межведомственного взаимодействия и организации работы по снижению заболеваемости йододе-

фицитными состояниями среди населения Республики Татарстан использован аналитический метод. Работа проводилась по следующим направлениям: 1) анализ результатов проверок общеобразовательных и дошкольных организаций, социальных учреждений; 2) анализ результатов по контролю содержания йода в продуктах, реализуемых в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, социальных учреждениях, а также предприятиях пищевой промышленности; 3) работа по проведению санитарно-просветительской работы среди населения по вопросам профилактики заболеваний, связанных с микронутриентной недостаточностью, в том числе йоддефицитных состояний, через средства массовой информации.

**Результаты.** В целях реализации федерального проекта «Укрепление общественного здоровья», Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства России от 29 июня 2016 г. № 1364-р [5] Управлением Роспотребнадзора по Республике Татарстан на протяжении последних нескольких лет координируются и проводятся мероприятия по снижению заболеваемости йоддефицитными состояниями среди населения республики, а также организована профилактическая работа по пропаганде правильного и здорового питания.

Управлением в 2014 году был разработан Межведомственный план мероприятий, направленных на снижение и профилактику йоддефицитных состояний среди населения Республики Татарстан, который был утвержден распоряжением Кабинета Министров Республики Татарстан (далее — Межведомственный план) [1].

Наиболее эффективным и экономичным методом восполнения дефицита йода достигается путем внесения солей йода в наиболее распространенные продукты питания: поваренную соль, хлебобулочные изделия, молочные продукты, питьевую воду.

В Республике Татарстан предприятиями, занятыми производством пищевых продуктов вырабатываются пищевые продукты, обогащенные йодом. К таким продуктам относятся: хлебобулочные изделия «Рябинушка», хлебцы «Докторские», хлебобулочные изделия «Умница», булочные изделия «Облепиховый цвет», «Хлеб с витароном», булочки с йодом; молоко пастеризованное «Умница», вода питьевая, обогащенные йодом и фтором, детское питание.

По данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан, а также по сведениям, представленным предприятиями по производству пищевой продукции различных форм собственности в 2021 году татарстанскими предприятиями произведено: 16 тонн 452 кг молока, обогащенного йодоказеином (2020 г. — 19 тонн молока); 781 тонна обогащенной йодоказеином хлебобулочной продукции (2020 г. — 597 тонн), более 14,5 тонн хлебобулочных изделий произведено с использованием йодированной соли.

Обогащенные пищевые продукты в 2021 году производились 11 местными товаропроизводителями. Вопросы стимулирования производства пищевой продукции, отвечающей критериям качества и принципам здорового питания, необходимости наращивания объемов производства и подтверждения соответствия обогащенной и специализированной пищевой продукции Управлением регулярно обсуждаются с руководящими работниками предприятий пищевой промышленности.

Во исполнение Межведомственного плана Управлением при проведении контрольно-надзорных мероприятий в отношении детских и подростковых ор-

ганизаций, социальных объектов осуществляется контроль за наличием на пищевых блоках йодированной соли. В ходе проверок установлено, что при организации питания детей и подростков в организованных коллективах, а также обучающихся в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях используется только йодированная соль [7].

Министерством здравоохранения Республики Татарстан и ГАУЗ «Республиканский центр общественного здоровья и медицинской профилактики» в 2021 году было издано и распространено в лечебно-профилактических организациях городов и районов республики 3000 экземпляров памяток «Профилактика йоддефицитных заболеваний», 5000 экземпляров «Десять заповедей ЗОЖ», 10 000 листовок на тему «Рекомендации по здоровому питанию», размещена тематическая информация на официальных сайтах Министерства здравоохранения Республики Татарстан, «Республиканский центр общественного здоровья и медицинской профилактики» — в соцсетях: Instagram (iazdorov), Storis в Instagram, ВК (iazdorov), Одноклассники, Facebook. Проведены мероприятия в рамках Всемирной недели осведомлённости о соли, видео-лекции для студентов ВУЗов и ССУЗов республики на тему «Основы здорового питания». Вопросы профилактики заболеваний, связанных с микронутриентной недостаточностью, в том числе йоддефицитных состояний, освещались специалистами ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан» при проведении гигиенического обучения декретированного населения, в 2021 г. охвачено 181 561 человек (2020 г. — 51 399 человек).

Агентством по печати и массовым коммуникациям «Татмедиа» в республиканских, городских и районных средствах массовой информации опубликовано более 100 материалов, посвященных вопросу профилактики заболеваний, связанных с микронутриентной недостаточностью, в том числе йоддефицитных состояний. В республиканских телекомпаниях вышли интервью о последствиях недостатка йода в организме, об особенностях питания жителей республики и последствиях дефицита йода в организме, о проблеме ожирения, дефицита хрома в организме и организации правильного и сбалансированного питания, в том числе с участием специалистов Управления.

**Заключение.** Благодаря целенаправленной работе задействованных министерств и ведомств Республики Татарстан (Минздрав, Минсельхоз, Минобр, Минтруд, центр медицинской профилактики), агентство по печати и массовым коммуникациям «Татмедиа») за время действия Межведомственного плана заболеваемость йоддефицитными состояниями (синдром врожденной йодной недостаточности, эндемический зоб, связанный с йодной недостаточностью, субклинический гипотиреоз вследствие йодной недостаточности и другие формы гипотиреоза), снизилась по сравнению с 2014 годом на 20,6% и составила в 2021 году 81,7 на 100 тысяч населения (2014 год 102,9 на 100 тысяч населения).

Полученный опыт по снижению заболеваемости йоддефицитными состояниями может быть применён и в других субъектах Российской Федерации.

### Список литературы:

1. Распоряжение Кабинета Министров Республики Татарстан от 13 февраля 2020 года № 229-р «О Межведомственном плане мероприятий, направленных на снижение и профилактику йоддефицитных состояний среди населения Республики Татарстан на 2021–2024 годы»

2. Постановление Правительства РФ от 5 октября 1999 г. № 1119 «О мерах по профилактике заболеваний, связанных с дефицитом йода»

3. Методические указания МУ 2.3.7.1064-01 «Контроль программы профилактики йоддефицитных заболеваний путем всеобщего йодирования соли» (утв. Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г.Г. Онищенко 24 июля 2001 г.)

4. Ильязов Р.Г., Катвалюк А.А. Биоциклы и йододефицит территорий: актуальные проблемы и их решение // Академия наук Республики Татарстан. 2021.

5. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства России от 29 июня 2016г. № 1364-р

6. Роспотребнадзор реализует масштабную социальную задачу по продвижению здорового питания для детей. 01 сентября 2021г. – URL: [https://www.rosпотребнадзор.ru/about/info/news/news\\_details.php?ELEMENT\\_ID=18830](https://www.rosпотребнадзор.ru/about/info/news/news_details.php?ELEMENT_ID=18830) (дата обращения 15.09.2021г.)

7. Путин поручил Роспотребнадзору внепланово проверять школы и поставщиков продуктов в них. 15 октября 2020г. – URL: <https://tass.ru/obschestvo/9726137> (дата обращения 15.09.2021г.)

8. Платонова Н.М. Йодный дефицит: современное состояние проблемы. // Клиническая и экспериментальная тиреодология, 2015, том 11, № 1. <https://doi.org/10.14341/ket2015112-21>

Черных А.М., Ряднова В.А.

### **Социальный проект «гигиенист» в Курском государственном медицинском университете**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации*

**Ключевые слова:** волонтерский студенческий отряд «Гигиенист»

**Введение.** Гуманитарное воспитание (учебно-воспитательная работа) на кафедре общей гигиены КГМУ включает комплекс традиционных и инновационных форм деятельности преподавателей с привлечением студентов осуществляется по следующим направлениям: гражданско-патриотическое воспитание, правовое воспитание, валеологическое воспитание и пропаганда здорового образа жизни, профессионально-трудовое воспитание и культурно-массовая работа [2, 3, 4].

**Результаты.** В 2007 году профессором кафедры общей гигиены КГМУ Александром Михайловичем Черных был создан студенческий отряд «Просветитель». В 2010 году проект получил название «Гигиенист» [1].

**Цель проекта:** формирование навыков здорового образа жизни у обучающихся и воспитанников образования. Гигиеническое обучение и воспитание.

Направление работы отряда: привлечение студентов к участию в гигиеническом воспитании населения; пропаганда здорового образа жизни (ЗОЖ), подготовка материалов и иллюстраций; организация и проведения в образовательных учреждениях 7 апреля ежегодного Всемирного дня здоровья: проведение социологических исследований по изучению факторов риска развития заболеваний с расчетом показателя информированности учащихся в отношении этих факторов и сформированности ЗОЖ; профориентационная работа среди учащихся образовательных учреждений для продвижения PR КГМУ; участие в университетских и внеуниверситетских общественных мероприятиях, направленных на поддержание здоровой экологической обстановки.

Ключевым мероприятием проекта «Гигиенист» является Всемирный день здоровья, который отмечается ежегодно 7 апреля.

Каждый год Всемирный день здоровья проходит под новой темой. В этот праздник Генеральный секретарь ООН обращается с посланием. В своей речи он упоминает об угрожающих и потенциально опасных проблемах человечества. Речь идет о здоровье детей, проблемах рака и туберкулеза, борьбе с табакокурением и употреблением наркотиков, охране окружающей среды и предотвращении техногенных катастроф. Эти социально значимые для человечества вопросы должны быть «у всех на устах» дабы уменьшить их угрозу и повысить уровень жизни людей во всех уголках нашей планеты. Главная цель мероприятия — определить сформировать у студентов и учащихся мотивацию к ведению ЗОЖ как необходимого условия самосовершенствования человека. Задачи — формирование мотивации к здоровому образу жизни и сознательному отказу от вредных привычек, зависимостей, способствующих развитию различных соматических и психических заболеваний; систематическое занятие спортом и физической культурой, а также укрепление активной жизненной позиции.

Волонтеры проекта «Гигиенист» готовят выставку санитарных бюллетеней по пропаганде здорового образа жизни, проводят беседы со студентами разных факультетов, готовят лекции и презентации для учителей и учащихся разных школ, раздают листовки. В условиях COVID-19 студенты старших курсов медико-профилактического факультета работали в ПЦР лаборатории.

Работа осуществляется на базе КГМУ, кафедры общей гигиены со студентам высших и средних учебных заведений, а также с учащимися школ разных областей (Белгородской, Брянской, Орловской, Воронежской, Ростовской, Липецкой и др.).

Некоторые мероприятия деятельности волонтерского отряда «Гигиенист» в 2021–2022 учебном году представлены ниже:

1. Посещение театрализованного концерта «Минувших лет живая память» посвященная 77-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг. Никогда не забывать отвагу, преданность стране и делу, «подвиг народа», сплоченность и отпор агрессору. 6 мая 2022 г. Актовый зал КГМУ (патриотическое);

2. Проведение бесед со студентами, посвященных победе в ВОВ. Вспомнить подвиги людей в ВОВ. Уметь гордиться отвагой и мужеством этих людей повышая дух патриотизма среди молодежи. 4–6 мая 2022 г. КГМУ, кафедра общей гигиены (патриотическое);

3. Благотворительная акция «Книги — Донбассу». Забота о духовно-нравственном развитии подрастающего поколения проживающего на территории боевых действий. Возможность продолжить получать образование. 12 апреля 2022 г. кафедра общей гигиены КГМУ, библиотека КГМУ (духовно-нравственное);

4 Уход за могилой профессора А.В. Рудченко. Помнить и почитать своих учителей. 16 октября 2021 г., 06.05.2022 г. Мемориал г. Курск (духовно-нравственное);

5. Проведение всемирного дня чистых рук «Взгляни на свои руки». Приобщение к будущей профессии и пропаганда ЗОЖ. 15 октября 2021 г. КГМУ (профессионально-трудоуое);

6. Выставка санитарных бюллетеней «Основы здорового образа жизни». Пропаганда здорового образа жизни. 11 января 2022 г., КГМУ, кафедра общей гигиены (профессионально-трудоуое);

7. Всемирный день здоровья «Наша планета, наше здоровье» Забота о нашей планете поможет людям сохранить здоровье. 7 апреля 2022 г., кафедра общей гигиены КГМУ (профессионально-трудовое, экологическое);

8. Мероприятие, приуроченное к празднованию 1 мая. Укрепить патриотический дух студентов и чувство солидарности 1 мая 2022 г. Театральная площадь г. Курск (патриотическое);

9. Посещение студенческого театра КГМУ «Дверь в лето» по пьесе А. Володина «Две стрелы» Приобщиться к культуре и поддержать творческий коллектив КГМУ 19 мая 2022 г. Актальный зал КГМУ (культурно-просветительское);

10. Проверка 1 этажа 3 общежития. Формирование навыка оценки условий проживания населения в общежитиях, разработка рекомендаций, направленных на профилактику заболеваний обусловленных воздействием среды обитания. Сентябрь 2021 г., Общежитие № 3 КГМУ (профессионально-трудовое);

11. Мероприятие, приуроченное ко Дню памяти и скорби «Свеча памяти». Повысить дух патриотизма у студентов КГМУ. 21 июня 2022 г. Площадь КГМУ (патриотическое);

12. Сбор канцелярских принадлежностей и средств гигиены для нуждающихся детей. Повысить духовно-нравственное воспитание студентов. 10 декабря 2021 г. Социальный центр КГМУ, кафедра общей гигиены (духовно-нравственное).

**Заключение.** Таким образом, 15-летний опыт работы волонтерского отряда «Гигиенист» показывает его высокую эффективность при освоении принципов организации и проведения гигиенического обучения и воспитания детей и подростков, родителей, персонала образовательных учреждений. Знакомство участников образовательного процесса с формами, методами и средствами воспитания «гражданина», гигиенически воспитанного с привитыми навыками ЗОЖ через всю жизнь. Приобретение навыков гигиенического обучения и воспитания различных групп населения в реальных условиях образовательных учреждений, формирования ЗОЖ детей, подростков и молодежи.

#### **Список литературы:**

1. Ряднова В.А., Черных А.М., Букреева Е.Ю. Волонтерство как часть воспитательного процесса студентов медико-профилактического факультета КГМУ // Сб. научных трудов. «Профессионально ориентированное волонтерство: актуальное состояние и перспективы». Курск - 2018. - С. 100-102.

2. Стародубцев, В.А. Учебно-профессиональные волонтерские организации / В.А. Стародубцев, П.В. Родионов // Высшее образование в России. - 2017. - № 6. - С. 147-154.

3. Черных, А.М., Ряднова В.А., Букреева Е.Ю. Особенности работы добровольческого волонтерского отряда «Гигиенист» // Университетская наука: взгляд в будущее. Сб. научных трудов. Курск -2018. -Т. 1. - С. 205 - 208.

4. Щеглова, А. Волонтеры-медики собирают лучших / А. Щеглова // Медицинская газета. - 2018. - 8 августа (№ 31). - С. 1-2.

Чуйко Г.М.<sup>1</sup>, Законнов В.В.<sup>1</sup>, Бродский Е.С.<sup>2</sup>, Шелепчиков А.А.<sup>2</sup>

**Методологический подход при определении районов водных объектов, загрязненных СОЗ (ПХБ, ДДТ, ГХЦГ) из организованных локальных стоков и рассеянных источников**

<sup>1</sup>ФБУН Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН;

<sup>2</sup>ФБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН

**Ключевые слова:** СОЗ; донные отложения; водные объекты

**Введение.** Группа стойких органических загрязняющих соединений (СОЗ) относится к особо опасным экотоксикантам. Среди них выделяются полихлорированные бифенилы (ПХБ), дихлордифенилтрихлорэтан (ДДТ) и его метаболиты, гексахлорциклогексан (ГХЦГ) и его изомеры, которые наиболее широко распространены в окружающей среде во всем мире, включая Россию [2–4]. Несмотря на то, что в большинстве индустриально развитых странах производство и использование СОЗ в настоящее время запрещено, они продолжают поступать и циркулировать в окружающей среде на глобальном уровне. Причиной этого служит большой запас оборудования, материалов и непосредственно самих СОЗ, которые были выведены из использования, но не утилизированы, а продолжают храниться, зачастую без соблюдения необходимых условий техники безопасности, что не исключает их попадания во внешнюю среду. В ряде стран (Китай, Индия, страны Латинской Америки и Африки) они до сих пор используются. Все это делает поступление СОЗ во внешнюю среду и включение в глобальный атмосферный перенос актуальным.

Одна из современных задач, связанных со снижением уровня опасности СОЗ для окружающей среды и человека — мониторинг их пространственного распределения, установление путей поступления и выявление локальных источников загрязнения ими водных объектов с целью дальнейшего его прекращения. Для её решения необходимо разделять свежее загрязнение из локальных точечных источников и рассеянное, длительно циркулирующее в окружающей среде и выпадающее с атмосферными осадками с последующим терригенным склоновым стоком. При этом в качестве объекта мониторинга целесообразно использовать донные отложения (ДО) как наиболее консервативный элемент водных экосистем и место первичной аккумуляции СОЗ. Кроме того, в России нормативы содержания СОЗ в ДО отсутствуют. Для разработки нормативов и организации экологического мониторинга необходимо классифицировать СОЗ по источникам поступления.

**Цель работы** — разработать и апробировать методологический подход разделения загрязнения водных объектов СОЗ, поступающих из локальных точечных и рассеянных источников, по их содержанию и качественному составу в ДО.

**Методы.** Исследование проводилось в 2006–2018 гг. на водных объектах четырех морфо-гидрологических типов: крупные проточные водохранилища, крупные озера, мелкие болотные озера и эстуарии рек.

Пробы ДО отбирались дночерпателем с поверхностного горизонта 0–5 см [4]. Такой горизонт выбран, чтобы оценить текущее на момент отбора проб поступление СОЗ. Станции располагались так, чтобы охватить всю акваторию водного объекта, включая устьевые участки крупных притоков. Для анализа СОЗ использовали навеску илистых ДО из объединенной пробы, полученной в результате 3 заборов на каждой станции. Всего было проанализировано 86 проб.

Содержания СОЗ определяли в высушенных на воздухе образцах ДО методом хромато-масс-спектрометрии высокого разрешения (ХМС ВР) [5] в ИПЭЭ РАН и в НПО «Тайфун». Определялись ДДТ и его метаболиты (ДДЕ, ДДД),  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -изомеры ГХЦГ, а также суммарное содержание гомологических групп конгенов ПХБ (1–10-хлорированные). Содержание СОЗ выражали в микрограммах на 1 кг сухой массы ДО (мкг/кг). При анализе источников поступления СОЗ в водные объекты исходили из факта, что каждый из них представляет



смеси близких по структуре и химическому составу соединений, высокоустойчивых к действию внешних факторов. При локальном свежем поступлении их состав достаточно долгое время остается близким к исходному, т. к. медленно трансформируется в сторону увеличения содержания продуктов деградации, а пространственное распределение имеет характер постепенно снижающегося градиента суммарного содержания смеси без изменения ее состава. При поступлении с атмосферными осадками, когда исходное вещество достаточно долго циркулировало в окружающей среде и состав смеси подвергся существенной трансформации в сторону увеличения продуктов деградации, пространственное распределение носит рассеянный равномерный характер, а суммарное содержание смеси ниже, чем при локальном поступлении и близко к глобальным фоновым уровням. Для оценки качественного состава ХОП рассчитывали коэффициенты  $K = \Delta ДТ / (\Delta ДЕ + \Delta ДА)$  и  $K = \gamma\text{-ГХЦГ} / (\alpha\text{-ГХЦГ} + \beta\text{-ГХЦГ})$ .

**Результаты.** В силу своей высокой гидрофобности СОЗ практически отсутствуют в растворенной форме в воде. Попадая в водные объекты, они быстро сорбируются на взвешенных частицах. С ними они оседают на дно, аккумулируясь в ДО в зонах повышенной седиментации. Наибольшей аккумулирующей способностью по отношению к СОЗ обладают илистые ДО с относительно высоким содержанием органического вещества (ОВ)  $\geq 10\%$  [1]. Наиболее точно текущее поступление СОЗ в водный объект (последние 1–3 года), когда они еще не успели подвергнуться трансформации, отражает их количественное содержание и качественный состав в поверхностном горизонте 0–5 см ДО. В более глубоких горизонтах присутствуют СОЗ, поступившие в водный объект значительно раньше. Дальнейшая судьба СОЗ в окружающей среде связана с их захоронением в ДО, с одной стороны, и с миграцией по трофическим сетям, испарением и глобальным атмосферным переносом, с другой. При захоронении в ДО на горизонте свыше 20 см миграция СОЗ по трофическим сетям практически исключена в связи с отсутствием гидробионтов на этих глубинах. На горизонтах свыше 20 см СОЗ, как правило, находятся в анаэробных условиях и медленно подвергаются микробиологическому редуктивному дехлорированию.

Анализ полученных результатов показал, что в последние годы в большинстве случаев СОЗ в исследованные водные объекты поступают с атмосферными осадками.

Об этом свидетельствуют трансформированные в сторону дехлорирования спектры гомологических групп ПХБ и преобладание продуктов метаболизма ДДТ и ГХЦГ ( $K < 1$ ) в верхних слоях ДО относительно исходных коммерческих продуктов, а также рассеянный равномерный характер их пространственного распределения.

Вместе с тем, в Шекснинском плесе Рыбинского, озерно-русловом участке Горьковского водохранилища и р. Суходол существуют источники локального поступления ПХБ. На это указывает практически нетрансформированный спектр гомологических групп относительно исходных коммерческих смесей Агаслор 1254 или Совол, а также градиентный характер их пространственного распределения наряду с достаточно высокими концентрациями ПХБ. Обращает на себя внимание, что в малых озерах и в Центральном плесе Рыбинского водохранилища при трансформированном спектре содержание ПХБ относительно высокое. Причиной этого может служить концентрирование ПХБ в относительно небольшом объеме ДО малого озера при поступлении с больших водосборных площадей. В Рыбинском водохранилище такой феномен наблюдается на неболь-

шом, наиболее глубоком озерном участке Центрального плеса, где происходит смешивание водных масс с остальных плесов и процессы седиментации взвешенного вещества идут наиболее интенсивно.

Более высокие уровни исходных коммерческих ХОП ( $K > 1$ ) по сравнению с их метаболитами также обнаружены в некоторых исследованных водных объектах. Для ДДТ — это реки дальневосточного региона, два малых озера (Панское, Кишемское) и одно крупное (Лача). Для ГХЦГ — это дальневосточные реки и два крупных озера (Воже, Лача). Особо обращает на себя внимание, что суммарное содержание ХОП в малых озерах и в дальневосточных реках выше, чем в остальных исследованных водных объектах. При этом, если в Европейской части РФ в исследованных водных объектах по суммарному содержанию значительно преобладают ПХБ [4], то в дальневосточных они встречаются в таких же количествах, как и ХОП или даже в меньших [2]. Все это свидетельствует о существовании локальных источников поступления ХОП в данные водные объекты.

**Выводы.** Таким образом, для установления путей поступления СОЗ в водные объекты необходимо: использовать верхний слой (0–5 см) илистых ДО; оценить суммарное содержание каждой группы (ПХБ, ДДТ, ГХЦГ) и отдельно исходного вещества и составляющих её компонентов (соответственно гомологические группы, метаболиты, изомеры); определить характер пространственного распределения соединений по акватории.

Работа выполнена в рамках плановой темы № г/р АААА-А18-118012690123-4 и приоритетного проекта Оздоровление Волги по теме № г.р. АААА-А18-118052590015-9.

#### Список литературы:

1. Герман А.В., Законнов В.В. Аккумуляция полихлорированных бифенилов в Шекнинском плесе Рыбинского водохранилища // Водные ресурсы. 2003. Т. 30, №5. С. 571–575.2.
2. Лукьянова О.Н., Бродский Е.С., Чуйко Г.М. Стойкие органические загрязняющие вещества в донных отложениях эстуарных зон трех рек залива Петра Великого (Японское море) // Вестник ТюмГУ. 2012. №12. С. 30-40.
3. Майстренко В.Н., Ключев Н.А. Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей. М.: ВИНОМ, 2004. 323 с.
4. Чуйко Г.М., Законнов В.В., Морозов А.А., Бродский Е.С., Шелепчиков А.А., Фешин Д.Б. Пространственное распределение и качественный состав полихлорированных бифенилов (ПХБ) и хлорорганических пестицидов (ХОП) в донных отложениях и лебде (*Abramis brama* L.) Рыбинского водохранилища // Биология внутренних вод. 2010. № 2. С. 98-108.
5. Шелепчиков А.А., Бродский Е.С., Фешин Д.Б., Жильников В.Г. Определение полихлорированных бифенилов и пестицидов в объектах окружающей среды и биоматериалах методом хроматомасс-спектрометрии высокого разрешения // Масс-спектрометрия. 2008. Т.5. № 4. С.245-258.

Чуйко Г.М.<sup>1</sup>, Томилина И.И.<sup>1</sup>, Холмогорова Н.В.<sup>2</sup>

#### Методы биодиагностики в водной экотоксикологии

<sup>1</sup>ФГБУН Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»

**Ключевые слова:** биомаркирование; биотестирование; биоиндикация; водные экосистемы

**Введение.** Антропогенное загрязнение окружающей среды — одна из актуальных экологических, санитарно-гигиенических и социальных проблем человечества [2]. Влияние человека на окружающую среду — неизбежный результат его жизнедеятельности, как одного из элементов биосферы. Научно-технический прогресс, продолжающийся рост численности населения на планете и его постоянно возрастающие потребности требуют освоения новых территорий, введение в эксплуатацию все новых и новых минерально-энергетических сырьевых и пищевых ресурсов, создания и активного использования новых химических соединений, материалов и технологий, наращивания промышленного и сельскохозяйственного производства. Все это ведет за собой масштабное поступление в природную среду и вовлечение в глобальную циркуляцию веществ антропогенного происхождения, отсутствующих в естественных условиях или встречающихся в природе в безопасных количествах. Конечным звеном их аккумуляции в окружающей среде служат водные объекты, что вызывает загрязнение и снижение качества поверхностных вод. Результатом этого является ухудшение условий обитания гидробионтов, снижение адаптивных возможностей и выживаемости отдельных организмов, исчезновение популяций, деградацию сообществ и целых экосистем. Кроме того, ухудшение состояния водной среды ограничивает возможности ее использования человеком для питьевого водоснабжения, в рекреационных целях и негативно сказывается на его здоровье.

Для оценки силы и минимизации негативных последствий антропогенного воздействия на водные организмы и экосистемы, его диагностики, нормирования содержания загрязняющих веществ в водной среде, осуществления экологического мониторинга и прогнозирования экологических рисков необходима система комплексной оценки экотоксикологического состояния водных объектов, включающая анализ абиотических факторов и эффектов их действия на биоту на разных уровнях биологической организации.

До недавнего времени экотоксикологическая оценка антропогенного воздействия на водные объекты и его нормирование базировалась на количественном и качественном анализе содержания загрязняющих веществ физико-химическими методами. Однако такой подход имеет два существенных недостатка: он не учитывает реакцию биоты на действие антропогенных факторов и не позволяет оценить их совместное влияние на нее. Этих недостатков лишены методы биодиагностики, которые начинают все более активно использоваться для оценки качества водной среды.

**Результаты.** Исходя из вышеизложенного следует, что в настоящее время необходима система комплексной оценки, которая должна состоять из двух основных компонентов: инструментально-аналитического физико-химического анализа и биодиагностики.

Аналитические физико-химические методы используются для качественной и количественной оценки антропогенных факторов окружающей среды методами физико-химического анализа, а биодиагностика — для оценки степени их воздействия на окружающую среду и биоту.

На современном этапе под биодиагностикой в экотоксикологии понимают использование ответов биологических систем на разных уровнях биологической организации (суборганизменный, организменный, надорганизменный) на действие экологических факторов для оценки их состояния и качества окружающей среды.

Биодиагностика включает в себя биомаркирование, биотестирование и биоиндикацию. Биомаркирование служит для оценки степени воздействия факторов среды на состояние здоровья гидробионтов с использованием биомаркеров — морфофункциональных показателей, регистрируемых на суборганизменном и организменном уровнях биологической организации, таких как молекулярно-генетический, биохимический, физиологический и гистологический [1, 5, 6]. Биотестирование позволяет оценить токсичность воды и донных отложений по общим биологическим реакциям организма (выживаемость, размножение, рост, этапы онтогенеза, двигательная активность и т. п.) с использованием лабораторных культур тест-организмов разных экологических уровней (микроорганизмы, простейшие, одноклеточные водоросли, беспозвоночные, икра, мальки и взрослые рыбы). Биоиндикация — это обнаружение и определение экологического значения антропогенных нагрузок на водный объект на основе определения качественных (видовой состав) и количественных (численность, биомасса, видовое разнообразие) характеристик различных биоценозов гидробионтов [3]. На их основе рассчитываются биотические индексы, по значениям которых классифицируют качество водной среды.

В основе системы комплексной оценки экологического состояния водных объектов лежат два принципа: 1) связь дозы (концентрации) воздействующего фактора со степенью выраженности ответной реакции организма и 2) причинно-следственные связи этих ответов на разных уровнях биологической организации.

При этом данные методы оценки не конкурируют, а взаимно дополняют друг друга. Каждый из них имеет свои преимущества и только их использование в комплексе может дать полную картину экотоксикологического состояния водного объекта.

Главное преимущество биодиагностики перед физико-химическими методами анализа — способность выявить биологические последствия действия отдельно взятого стресс-фактора или их совокупности. При этом, биодиагностические методы позволяют фиксировать аддитивность, антагонизм и синергичность их совместного действия.

Биомаркирование от других биодиагностических методов (биотестирования и биоиндикации) отличается оперативностью ответа от нескольких минут до нескольких дней, высокая чувствительность и достаточная специфичность, т. е. возможность зарегистрировать происходящие в биологической системе изменения на ранних этапах действия факторов при их низкой интенсивности и при этом идентифицировать природу стресс-фактора. В отношении ксенобиотиков (соединений, имеющих чужеродное для организма происхождение) — это выявление их действия на организм при хронических экспозициях в сублетальных дозах, когда еще другими методами это воздействие зарегистрировать не представляется возможным, и установление природы действующего вещества (тяжелые металлы, фосфорорганические пестициды, хлорорганические соединения, полициклические ароматические углеводороды и т. д.). Однако биолого-экологическая значимость ответа биомаркеров не столь очевидна [4; 7].

Биотестирование обладает меньшей оперативностью ответа, чем биомаркирование (от нескольких часов до нескольких недель), но экологическая значимость на уровне отдельной особи более очевидна: гибель организма, снижение репродуктивной способности вплоть до прекращения воспроизводства, нарушения роста, развития, различных типов поведения и т. д.

Биоиндикация характеризуется достаточно большим временем запаздывания ответных реакций надорганизменных систем (популяция, сообщество, экосистема) на действие стресс-фактора от нескольких недель до нескольких лет. В то же время она даёт возможность более адекватно и надёжно оценить изменения в экосистемах, произошедших за длительный промежуток времени действия негативного фактора, спрогнозировать варианты дальнейшего развития экосистем, т. е. биоиндикация имеет высокую биолого-экологическую значимость.

На современном этапе развития системы биодиагностики и ее полноценного практического использования одной из важных задач является выявление причинно-следственных связей между ответами, полученными на разных уровнях биологической организации: суборганизменном для биомаркеров, целого организма при биотестировании (выживаемость, рост, размножение) и надорганизменном при биоиндикации, характеризующем состояния популяции, сообщества, экосистемы. Вторая важная задача — установить зависимости «доза (концентрация) — биологический эффект» на всех уровнях биологической организации.

В связи с особенностями ответных реакций на разных уровнях биологической организации биомаркирование и биотестирование чаще используется в оперативном, а биоиндикация — в долгосрочном биомониторинге экологического состояния пресноводных объектов и антропогенного влияния на них. При этом, применяются как активные, так и пассивные приемы биомониторинга.

В случае активного экологического биомониторинга тест-организмы из лабораторных культур или из природных популяций в лабораторных условиях подвергают дозированным воздействиям природного (природные и сточные воды, донные отложения) или экспериментального (растворы химических веществ, физические воздействия) фактора или заселяют (помещают) их в тестируемую внешнюю среду *in situ*. У этих тест-организмов регистрируют биологические ответы и их динамику. При активном биомониторинге применяют такие методы биодиагностики как биомаркирование и биотестирование.

В случае пассивного экологического биомониторинга используются только тест-организмы из природных популяций, отловленные в естественных условиях при их постоянном контакте с факторами внешней среды. При этом, наиболее подходящими биодиагностическими методами являются биомаркирование и биоиндикация.

Используя биомаркеры, следует иметь в виду, что их ответы при пассивном и активном экологическом биомониторинге могут несколько отличаться, так как в первом случае тест-организмы адаптированы к конкретным природным условиям, в том числе и к наличию в среде их обитания загрязняющих веществ, в то время как во втором случае они адаптированы к лабораторным условиям, характеризующимся стабильностью и отсутствием негативных факторов в среде их обитания.

**Заключение.** Таким образом, биодиагностический подход, включающий биомаркирование, биотестирование и биоиндикацию, играет важную роль в современной комплексной системе оценки экологического состояния водных объектов и антропогенного влияния на них.

#### Список литературы:

1. Лукьянова О.Н. Молекулярные биомаркеры. Владивосток: изд-во ДВГА-ЭУ, 2001. 196 с.

2. Моисеенко Т.И. Водная экотоксикология: Теоретические и прикладные аспекты. М: Наука, 2009.- 400 с.

3. Никаноров А.М., Иваник В.М. Словарь-справочник по гидрохимии и качеству вод суши. Ростов-на-Дону: ООО «Центр Печатных Технологий АртАртель», 2014.- 548 с.

4. Чуйко Г.М. Биомаркеры в гидроэкологической токсикологии: принципы, методы и методология, практика использования. Гл XV. // В кн. Экологический мониторинг. Часть VIII. Современные проблемы мониторинга пресноводных экосистем: Учебное пособие / Под ред. проф. Д.Б. Гелашвили, проф. Г.В. Шургановой. Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского государственного университета, 2014.- С. 310-326.

5. Чуйко Г.М., Томилина И.И., Холмогорова Н.В. Комплексная оценка биоэкологических и химических систем. Учебное пособие. / Ярославль: ЯрГУ, 2018.- 140 с.

6. Adams S.M. Biological indicators of aquatic ecosystem stress. Bethesda, Maryland: Am. Fish. Soc., 2002.- 644 pp.

7. Triebskorn R., Adam S., Behrens A., Beier S., Böhmer J., Braunbeck T., Casper H., Dietze U., Gernhöfer M., Honnen W., Köhler H.-R., Körner W., Konradt J., Lehmann R., Luckenbach T., Oberemm A., Schwaiger J., Segner H., Strmac M., Schüürmann G., Siligato S., Traunspurger W. Establishing Causality between Pollution and Effects at Different Levels of Biological Organization: The VALIMAR Project // Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal. 2003. V. 9. Issue 1. P. 171-194.

Чхвиркия Е.Г., Епишина Т.М., Мухина Е.А.

### **Оценка активности антиоксидантных ферментов в организме теплокровных (крысы) при хроническом воздействии ПАВ на основе растительного масла**

*ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана»,  
Ростребнадзор, 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. Одним из регуляторных метаболических механизмов этих реакций является антиоксидантная система, представленная в виде баланса перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты [1–3].

Целью исследования являлось изучение влияния поверхностно активного вещества (ПАВ) на основе растительного масла при его многократном пероральном поступлении в организм в дозах  $1/20000 \Lambda_{D_{50}}$ ;  $1/2000 \Lambda_{D_{50}}$  и  $1/200 \Lambda_{D_{50}}$  на антиоксидантный статус теплокровных (крысы-самцы).

Механизм действия изучаемого ПАВ, применяющегося совместно с гербицидом — снижение поверхностного натяжения воды, что приводит к получению более стойких эмульсий гербицидов и улучшению смачиваемости растений.

**Материалы и методы исследований.** Исследования выполнены в соответствии с «Методическими указаниями по гигиенической оценке новых пестицидов» К., 1988 [4] и согласно утвержденным Стандартным операционным процедурам. Хронический эксперимент проводился на 40 белых крысах-сам-

цах, масса тела которых перед началом опыта была 200–235 г, животные были разделены на 4 группы (по 10 животных в каждой группе). В опытных группах испытывали действие ПАВ в дозах: 1/20000  $\Lambda_{50}$ ; 1/2000  $\Lambda_{50}$  и 1/200  $\Lambda_{50}$ , четвертая группа служила контролем. Животные на протяжении 6-ти месяцев 5 раз в неделю получали ПАВ с кормом. Крысы контрольной группы получали корм без вещества. В динамике опыта проводили наблюдение за состоянием и поведением животных, потреблением воды и пищи, фиксировали сроки гибели животных.

Исследования по определению ферментативных показателей системы антиоксидантной защиты организма (супероксиддисмутаза, глутатионпероксидаза и глутатионредуктаза) выполняли на биохимическом анализаторе «Chem Well» (Awareness Technology, USA) с использованием диагностических наборов реактивов производства «Randox Laboratories Ltd» (Англия).

Активность каталазы определяли колориметрическим методом [5]. Ее активность рассчитывали по формуле:

$$E = (A_{хол} - A_{оп}) \times V \times t \times K,$$

где  $E$  — активность каталазы (мкат/л);

$A_{хол}$  и  $A_{оп}$  — экстинкция холостой и опытной проб;

$V$  — (0,1 мл) объем вносимой пробы;

$t$  — время инкубации;

$K$  — коэффициент миллимолярной экстинкции окрашенного комплекса перекиси водорода с молибдатом аммония ( $22,2 \times 10^3 \text{ mM}^{-1} \times \text{cm}^{-1}$ ).

Результаты исследований обработаны статистически с использованием  $t$  критерия Стьюдента в программе ПК «Microsoft Excel».

**Результаты и обсуждение.** В динамике исследований изменений в поведении животных, потреблении воды и пищи, а также гибели животных в контрольной и опытных группах не зарегистрировано.

При многократном (в течение 6 месяцев) пероральном введении исследуемого ПАВ животным в дозе 1/20000  $\Lambda_{50}$  во все сроки исследования (1, 3 и 6 месяцев) изменений по всем изученным ферментативным антиоксидантам не выявлено (по сравнению с животными контрольной группы). Статистически достоверные изменения изученных показателей выявлены у животных опытных групп, получавших соединение в дозах 1/2000  $\Lambda_{50}$  и 1/200  $\Lambda_{50}$ .

Через 1 месяц после начала воздействия изучаемого соединения в крови подопытных животных выявлено статистически достоверное снижение активности каталазы в дозе 1/200  $\Lambda_{50}$  ( $p < 0,05$ ).

Через 3 месяца после начала воздействия выявлены следующие статистически достоверные изменения изученных показателей:

– в дозе 1/2000  $\Lambda_{50}$  снижение активности глутатионредуктазы ( $p < 0,05$ );

– в дозе 1/200  $\Lambda_{50}$  снижение активности глутатионредуктазы и увеличение активности супероксиддисмутаза (СОД) ( $p < 0,05$ ).

После 6-ти месяцев в дозе 1/200  $\Lambda_{50}$  в крови подопытных животных отмечалось статистически достоверное снижение активности глутатионредуктазы и каталазы ( $p < 0,05$ ).

Определены параметры изменения активности ферментативных показателей системы антиоксидантной защиты организма: супероксиддисмутаза, глутатионредуктаза и каталазы. Установлено, что при длительном действии изучаемого

ПАВ на теплокровные организмы возникают изменения активности антиоксидантных ферментов в дозах  $1/2000$   $LD_{50}$  и  $1/200$   $LD_{50}$ .

**Заключение.** Проведённые исследования свидетельствуют о целесообразности изучения активности антиоксидантных ферментов в организме млекопитающих в санитарно-токсикологических исследованиях, с целью повышения надежности разрабатываемых гигиенических нормативов ксенобиотиков в объектах окружающей среды и продуктах питания.

#### Список литературы:

1. Ракитский В.Н., Чхвиркия Е.Г., Епишина Т.М. Оценка активности антиоксидантных ферментов в организме крыс при хроническом пероральном введении технического продукта — производного триазолов. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2001; 65(1): 45–49.
2. Дубинина Е.Е. Роль активных форм кислорода в качестве сигнальных молекул в метаболизме тканей при состояниях окислительного стресса. *Вопросы медицинской химии*. 2001; 47(6): 561–581.
3. Клебанов Г.И., Теселкин Б.О., Бабенкова И.В. Антиоксидантная активность сыворотки крови. *Вестник РАМН*. 1999; (2): 15–22.
4. *Методические указания по гигиенической оценке новых пестицидов*. Киев. 1988; 210.
5. Корольюк М.А., Иванова Л.И., Майоров И.Г. Метод определения активности каталазы. *Лабораторное дело*. 1988; (1): 16–18.

Чхвиркия Е.Г., Лохин К.Б., Михайлова О.Г.

#### Изучение биологического действия технического продукта действующего вещества циперметрина

ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, г. Мытищи, Россия

Изучено токсическое действие циперметрина иностранного производства при хроническом пероральном воздействии на организм крыс-самцов.

Препараты на основе действующего вещества циперметрина применяются в сельском хозяйстве в качестве инсектицидов для борьбы с вредными насекомыми [1].

Данные по действию циперметрина иностранного производства на организм животных при хроническом пероральном воздействии необходимы для всесторонней токсикологической оценки данного вещества.

Целью исследований было изучение хронической токсичности циперметрина иностранного производства при многократном пероральном поступлении в организм белых крыс, характера его биологического действия и установление недействующего уровня.

Исследование токсического действия проводилось на половозрелых белых крысах-самцах [2]. Были использованы дозы, составляющие  $1/2500$ ,  $1/335$  и  $1/45$  от  $LD_{50}$  (1, 2 и 3 опытные группы животных). На протяжении всего эксперимента животных содержали на стандартном пищевом рационе в условиях вивария. Исследования проводили в соответствии с принципами биоэтики и требованиями гуманного обращения с животными. Через 1, 3, 6 и 9 месяцев изучали интегральные, физиологические, гематологические и биохимические показатели, характеризующие состояние организма крыс. По окончании эксперимента проводили патоморфологические исследования.

В качестве интегральных показателей исследовали сроки развития интоксикации, поведение животных, динамику массы тела крыс. Функциональное со-



стояние нервной системы животных оценивали по поведенческим реакциям и изменению величины суммационно-порогового показателя (СПП) [3, 4].

Статистически достоверные изменения изученных показателей выявлены только у животных опытной группы, получавших циперметрин в высшей дозе.

При анализе результатов опытов установлено, что гибель животных во всех группах находилась в пределах 5–10%, изменений массы тела в течение 12 месяцев эксперимента у подопытных животных по сравнению с контролем не наблюдалось.

Оценка функционального состояния центральной нервной системы показала отсутствие статистически достоверных изменений суммационно-порогового показателя во все сроки исследования по сравнению с контролем, статистически достоверное снижение ориентировочной реакции через 6 и 12 месяцев воздействия в высшей дозе при изучении поведенческих реакций.

При биохимических исследованиях статистически значимые изменения отмечались при воздействии вещества в высшей дозе. Так, через 1 месяц воздействия изучаемого соединения на организм подопытных животных выявлено статистически достоверное снижение содержания общего белка, активности лактатдегидрогеназы; повышение содержания триглицеридов, холестерина, активности холинэстеразы в сыворотке крови. После 3-х месяцев воздействия вещества у животных в сыворотке крови отмечалось достоверное снижение активности аланинаминотрансферазы, снижение содержания общего белка, альбумина, мочевины, триглицеридов и хлоридов. Через 6 месяцев воздействия вещества у животных в сыворотке крови выявлено снижение активности аланинаминотрансферазы и аспаратаминотрансферазы. Через 12 месяцев воздействия вещества у животных в сыворотке крови выявлено статистически достоверное увеличение активности холинэстеразы, снижение содержания альбумина и хлоридов.

В динамике хронического эксперимента при поступлении циперметрина в высшей дозе у подопытных животных по сравнению с контролем выявлены следующие достоверные изменения гематологических показателей: повышение гематокрита, концентрации гемоглобина, среднего содержания гемоглобина в эритроците в периферической крови через 1 месяц эксперимента; повышение средней концентрации гемоглобина в эритроците через 12 месяцев эксперимента.

По окончании 12-месячного эксперимента проведена эвтаназия животных в СО<sub>2</sub> боксе, с последующим определением абсолютной и относительной массы внутренних органов (печень, почки, сердце, легкие, селезенка, надпочечники, семенники), которое показало отсутствие достоверных изменений у опытных групп по сравнению с контрольной.

Результаты светомикроскопических гистологических исследований внутренних органов после 12 месячного воздействия позволяют говорить о дозах, составляющих 1/2500 и 1/335 от LD<sub>50</sub> как не действующих и не сопровождающихся существенными патологическими изменениями во внутренних органах. Имеющие место изменения у отдельных подопытных крыс 1 и 2 группы в печени, легких, почках, тонком и толстом кишечнике оценены как спонтанные и не связанные с воздействием циперметрина.

При хроническом воздействии циперметрина в течение 12 месяцев отмечены ряд структурных изменений внутренних органов в высшей дозе. Так, в структурах головного мозга наиболее демонстративным является гипохромная реакция нейронов ганглионарного слоя коры мозжечка. Эти элементы составляют ос-

новную массу клеточной популяции. Гисто- и цитоархитектоника гиппокампа и коры большого мозга не показали значимых различий в состоянии контрольных и подопытных животных.

Одной из характерных черт изменений щитовидной железы следует считать гиперплазию интерфолликулярного эпителия. Эти клетки у животных формировали большие пласты, заполняющие все поле зрения. Паренхима щитовидной железы, особенно ее периферия представлена многочисленными крупными фолликулами с плотным эозинофильным содержимым. Эпителиальная выстилка состоит из сильно уплощенных клеток, иногда в просвете фолликула определяются островки десквамированного эпителия. Данные особенности структуры щитовидной железы позволяют говорить о гипофункциональном характере работы органа.

В сердце обращает на себя внимание полнокровие капиллярных магистралей миокарда и наличие круглоклеточных инфильтратов.

В легких, наиболее отчетливой является гиперплазия периваскулярной и перибронхиальной лимфатической ткани. Встречаются очаги эмфиземы, участки ателектазов, островки интерстициальной пневмонии.

В печени отмечается широкий спектр перестроек гепатоцитов: увеличение зернистости цитоплазмы, гипертрофия, гиперхромия ядер, увеличение числа двухъядерных гепатоцитов, полнокровие сосудов разного калибра от синусоидных капилляров до поддольковых магистралей. Выражена активность печеночных макрофагов. Часто регистрируются мелкоклеточные инфильтраты по ходу портальных трактов.

В паренхиме поджелудочной железы обращает на себя внимание наличие инкреторных островков, имеющих сложный профиль. Частота встречаемости таких находок довольно высокая.

В тонком и толстом отделе кишечника выражена гипертрофия лимфоидного аппарата стенки пищеварительной трубки.

В паренхиме селезенки отчетливо видна гипертрофия белой пульпы. Последняя представлена в виде крупных лимфатических фолликулов, периартериальных лимфоидных влагалищ, маргинальных зон, интенсивно заполненных лимфоидными клетками.

В почках отмечается полнокровие перитубулярной сети капилляров, иногда встречаются сморщенные сосудистые клубочки, периваскулярные и перитубулярные инфильтраты. В надпочечнике у двух опытных крыс в высшей дозе обнаружены надкапсульные локусы клубочковой зоны. По современным представлениям эти явления сопровождают стрессовое состояние организма.

Проведенное нами гистологическое исследование внутренних органов крыс при хроническом 12-ти месячном введении циперметрина позволяет заключить, что средняя и низшая дозы технического продукта циперметрина не сопровождаются существенными изменениями в изученных органах. Высшая доза обладает эффектом в отношении ряда органов: мозжечек, щитовидная железа, легкое, печень, толстый и тонкий отделы кишечника, почки и надпочечники. Причем особенность обнаруженных при этом изменений свидетельствует о компенсаторно-приспособительном характере перестроек вышеперечисленных органов.

Обобщая результаты проведенных исследований можно сделать вывод, что при многократном пероральном воздействии циперметрина в дозе 1/45 LD<sub>50</sub> технический продукт действующего вещества оказывает политропное действие на организм крыс-самцов. Дозы 1/2500 LD<sub>50</sub> и 1/335 LD<sub>50</sub> не вызывают суще-

ственных изменений в организме подопытных животных по всем изученным показателям. Недействующая доза по общетоксическим показателям была установлена на уровне  $1/335 LD_{50}$ .

#### **Список литературы:**

1. Жуленко В.Н., Рабинович М.И., Таланов Г.А. Ветеринарная токсикология. М., «Колос» 2002; 78-82.
2. МУ 4263-87 «Методические указания по гигиенической оценке новых пестицидов», ВНИИГИНТОКС. - Киев, -1988. -210с.
3. Павленко С.М. Применение суммационно-порогового показателя в токсикологическом эксперименте на белых крысах. //Методики санитарно-токсикологического эксперимента: Сб. науч. тр. МНИИГ им. Ф.Ф. Эрисмана. М., 1975. -5-7 с.
4. Методические рекомендации по использованию поведенческих реакций животных в токсикологических исследованиях для целей гигиенического нормирования. – Киев, – 1980. - 47 с.

Чхвиркия Е.Г., Михайлова О.Г., Лохин К.Б.

#### **Токсиколого-гигиеническое исследование спирта этилового ректификованного технического**

*ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, г. Мытищи, Россия*

В настоящее время этиловый спирт вырабатывается на основе различных технологий из пищевого сырья (пшеницы, картофеля и др.), он может изготавливаться также из отходов древесины в соответствии с существующими требованиями. В связи с дефицитом пищевых ресурсов встает вопрос о расширении сферы производства и применения этилового спирта из непищевого растительного сырья.

Проведены исследования по изучению отдаленных эффектов действия спирта этилового ректификованного, произведенного при использовании в качестве сырья опилок древесных технологических для гидролиза и щепы технологической [1].

Изучение репродуктивной функции проводили на 5 группах (3 опытных и 2 контрольных) беспородных белых крыс, которым в течение двух месяцев (самцам) вводили ежедневно утром натощак перорально через металлический зонд соответствующие расчетные количества этилового ректификованного спирта. Опытным группам: этиловый ректификованный спирт технический в трех дозах —  $1/10 LD_{50}$  — 0,6 мл;  $1/20 LD_{50}$  — 0,3 мл;  $1/50 LD_{50}$  — 0,12 мл, а контрольным: 1 контролю — 0,6 мл медицинского спирта (спирт этиловый ректификованный изготовленный из кондиционного зерна) и 2 контролю (чистому) — 0,6 мл воды.

После двухмесячной затравки подопытные и контрольные самцы спаривались с интактными самками из расчета 1 самец на 3 самки. В каждой группе было 10 самцов и 10 самок. Забеременевшие самки каждой группы делились на две подгруппы, одну из которых после эвтаназии исследовали на 20 день беременности, а вторая оставалась до родов для наблюдения за развитием потомства.

В показателях функционального состояния репродуктивной функции животных на 20-й день беременности не выявлено статистически значимых изменений во всех экспериментальных группах по сравнению с контрольными. Так, грубых

аномальных отклонений в развитии плодов не отмечено ни в одной группе, то же самое относится к постимплантационной гибели эмбрионов, выживаемость плодов была примерно на одном уровне в опытных группах (89,2–88,5–89,9%) и контроле (88,1–88,8%). Доимплантационная гибель плодов составляла от 10,3% до 12,2% во всех исследуемых группах. Количество живых плодов на 1 самку, масса одного плода и его краниокаудальный размер колебались в незначительных пределах как в опытных, так и в контрольных группах и не были статистически достоверными.

Не выявлено статистически достоверных изменений в показателях репродуктивной функции на живом потомстве. Количество живых плодов на 1 самку во всех экспериментальных группах составляло в среднем от  $9,6 \pm 2,8$  до  $11,3 \pm 3,0$ ; краниокаудальный размер плодов колебался в пределах от  $38,9 \pm 1,2$  до  $41,2 \pm 0,8$  см. Жизнеспособность плодов составляла от 100 до 94,4%, отсутствовали аномалии развития, масса плодов при рождении, на 4 и 21 сутки существенно не отличалась во всех исследуемых группах ( $p > 0,05$ ).

Показатели развития потомства крыс-самцов в течение первого месяца жизни такие, как отлупание ушей, открывание глаз, появление шерстного покрова, верхних и нижних зубов, свидетельствовали об отсутствии статистически значимых различий между подопытными и контрольными животными. Масса тела потомства (самки и самцы) через 2 месяца после рождения колебалась в определенных пределах, но выявленная разница не была статистически достоверной ( $p > 0,05$ ).

Анализ полученных данных по определению активности ферментов (щелочная фосфатаза, L-амилаза) и содержанию общего белка в сыворотке крови у потомства через 2 месяца после рождения не установил наличия статистически значимых изменений как между самцами и самками, так и между опытными и контрольными группами животных ( $p > 0,05$ ).

Не установлено статистически достоверных изменений у животных опытных групп по сравнению с контрольными (самцы и самки) по результатам исследования суммационно-порогового показателя (СПП) у потомства крыс-самцов, подвергавшихся воздействию как опытного, так и контрольного образцов этилового ректифицированного спирта.

В качестве показателей поведенческих реакций, как теста на исследование эмбрионально-двигательного статуса, учитывались следующие позиции: число пересекаемых квадратов, число заглядываний в норку, число умываний и вставаний на задние лапы, дефекация. Разница цифровых показателей в опытных группах по сравнению с контрольными незначительна (самцы и самки) и статистически недостоверна ( $p > 0,05$ ).

Оценка возможного эмбриотоксического действия спирта этилового ректифицированного технического проводилась в 2 этапа. Результаты первого этапа оценивались после эвтаназии и вскрытия самок на 20 день беременности. Целью исследований на втором этапе являлось выявление нарушений эмбрионального развития, проявляющихся в постнатальном периоде жизни. Этиловый ректифицированный спирт вводили самкам ежедневно перорально, утром натощак, через зонд в течение всей беременности, в дозах, аналогичных при изучении репродуктивной функции.

Полученные данные после изучения эмбриотоксического действия на 1 этапе по до- и после- имплантационной смертности, числу живых эмбрионов, массе и длине плода, весу плаценты показали, что колебания этих показателей весьма

незначительны между подопытными и контрольными группами животных и не являются статистически достоверными ( $p > 0,05$ ). Так, например, вес плаценты в контрольных группах составлял  $12 \pm 0,74$  (вода) и  $11,7 \pm 0,54$  г (мед. спирт), а в опытных:  $1/10 \Lambda_{\Delta_{50}}$  —  $11,7 \pm 0,54$ ;  $1/20 \Lambda_{\Delta_{50}}$  —  $12,6 \pm 1,2$ ;  $1/50 \Lambda_{\Delta_{50}}$  —  $12,3 \pm 1,1$  г ( $p > 0,05$ ).

При изучении 2 этапа возможного эмбриотоксического эффекта оценивали показатели развития потомства крыс-самок, получавших этиловый ректифицированный спирт во время беременности. Проведенная статистическая обработка полученных данных свидетельствовала об отсутствии достоверных различий между опытными и контрольными группами. Так, не наблюдалось задержки развития детенышей: сроки отлипания ушей, появления шерстного покрова, открытие глаз, прорезывания зубов происходили примерно в одни и те же дни после рождения у подопытных и контрольных животных ( $p > 0,05$ ).

Ни в одной группе животных (как опытных, так и контрольных) у потомства не было отмечено анатомических пороков развития, как при изучении репродуктивной функции, так и при изучении возможного эмбриотоксического действия спирта.

Методы исследования потомства в постнатальном периоде жизни включали изучение функционального состояния центральной нервной системы по данным СПП и параметрам поведенческих реакций, а также измерение величины мышечной силы у потомства крыс-самок. Полученные данные свидетельствуют об отсутствии статистически достоверных различий между подопытными и контрольными животными. Так, например, показатель мышечной силы в контрольных группах составлял:  $12,06 \pm 1,01$  (вода) и  $13,22 \pm 4,08$  (мед. спирт) с., а в опытных:  $13,14 \pm 1,07$  ( $1/10 \Lambda_{\Delta_{50}}$ );  $12,89 \pm 2,15$  ( $1/20 \Lambda_{\Delta_{50}}$ ) и  $10,94 \pm 2,30$  ( $1/50 \Lambda_{\Delta_{50}}$ ) с. —  $p > 0,05$ . СПП в опытных группах составлял  $10,42 \pm 0,6$ ;  $12,98 \pm 0,5$  и  $14,6 \pm 0,36$  вольт (соответственно  $1/10$ ,  $1/20$  и  $1/50 \Lambda_{\Delta_{50}}$ ), а в контрольных —  $14,68 \pm 0,56$  и  $12,92 \pm 0,21$  вольт (соответственно у животных, получавших медицинский спирт и воду) —  $p > 0,05$ .

При изучении показателей поведенческих реакций у потомства крыс-самок, получавших во время беременности этиловый ректифицированный спирт, не выявлено статистически достоверных различий между животными опытных групп по сравнению с контрольными ( $p > 0,05$ ). Таким образом, эмбриотоксический эффект не обнаружен.

Изучение возможного тератогенного действия проводилось как на потомстве крыс-самцов, получавших ежедневно в течение 2-х месяцев перорально утром натошак спирт этиловый ректифицированный в дозах, аналогичных при изучении репродуктивной функции и возможного эмбриотоксического эффекта, так и на потомстве крыс-самок, получавших этиловый ректифицированный спирт в тех же дозах в течение всей беременности.

Живые плоды трех опытных (получавших спирт этиловый ректифицированный технический в дозах  $1/10$ ,  $1/20$  и  $1/50 \Lambda_{\Delta_{50}}$ ) и двух контрольных (1-й контроль получал медицинский спирт, второй — воду) групп обследованы с помощью микроскопа МБС-2 с целью выявления внешне видимых аномалий.

Из 500 обследованных плодов у двух обнаружено неполное закрытие века (2 самки из чистого контроля, получавшего воду), у одного плода из группы, получавшей технический спирт в дозе  $1/50 \Lambda_{\Delta_{50}}$  — недоразвитие пальцев на задней левой конечности. Эти результаты статистически недостоверны, не об-

наруживают дозовой зависимости и являются, на наш взгляд, спонтанно возникшими изменениями, то есть выявленные аномалии не могут быть рассмотрены как результаты воздействия изучаемых образцов спирта.

Состояние внутренних органов оценивалось методом висцерального исследования  $\frac{1}{3}$  плодов из каждой группы. Изменений в развитии исследуемых органов у плодов опытных групп по сравнению с контрольными не выявлено. Не обнаружено также отклонений в развитии костной системы у плодов всех экспериментальных групп животных. По результатам исследований, тератогенный эффект не выявлен.

Таким образом, спирт этиловый ректификованный технический, произведенный из непищевого растительного сырья в изученных дозах не оказывает неблагоприятного влияния на репродуктивную функцию и потомство крыс-самцов, не вызывает проявлений эмбриотоксического и тератогенного эффектов.

### Список литературы:

1. «Методическим указаниям по изучению эмбриотоксического действия фармакологических веществ и влияния их на репродуктивную функцию» М., 1986 г.

Чхвиркия Е.Г., Мухина Е.А.

### Оценка кумулятивных свойств пестицида класса неоникотиноидов

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана,  
Роспотребнадзор 141014 г. Мытищи, Московской обл., Россия

Проведена санитарно-токсикологическая оценка пестицида относящегося к классу неоникотиноидов.

**Цель исследования:** определение острой токсичности и изучение кумулятивных свойств препарата.

**Материалы и методы исследований.** В опыте на белых беспородных крысах был исследован препарат на основе производных неоникотиноидов. Во время эксперимента изучали: способность к суммации подпороговых импульсов, наблюдали поведение животных, проводили биохимические и гематологические исследования.

В острых опытах, для определения среднесмертельной дозы, препарат вводили крысам-самцам однократно, натошак, перорально с помощью металлического зонда. Статистическая группа включала 6 животных.

Были испытаны дозы: 3000; 5000; 7000; 10000 мг/кг м. т.

Изучение кумулятивных свойств препарата проводилось на половозрелых крысах-самцах при ежедневном пероральном введении 5 раз в неделю в течение 2-х месяцев в дозе  $1/10 LD_{50}$  — 539 мг/кг м. т. Контрольные животные получали перорально дистиллированную воду в эквивалентном объеме [1, 2]

Результаты исследований обработаны статистически с использованием  $t$  критерия Стьюдента в программе ПК «Microsoft Excel». [3, 4]

**Результаты.** В острых опытах  $LD_{50}$  препарата составила 5390 мг/кг м. т. Клиническая картина интоксикации: возбуждение животных после введения препарата, снижение потребления корма, адинамия.

При изучении кумулятивных свойств препарата в динамике опыта в опытной группе была отмечена гибель трех животных: на 33 день затравки при получении суммарной дозы 17 787 мг/кг м. т. препарата, на 35 день затравки при получении

суммарной дозы 18 865 мг/кг м. т. препарата, на 38 день затравки при получении суммарной дозы 20 482 мг/кг м. т. препарата, 10 контрольных животных получали перорально дистиллированную воду в эквивалентном объеме. Гибели животных в контрольной группе не зарегистрировано.

При введении указанного препарата в динамике опыта выявлено слабое кумулятивное действие препарата. Динамика гибели животных при оценке кумулятивного эффекта препарата представлена в *таблице*.

Таблица

#### Оценка кумулятивного эффекта изучаемого препарата

Сроки гибели животных (дни)	Суммарная доза (мг/кг м.т.)	Количество погибших животных	Летальность (%)
33	17 787	1	10
35	18 865	1+1=2	20
38	20 482	1+2=3	30

Примечание: коэффициент кумуляции = 4,58

Препарат обладает умеренно кумулятивным действием по критерию «гибели животных» ( $K_{\text{кумуляция}}=4,58$ ).

За время проведения эксперимента в опытной группе было отмечено статистически достоверное снижение массы тела в 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9 недель по сравнению с контрольными животными.

Определение суммационно-порогового показателя у препарата на основе неоникотиноидов в динамике опыта не выявило статистически значимых изменений.

Состав периферической крови: получавшей препарат на основе производных неоникотиноидов выявлено снижение эритроцитов, гематокрита и в лейкоцитарной формуле увеличение количества нейтрофилов, базофилов и снижение лимфоцитов, эозинофилов. Определение биохимических показателей в сыворотке крови крыс при введении препарата на основе неоникотиноидов выявило статистически достоверное снижение активности АЛТ и увеличение Щелочной Фосфатазы, через 2 месяца при введении препарата.

По окончании эксперимента у животных определяли абсолютную массу внутренних органов и их массовые коэффициенты. В результате анализа данных были отмечены следующие изменения: увеличение абсолютной массы печени, надпочечников, уменьшение массы сердца, семенников и относительной массы увеличения печени, почек, легких, надпочечников, снижение относительной массы семенников. Что свидетельствует о повреждении многих функциональных систем организма животных.

Результаты полученных исследований показали, что при воздействии исследуемого препарата, несмотря на то, что по острой пероральной токсичности препарат относится к малоопасным соединениям, по накоплению препарата в организме выявлено его умеренно опасное кумулятивное действие «по критерию гибели животных».

**Заключение.** В результате проведенных исследований установлено, что препарат по острой пероральной токсичности ( $LD_{50}$ ) относится к малотоксичным соединениям (4 класс опасности) и умеренно опасным кумулятивным действием «по критерию гибели животных» ( $K_{\text{кумуляция}}=4,58$ ), (3 класс опасности) [5].

### Список литературы:

1. Методические указания по гигиенической оценке новых пестицидов. Киев, 1988.
2. Каган Ю.С. Кумуляция, критерии и методы её оценки, прогнозирование хронических интоксикаций. /Кн. Принципы предельно допустимых концентраций. М., Медицина, 1970, с.49-65.
3. Прозоровский В.Б. Использование метода наименьших квадратов для пробит-анализа кривых летальности // Фармакология и токсикология. - 1962, -№ 1, с. 111-119.
4. Рекомендации по статистической обработке результатов экспериментально-токсикологических исследований под ред. Е.А. Ноткина. М., 1965 г.
5. Гигиеническая классификация пестицидов по степени опасности (МР № 2001/26 от 16.04.2001 г.).

Чхвиркия Е.Г., Мирошникова Д.И., Вострикова М.В.

### Актуальные проблемы гигиены и токсикологии пестицидов на основе глифосата

ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора

**Ключевые слова:** токсикология; пестициды; глифосат

В течение нескольких десятилетий глифосат является одним из наиболее широко используемых гербицидов в мире (Benbrook С.М., 2016; Defarge N., 2017; Portier С.Ј., Armstrong В.К., Baguley В.С. et al., 2016; Duke S.O., 2018, Tsai W.T., 2019), но вопрос о безопасности глифосата и его коммерческих составов до сих пор остается спорным. Пестициды на основе глифосата применяются для уничтожения однодольных и двудольных однолетних и многолетних сорняков в сельском и лесном хозяйстве, на землях несельскохозяйственного назначения. Воздействие глифосата на здоровье человека изучали государственные агентства (ЕРА, 1993, 2002), компании, продающие глифосат (Benbrook С.М., 2016; Defarge N., 2017; Portier С.Ј., Armstrong В.К., Baguley В.С. et al., 2016; Duke S.O., 2018; Tsai W.T., 2019) и независимые эксперты (Kier L.D., Kirkland D.J., 2013). Данные этих исследований содержат противоречивые мнения относительно отдельных эффектов глифосата и его коммерческих составов.

До настоящего времени глифосатсодержащие пестициды применялись и применяются в нашей стране лишь в качестве гербицидов и при соблюдении регламентов, исключающих их попадание на культурные растения (включая плодоносящие кустарники и плодовые деревья), остаточные количества глифосата в выращиваемой сельскохозяйственной продукции практически отсутствуют. Это и позволило ранее установить МДУ для сои на уровне чувствительности метода — 0,15 мг/кг (аналогичный подход используется в большинстве стран мира). Однако, в последние годы в ряде стран стала применяться технология десикации отдельных культур (соя, подсолнечник и др.), то есть обработка растений за 10–14 дней до уборки урожая. Проведение десикации обусловило наличие остатков глифосата в обрабатываемых культурах, и поэтому в ЕС и в мире (в том числе в США, где впервые разработан глифосат) была организована работа по изучению данных остатков и их регламентации. На основе полученных результатов был, в частности, установлен MRL (МДУ) для сои на уровне — 20 мг/кг.

**Цель исследования:** токсикологическая оценка воздействия глифосата в сое на лабораторных животных в условиях хронического эксперимента.



В ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана проведены исследования по оценке токсичности и опасности глифосата кислоты при однократном и многократном пероральном поступлении его в организм теплокровных животных (крысы) с соей.

С целью установления степени повреждающего действия на организм при длительном его введении проводилось изучение хронического действия глифосата кислоты и специально подготовленной сои (термически обработанной для дезактивации ингибитора трипсина) в дозах 0, 0,15, 20, 200, 2000 и 20 000 ppm. Для сравнения были выделены две группы контроля: 1к — на стандартной диете, 2к — с добавлением сои. О токсическом действии судили по изменению интегральных, гематологических, биохимических и физиологических показателей в течение 12 месяцев.

В цельной крови животных регистрировались следующие гематологические показатели: концентрация эритроцитов, гемоглобина, тромбоцитов, лейкоцитов, лейкоцитарная формула. Изучены следующие биохимические показатели: аланинаминотрансфераза (АЛТ), аспартатаминотрансфераза (АСТ), щелочная фосфатаза (ЩФ), лактатдегидрогеназа (ЛДГ), общий белок, альбумин, мочевая кислота, глюкоза, мочевины, триглицериды, холестерин, амилаза, холинэстераза; креатинин, хлориды.

Проведены исследования по определению активности ферментативных показателей системы антиоксидантной защиты организма: супероксиддисмутазы, глутатионпероксидазы, глутатионредуктазы, каталазы.

Оценен суммационно-пороговый показатель (СПП, в вольтах), а также показатели поведенческих реакций: общая активность, длина пути, время отдыха, норковый рефлекс, ориентировочная реакция.

В результате потребления глифосата кислоты с соей в течение 3 месяцев получено статистически значимое нарастание тромбоцитов в дозе 20 000 ppm по сравнению с контролем, нарастание активности щелочной фосфатазы (ЩФ), аланинаминотрансферазы (АЛТ) содержания альбумина, холестерина и глюкозы. Статистически значимых изменений активности ферментов системы антиоксидантной защиты в крови крыс относительно контрольных значений на данном сроке выявлено не было.

При оценке гематологических показателей крови лабораторных животных статистически значимых изменений в опытных дозах по сравнению с контрольными значениями через 6 месяцев выявлено не было, через 12 месяцев статистически значимые изменения наблюдаются только в высшей опытной дозе (20 000 ppm) по сравнению с контрольными значениями и проявляются в увеличении содержания эритроцитов, гемоглобина и тромбоцитов.

Через 6 месяцев от начала затравки глифосата кислотой с кормом получено достоверное снижение активности АСТ, ЛДГ, ЩФ и содержания креатинина, триглицеридов, хлоридов при воздействии высшей дозы 20 000 ppm по сравнению с контролем 1к. Отмечается статистически значимое снижение активности АСТ в дозе 20 000 ppm по сравнению со значениями контрольной группы 2к. Через 12 месяцев от начала затравки глифосата кислотой с кормом получено достоверное снижение активности АСТ и содержания креатинина при воздействии высшей дозы по сравнению с контролем 1к, повышение содержания холестерина в той же дозе относительно группы 2к.

Статистически значимых изменений активности ферментов системы антиоксидантной защиты в крови крыс относительно контрольных значений через 6 месяцев от начала затравки выявлено не было. Через 12 месяцев — отмечает-

ся снижение активности глутатионредуктазы в дозе 20 000 ppm относительно двух групп контроля.

Остальные опытные дозы не проявили эффекта при воздействии на организм теплокровных животных в хроническом эксперименте с соей.

Исследование 12-месячного перорального воздействия глифосата кислоты на самцах белых беспородных крыс в дозах: 0,0075 мг/кг м. т. (группа I), 1 мг/кг м. т. (группа II), 10 мг/кг м. т. (группа III), 100 мг/кг м. т. (группа IV), 1000 мг/кг м. т. (группа V) по структурно-функциональным показателям выявило, по сравнению с контролем, недействующие дозы для различных изученных органов:

- воздействие глифосата кислоты в максимальной дозе 1000 мг/кг м.т. (20 000 ppm, группа V) не действует на: тонкую и толстую кишку, печень, почку, селезенку, семенник, сердце, тимус, надпочечную и щитовидную железы;

- воздействие глифосата кислоты в дозе 100 мг/кг м. т. (2000 ppm, группа IV) не действует на легкие;

- воздействие глифосата кислоты в дозе 100 мг/кг м. т. (2000 ppm, группа IV) не действует на поджелудочную железу.

Таким образом, результаты проведенных исследований не противоречат ранее установленным параметрам токсичности глифосата кислоты и подтверждают величину недействующей дозы NOEL 100мг/кг м. т.

На основании исследований, выполненных на лабораторных животных, подтверждено, что максимально недействующий уровень (NOEL) глифосата составляет 100 мг/кг массы тела, что соответствует 2000 мг/кг корма (ppm). Изложенное свидетельствует, что доза 2000 ppm намного превышает величины МДУ глифосата в сое на уровне 20 ppm (в 100 раз) и 0,15 ppm (более, чем в 13 000 раз).

Анализ всей совокупности утвержденных гигиенических нормативов по глифосату и уровням его возможного поступления в организм человека с пищевой продукцией и питьевой водой, результаты дополнительных токсиколого-гигиенических исследований, в том числе мониторинговых, выполненных Центром, подтверждают обоснованность разработанных гигиенических нормативов и отсутствие риска для здоровья людей при использовании сельскохозяйственной продукции, содержащей регламентированные величины глифосата, а также соблюдение установленной допустимой суточной дозы (ДСД) глифосата для человека.

### Список литературы:

1. Гигиенические требования к безопасности процессов испытаний, хранения, перевозки, реализации, применения, обезвреживания и утилизации пестицидов и агрохимикатов / Санитарные правила и нормативы СанПиН 1.1.2584-10, утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 2 марта 2010 г. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010 г. - 71 С.

2. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и(или) безвредности для человека факторов среды обитания».

3. Гигиеническая классификация пестицидов и агрохимикатов по степени опасности. Методические рекомендации. МР 1.2.0235-21 от 15.02.2021 г.

4. Методические указания по гигиенической оценке новых пестицидов. № 4263-87.

5. Оценка токсичности и опасности химических веществ и их смесей для здоровья человека: Руководство.— М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2014. - 639 с

6. The Pesticide Manual, Fifteenth Edition / British Crop Production Council. Ed. Tomlin C.D.S. – 2009. – 1457 С.

7. Toxicological Profile for Glyphosate. CDC, 2020. <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp214.pdf>
8. Glyphosate. EPA. <https://www.epa.gov/ingredients-used-pesticide-products/glyphosate>
9. Corder G.W., Foreman D.I. Nonparametric statistics: A step-by-step approach. – John Wiley & Sons, 2014. – 288 С.
10. Campbell M.J., Machin D., Walters S. J. Medical statistics: a textbook for the health sciences. – John Wiley & Sons, 2010.
11. Shapiro S.S., Wilk M.B. An analysis of variance test for normality (complete samples) // *Biometrika*. – 1965. – Т. 52. – №. 3/4. – С. 591-611.
12. Benbrook, C.M. Trends in glyphosate herbicide use in the United States and globally / C.M. Benbrook. – Text : visual // *Environ Sci Eur*. – 2016. – Vol. 28, № 3. <https://doi.org/10.1186/s12302-016-0070-0>
13. Defarge N. Toxicity of formulants and heavy metals in glyphosate-based herbicides and other pesticides / N. Defarge, J. Spiroux de Vendômois, G.E. Séralini. – Text : visual // *Toxicol Rep*. – 2017. – Vol. 5. – P. 156-163. Published 2017 Dec 30. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2017.12.025>
14. Differences in the carcinogenic evaluation of glyphosate between the International Agency for Research on Cancer (IARC) and the European Food Safety Authority (EFSA) / C.J. Portier, B.K. Armstrong, B.C. Baguley [et al.]. – Text : visual // *J Epidemiol Community Health*. – 2016. – Vol. 70, № 8. – P. 741-745. <https://doi.org/10.1136/jech-2015-207005>
15. Duke, S.O. The history and current status of glyphosate / S.O. Duke. – Text : visual // *Pest Manag Sci*. – 2018. – Vol. 74, № 5. – P. 1027-1034. <https://doi.org/10.1002/ps.4652>
16. Tsai, W.T. Trends in the Use of Glyphosate Herbicide and Its Relevant Regulations in Taiwan: A Water Contaminant of Increasing Concern / W.T. Tsai. – Text : visual // *Toxics*. – 2019. – Vol. 7, № 1. – P. 4. Published 2019 Jan 22. <https://doi.org/10.3390/toxics7010004>
17. Kier, L.D. Review of genotoxicity studies of glyphosate and glyphosate-based formulations / L.D. Kier, D.J. Kirkland. – Text : visual // *Crit Rev Toxicol*. – 2013. – Vol. 43, № 4. – P. 283–315. [10.3109/10408444.2013.770820](https://doi.org/10.3109/10408444.2013.770820)
18. Glyphosate, a chelating agent-relevant for ecological risk assessment? / M. Mertens, S. Höss, G. Neumann [et al.]. – Text : visual // *Environ Sci Pollut Res Int*. – 2018. – Vol. 25, № 6. – P. 5298-5317. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-1080-1> Epub 2018 Jan 2. PMID: 29294235; PMCID: PMC5823954/
19. Richmond M.E. Glyphosate: A review of its global use, environmental impact, and potential health effects on humans and other species / M.E. Richmond. – Text : visual // *J Environ Stud Sci*. – 2018. – Vol. 8. – P. 416–434. <https://doi.org/10.1007/s13412-018-0517-2>

Шандала Н.К., Самойлов А.С., Квачева Ю.Е., Киселев С.М., Метляев Е.Г., Титов А.В., Серегин В.А., Филонова А.А., Паринов О.В., Семенова М.П.

#### **Радиационная безопасность населения**

*ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна» (ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России), Россия, Москва*

Современная методология радиационной гигиены, используемая в исследованиях по обеспечению радиационной безопасности населения, охватывает объекты и территории всех звеньев ядерно-топливного цикла России и базируется на проведении радиационно-гигиенического мониторинга, понятие которого впервые было введено в практику в начале 2000-х г. При этом радиационно-гигиенический мониторинг включает в себя оценку окружающей среды и оценку здоровья населения и реализуется на междисциплинарной основе учеными раз-

ных специальностей: гигиенистами и санитарными врачами, биологами, физиками, химиками, математиками [1].

В целом, мощным толчком совершенствования системы радиационной безопасности населения и развития методологии радиационно-гигиенического мониторинга стала авария на Чернобыльской АЭС, масштабы и сложность радиационной обстановки которой потребовали оперативной разработки дополнительных конкретных нормативов и правил для их реализации. В кратчайшие сроки была выработана научно обоснованная стратегия действий государства по защите населения в этой беспрецедентной ситуации. В числе первых аварийных нормативов после аварии на Чернобыльской АЭС были разработаны временные допустимые уровни  $^{131}\text{I}$  в продуктах питания и питьевой воде. В дальнейшем разработаны нормативы допустимой удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в более чем 140 видах пищевой продукции. Анализ и осмысление опыта преодоления медицинских последствий аварии на ЧАЭС невозможны без тщательного изучения биологических материалов пострадавших людей, в связи с чем впервые в мире предложена методология биобанкинга [2].

В настоящее время исследовательские работы нацелены на совершенствование эколого-гигиенических основ радиационной защиты и безопасности населения, проживающего на территориях, обслуживаемых ФМБА России, и развиваются в рамках федеральных государственных программ и международного сотрудничества [3, 4].

На протяжении последних лет проводился комплекс радиационно-гигиенических, радиоэкологических исследований с последующей разработкой рекомендаций и оценкой состояния здоровья населения, проживающего вблизи действующих радиационно-опасных объектов и на территориях ядерного и уранового наследия России:

- Дальний Восток — Фокино, пос. Дунай; Камчатка — ЗАТО Вилючинск;
- «30 СРЗ» (Приморье) и «10 СРЗ» (Полярный Мурманской обл.);
- Губа Андреева на Кольском полуострове;
- Пос. Октябрьский в Забайкалье и город Лермонтов Ставропольского края;
- Территории государств Центральной Азии (Кыргызстан и Таджикистан),

подвергшиеся воздействию уранодобывающих производств.

Проведенные радиоэкологические исследования в районе расположения реабилитируемых территорий и объектов бывших береговых технических баз военно-морского флота (а ныне пунктов временного хранения отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов) на Северо-Западе и Дальнем Востоке России, а также предприятий, осуществляющих утилизацию атомных подводных лодок, позволили оценить воздействие радиационно-опасных объектов на окружающую среду и разработать регулирующие требования в области повышения экологической безопасности [5].

В ходе исследований на территории Приаргунского горно-химического комбината в Забайкалье и на выведенном из эксплуатации ПО «Алмаз» в г. Лермонтове Ставропольского края изучено загрязнение всех объектов окружающей среды и оценены дозы облучения населения. Полученные результаты явились основанием для переселения населения из п. Октябрьский в г. Краснокаменск, проведения реабилитационных работ в районах штолен на горах Кавказского хребта — Бештау и Бык. Исследования радиационной обстановки в регионах уранового наследия Центральной Азии позволяют оценить эффективность проведения реабилитационных работ [6].

С 2020 г. ведутся работы по мониторингу радиационной обстановки на территориях проживания населения, ближайших к объектам затопления ядерно и радиационно опасных объектов в Арктике. Важным результатом данной работы является повышение защищенности населения и окружающей среды при проведении радиационно опасных работ, а также оценка влияния подводных захоронений на здоровье населения прибрежной зоны арктического региона, на содержание техногенных радионуклидов в районах промышленного лова рыбы и на безопасность добычи углеводородов в шельфовой зоне.

Продолжается проведение комплексного мониторинга воздействия профессиональных факторов радиационной и нерадиационной природы на состояние здоровья людей и окружающую среду в районах размещения АЭС, оценивается репродуктивное здоровье мужчин — персонала Калининской, Курской, Смоленской и ряда других атомных станций России. Развивается направление по совершенствованию методов донозологической диагностики для оценки риска неблагоприятных последствий сочетанного воздействия факторов производственной среды на здоровье персонала [7].

Одними из наиболее актуальных и приоритетных вопросов обеспечения радиационной безопасности являются вопросы противодействия ядерному и радиологическому терроризму с 2015 г. ФМБА России участвует в работе Глобальной инициативы по борьбе с актами ядерного терроризма (ГИБА-ЯТ). На уровне экспертов налажено тесное сотрудничество с 88 государствами-партнерами и 6 официальными наблюдателями ГИБАЯТ. Нашими специалистами внесен весомый вклад в разработку практических пособий, руководств и рабочих документов Инициативы. Обобщение многолетнего опыта исследований позволило нам впервые в мире разработать уникальную методологию медико-биологических исследований по ядерной криминалистике, заложившую основы нового научного направления — медицинской ядерной криминалистики.

В последние годы специалисты отдела участвуют в исследованиях проекта «Прорыв», в рамках которого изучается заболеваемость персонала, в целях выявления связи с вредными факторами производства СНУП-топлива. Предложен новый подход, заключающийся в оценке риска влияния всех производственных факторов на общую заболеваемость персонала, в отличие от контролирования лишь отдельных радиационно-обусловленных заболеваний. Результатом нашей работы станут рекомендации по сохранению здоровья персонала, работающего с новыми видами ядерного топлива [8].

Выполняя функции регулирования радиационной безопасности населения, за последние годы вышли в свет более 30 новых нормативно-методических документов, разработаны методические указания по контролю  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{210}\text{Po}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{238}\text{U}$  и др. радионуклидов в объектах окружающей среды и пищевых продуктах. Развиваются также инновационные методы построения информационно-аналитических систем радиационной безопасности, включающие разработку интерактивных карт с визуализацией результатов радиационно-гигиенического мониторинга.

Разрабатываемые документы предназначены для организаций и учреждений ФМБА России и других заинтересованных министерств и ведомств и имеют большое практическое значение в нормативно-методическом обеспечении надзорных мероприятий и мониторинга вредных факторов среды обитания человека.

Научное развитие направления «радиационная безопасность населения» учитывает современное развитие ядерной индустрии России и предполагает реализацию следующих работ:

– медико-гигиеническая оценка влияния работ по обращению с новыми перспективными видами ядерного топлива на состояние окружающей среды и здоровье населения в районах расположения предприятий, задействованных в промышленной наработке такого топлива;

– совершенствование научных основ отечественной регулирующей базы обеспечения радиационной безопасности и защиты населения на территориях расположения объектов ядерного и уранового наследия, а также в Арктической зоне Российской Федерации;

– исследования в области радиационной метабомики — биодозиметрии нового поколения — по выявлению ранних и отдаленных биомаркеров и дозовых параметров радиационного воздействия;

– разработка и внедрение в практическую деятельность новых методик определения техногенных и природных радионуклидов в объектах окружающей среды.

### Список литературы:

1. Ильин Л.А., Шандала Н.К., Савкин М.Н. и др. Место и роль радиационно-гигиенического мониторинга в системе социально-гигиенического мониторинга // Гигиена и санитария, 2004. № 5. С. 9-15.

2. Квачева Ю.Е., Шандала Н.К., Паринов О.В. и др. Вопросы научного обеспечения радиационной безопасности на основе опыта преодоления последствий Чернобыльской аварии // Медицина катастроф. 2021. №3. С. 10-19.

3. Шандала Н.К., Киселев С.М., Титов А.В. Научно-практический опыт надзорной деятельности в области обеспечения защиты населения и окружающей среды на объектах ядерного наследия России // Радиационная гигиена. 2019. Т. 12. № 2. С. 83-96.

4. Шандала Н.К., Коренков И.П., Лягинская А.М. и др. Радиационная безопасность населения: опыт и пути совершенствования // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2021. Т. 66. №4. С. 25-32.

5. Shandala N.K., Sneve N.K., Seregin V.A., Filonova A.A. Radiation survey and environmental impact assessment at the site of temporary storage at Andereeva Bay (16 years of studies) // Journal of Radiological Protection. 41 (2021). S406-S426.

6. Титов А.В., Шандала Н.К., Исаев Д.В. и др. Оценка радиационной опасности пребывания населения и ведения хозяйственной деятельности в районе расположения выработанного уранового месторождения // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2020. Том 65. № 2. С. 11–16.

7. Петоян И.М., Лягинская А.М., Ермалицкий А.П. и др. Состояние репродуктивного здоровья персонала Курской АЭС // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2019. Т. 64. №1. С.21-25.

8. Паринов О.В., Лягинская А.М., Шандала Н.К. и др. Проблемы оценки состояния здоровья персонала, работающего в условиях новых технологий производства ядерного топлива // Медицинская радиология и радиационная безопасность 2021. Т. 66. № 3. С. 9-12.

Шаповал И.В., Шайхлисламова Э.Р., Каримова Л.К., Мулдашева Н.А.,  
Фагамова А.З., Бейгул Н.А., Ларионова Э.А.

**Оценка профессионального риска водителей автотранспортных средств**  
ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда  
и экологии человека»

Актуальность исследования продиктована высокой численностью данной профессиональной группы на предприятиях всех отраслей экономической деятельности и риском возникновения профессиональных заболеваний, профессионально обусловленной патологии и несчастных случаев со смертельным исходом на рабочем месте [1, 2].

Работники данной профессии подвержены воздействию комплекса факторов рабочей среды, преимущественно физической природы (шум, вибрация, промышленная аэрозоль), а также значительным физическим и психоэмоциональным нагрузкам [3–5].

**Цель исследования** — оценка условий труда и состояния здоровья водителей и разработка профилактических мероприятий.

**Материалы и методы.** Исследования выполнены в специализированном автотранспортном подразделении предприятия по добыче медно-цинковых руд. В ходе проведения исследований были оценены условия труда на 100 рабочих местах водителей автомобилей с тоннажностью до 16 тонн с различным сроком их эксплуатации. Измерение уровней факторов рабочей среды проведены в соответствии с действующими нормативными документами. Распространенность хронических неинфекционных заболеваний оценивалась по данным обязательных периодических медицинских осмотров (230 человек) с последующей оценкой категории профессионального риска в соответствии с Руководством Р 2.2.1766-03<sup>2</sup>.

Кроме того, была проанализирована профессиональная заболеваемость, установленная водителям автотранспортных средств на предприятиях различных видов экономической деятельности, за период с 2014–2020 гг. по материалам расследования профессиональных заболеваний и статистической отчетности Управления Роспотребнадзора по Республике Башкортостан (РБ).

Важным разделом работы явился анализ случаев внезапной смерти водителей на рабочем месте от общих заболеваний, проведенный по материалам расследования несчастных случаев на производстве, произошедших в 2014–2020 гг. на предприятиях и в организациях РБ.

Результаты исследования показали, что на организм водителей воздействует комплекс факторов рабочей среды и трудового процесса.

Эквивалентный уровень звука в кабине автомобиля в зависимости от тоннажности автомобиля и срока его эксплуатации составлял от 52,4 дБА до 83,8 дБА (ПДУ 80дБА); скорректированный уровень общей вибрации в кабинах грузовых автомобилей колебался в пределах от 108 до 122 дБ, что превышало допустимый уровень по оси Z на 14–35 дБ и по осям X и Y на 12–37 дБ по показателям виброускорения; концентрация пыли фиброгенного действия в кабине грузового автомобиля, как правило, не превышала допустимого норматива, равного 6,0 мг/м<sup>3</sup>, и составляла от 0,5 до 4,5 мг/м<sup>3</sup>, оксид углерода (II) в зоне дыхания водителя определялся от 2,1 до 20,6 мг/м<sup>3</sup> (ПДК 20,0 мг/м<sup>3</sup>).

Для водителей характерны значительные психоэмоциональные нагрузки за счет интеллектуальных и сенсорных перегрузок, обусловленные большим объемом и характером поступающей информации, ответственностью за жизнь и здоровье участников дорожного движения.

Установлено, что труд водителя автомобиля характеризуется большими на-

<sup>2</sup> Р 2.2.1766-03 Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки

грузками на опорно-двигательный аппарат, в связи с длительным пребыванием в вынужденной рабочей позе.

Усугубляющими факторами, также влияющими на состояние здоровья, являлись нерегламентированный режим работы, ночные и продолжительные поездки, гиподинамия, нерациональный режим питания, а также наличие вредных привычек (курение, прием алкоголя).

Проведенными исследованиями установлено, что условия труда водителей грузовых автомобилей характеризуются воздействием комплекса вредных факторов рабочей среды и трудового процесса с различной степенью интенсивности и при общей оценке по степени вредности и опасности соответствует вредному (3) классу 1–3 степени, что может обуславливать повышенный риск возникновения профессиональных, профессионально обусловленных заболеваний, а также несчастных случаев со смертельным исходом на рабочем месте.

По результатам обязательных периодических медицинских осмотров установили высокую степень причинно-следственной связи нарушения здоровья с работой в возникновении заболеваний костно-мышечной системы (дорсопатии поясничного уровня (RR — 4,2, EF=76%), артропатии (RR — 2,2, EF=55%)) и гипертонической болезни I стадии (RR — 2,7, EF=63%); среднюю степень производственной обусловленности заболеваний желудочно-кишечного тракта (RR — 1,9, EF=50%).

Установлено, что профессиональные заболевания среди водителей автомобилей за анализируемый период были зарегистрированы у 45 человек, что составило 7,3% от всех установленных за этот период случаев профессиональных заболеваний в Республике Башкортостан.

В связи с отсутствием сведений фактической численности работников, занятых в профессии водитель в Республике Башкортостан, профессиональная заболеваемость представлена в абсолютных значениях.

Этиологическим фактором, играющим ключевую роль в формировании профессионального заболевания у водителей, явилась тяжесть трудового процесса (44,4% случаев). Общая и локальная вибрация стали причиной развития профессиональных заболеваний в 33,3% случаев, производственный шум — в 11,1%, биологический фактор — в 6,8%, аэрозоли преимущественно фиброгенного действия — в 4,4% случаев.

Почти в половине случаев (44,6%) водителям устанавливали радикулопатию пояснично-крестцового уровня (код МКБ-10 M54.1); в трети случаев (31,1%) — вибрационную болезнь (T75.2); в 11,1% случаев — двустороннюю нейро-сенсорную тугоухость (H83.3). На заболевания с поражением органов дыхания — хроническую обструктивную болезнь легких (J44.1) и хронический профессиональный бронхит (J42) приходилось 8,8% случаев.

Сложная эпидемиологическая ситуация отразилась и на структуре профессиональной заболеваемости водителей: в 2020 г. посмертно зарегистрированы два случая новой коронавирусной инфекции COVID-19 (U07.2) у водителей автомобилей скорой медицинской помощи, возникшие при исполнении ими трудовых обязанностей, что составило 4,4%.

Установлено, что в 62,2% случаев профессиональные заболевания у водителей были выявлены при самостоятельном обращении их за медицинской помощью и лишь в 37,8% случаев — при проведении обязательных периодических медицинских осмотров.



Несомненно, на частоту возникновения профессиональных заболеваний оказывают влияние профессиональный стаж и длительность сверхурочных работ. Чаще всего, в 33,4% диагноз устанавливался при стаже работы 26–30 лет, в возрасте 50–59 лет (97,7% случаев).

Из материалов расследования профессиональных заболеваний следовало, что 95,6% водителей с профзаболеванием, работало во вредных условиях труда 1–3 степени вредности, из них у 67,0% класс условий труда соответствовал 3 классу 1 степени (3.1), у 13,3% — 3 классу 2 степени (3.2) и у 15,6% — 3 классу 3 степени (3.3). У остальных (4,4%) водителей условия труда были оценены как допустимые (2 класс).

Подавляющее большинство водителей автотранспорта (60,1%) трудились в сфере добычи полезных ископаемых; в сельском, лесном хозяйстве, охоте, рыболовстве и рыбоводстве — 13,3%; на деятельность в области здравоохранения и социальных услуг и транспортировку и связь приходилось по 8,9% профессиональных больных; на другие виды экономической деятельности (транспортировка и хранение, обрабатывающие производства) по 4,4% профессиональных больных.

Изменения в состоянии здоровья, наряду с другими обстоятельствами, могут оказывать влияние на работоспособность водителей, увеличивая опасность возникновения дорожно-транспортных происшествий (ДТП) при управлении транспортным средством и риск несчастных случаев, связанных с этим.

Доказательством этому являются регистрируемые случаи транспортных происшествий, связанных с участием водителей автомобилей, при исполнении ими трудовых обязанностей. Так, за последние два года на дорогах Башкортостана произошло 59 несчастных случаев, 23 из которых — со смертельным исходом (39%).

За период 2014–2020 гг. на предприятиях и в организациях РБ зарегистрирован 51 случай внезапной смерти водителей автомобиля, умерших при исполнении ими трудовых обязанностей, что составило 14% от всех зарегистрированных несчастных случаев со смертельным исходом от общих заболеваний на рабочем месте.

По материалам расследования выявлено, что причинами смерти явились болезни системы кровообращения (98%), при этом в 5,9% случаев внезапной смерти на рабочем месте обнаружено наличие алкоголя в крови умерших. Частота внезапной смерти водителей на рабочем месте увеличивалась с возрастом, наибольшее число случаев смерти регистрировалось в возрасте от 56 до 60 лет включительно.

Вышеуказанные факты определяют необходимость дальнейшего изучения проблемы воздействия вредных производственных факторов на состояние здоровья водителей и совершенствования системы профилактики профессиональной, профессионально обусловленной заболеваемости и риска несчастных случаев на рабочих местах.

**Заключение.** На основании полученных результатов установлено, что вредные условия труда обуславливают риск развития профессиональных, профессионально обусловленных заболеваний, повышают риск внезапной смерти от общих заболеваний. Это определяет необходимость разработки профилактических мер, основными из которых являются: психофизиологический отбор при приеме на работу, использование методов специальной подготовки на тренажерах с вождением на реальных дорогах под контролем инструктора; проведе-

ние производственного контроля за соблюдением требований гигиенических нормативов; организация оптимальных режимов труда и отдыха; организация комнаты психофизиологической разгрузки с выбором методов восстановления и сохранения работоспособности. При организации междугородных перевозок с продолжительностью более 12 часов в рейс должны направляться два водителя, автомобиль оборудуется специальным местом для отдыха.

Среди медицинских мероприятий важную роль играет проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров, а также предрейсовых, послерейсовых медицинских осмотров водителей; использование автоматизированной электронной системы экспресс-анализа состояния здоровья в режиме реального времени с измерением артериального давления, частоты пульса, содержания алкоголя в выдыхаемом воздухе у водителей автомобильного транспорта дальнего следования; динамическое диспансерное наблюдение за работниками группы повышенного риска развития хронических неинфекционных заболеваний с организацией комплекса лечебно-диагностических, реабилитационных мероприятий (медикаментозное лечение, проведение физиопроцедур, психопрофилактика, массаж, иглорефлексотерапия и др.); лечение хронических неинфекционных заболеваний; оздоровление стажированных (более 5 лет) работников в условиях санаториев-профилакториев.

#### Список литературы:

1 Гребеньков С.В., Довгуша А.В., Колесова Е.Б., Сухова Я.М., Федорова С.Б. Оценка профессионального риска у водителей специализированного автотранспорта по результатам периодических медицинских осмотров // Гигиена и санитария. – 2017 - №96(4). – С. 357-62.

2 Федотова И.В., Бобоха А.М., Аширова С.А., Некрасова М.М. Эпидемиологические исследования болезней системы кровообращения в группе водителей-профессионалов // Медицинский альманах. – 2012 - №3(22). С. 182 – 5.

3 Федотова И.В., Аширова С.А., Некрасова М.М., Бобоха А.М. Субъективная оценка водителями грузопассажирского автотранспорта условий труда и влияния их на состояние здоровья // Здоровье населения и среда обитания. – 2017 - №10 (295). - С. 27–30.

4 Гребеньков С.В., Сухова Я.М. Оценка условий труда и профессионального риска у водителей грузового автотранспорта // Профилактическая и клиническая медицина. – 2016 - №3. - С.12-17.

5 Некрасова М.М., Федотова И.В., Бобоха А.М., Брянцева Н.В., Каратушина Д.И., Бахчина А.В., Парин С.Б., Полевая С.А. Профессиональный стресс у водителей // Медицинский альманах. – 2012 - №3(22). С. 189–193.

Шапошникова М.В., Бадеева Т.В., Котова Н.В.

#### **Физическое здоровье учащихся общеобразовательных организаций**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет»*

*Министерства здравоохранения Российской Федерации.*

**Ключевые слова:** школьники; физическое здоровье; двигательная активность

**Актуальность.** Физическое здоровье — важный показатель, отражающий влияние факторов, ухудшающих здоровье детей и подростков, адаптацию к факторам образовательной среды и социально-гигиеническим условиям проживания [1–2].

В рамках реализации Постановления Правительства Российской Федерации «Об общероссийской системе мониторинга состояния физического здоровья

населения, физического развития детей, подростков и молодежи», направленного на совершенствование работы по укреплению и улучшению физического здоровья детей, подростков и молодежи [3] и планом мероприятий до 2027 года, проводимых в рамках Десятилетия детства [4] необходима оценка состояния физического здоровья детей и подростков г. Нижнего Новгорода.

**Цель работы** — оценить физическое здоровье учащихся общеобразовательных учреждений города Нижнего Новгорода.

**Материалы и методы.** В настоящем исследовании представлены показатели физического здоровья школьников г. Нижнего Новгорода, полученные в ходе проведения профилактических медицинских осмотров учащихся общеобразовательных учреждений. Изучены морфофункциональные показатели 3045 школьников 8 общеобразовательных организаций с использованием методов антропометрии и функциональных проб (длина тела, масса тела, жизненная емкость легких — ЖЕЛ, жизненный индекс — ЖИ, динамометрия правой кисти, силовой индекс, частота пульса, артериальное давление, проба Штанге — ПШ, проба Генчи — ПГ) и их производные (индексы: Руфье — Иру, Скибински — Иск, Робинсона — Иро). Для измерения, расчетов и оценки показателей использовали утвержденные методики [5, 6].

Физическое здоровье (ФЗ) оценили, используя метод интегральных индексов с расчетом рейтинговой оценки от 0 до 1 (по показателям Иру, Иск, Иро, ПШ, ПГ). Выделили пять уровней ФЗ: высокий (0,8–1,0), выше среднего (0,6–0,79), средний (0,4–0,59), ниже среднего (0,2–0,39) и низкий (0,01–0,19). Статистическая обработка данных проведена с использованием ресурсов Excel 2007, FoxPro v.2.6, Biostatistics v. 4.03, Statistica v.6.0.

**Результаты.** Распределение учащихся по уровню физического здоровья выявило, что каждый восьмой ребенок (12,8%) характеризуется уровнями ФЗ ниже среднего и низким. Треть детей (34,3%) имеют средний уровень ФЗ, у 41,2% школьников — ФЗ выше среднего уровня, и лишь 11,7% детей характеризуются высоким уровнем ФЗ. Отмечаются гендерные особенности распределения школьников по уровням ФЗ. Высокий уровень ФЗ, низкий и ниже среднего уровни ФЗ чаще выявляются у мальчиков, чем у девочек ( $p=0,0017$ ). При этом прослеживается возрастная динамика — доля школьников с высоким и выше среднего уровнями ФЗ, как у мальчиков, так и у девочек, нарастает к старшей возрастной группе, и на третьей ступени среди мальчиков составляет более 75%, а среди девочек — 65%.

Учитывая важность обеспечения оптимального уровня двигательной активности и формирования устойчивой потребности в движении для управления ФЗ учащихся, изучили организацию физического воспитания в разных образовательных учреждениях. Исследуемые учреждения по качеству организации физического воспитания разделили на две группы: образовательные организации с традиционными формами физического воспитания (ТФФВ) и с дополнительными организационно-методическими формами (ДОМФ) физического воспитания.

Дополнительные организационно-методические формы и технологии физического обучения по повышению эффективности двигательной активности учащихся включали в себя: утреннюю гимнастику перед первым уроком длительностью 10 минут; подвижные игры и физические упражнения средней интенсивности во время перемен «Джэм-минутки» (JaMmin's Minutes) ([https://www.youtube.com/results?search\\_query=jammin+minute](https://www.youtube.com/results?search_query=jammin+minute)); ведение «Медицинского помощника» («Med helper»), где ученики самостоятельно фиксировали

свою двигательную активность, сравнивали результаты среди сверстников, что обеспечивало соревновательный характер и мотивирующее повышение двигательной активности.

Качественные изменения двигательного компонента в основных формах физического воспитания заключались в активном включении упражнений, основанных на поддержании гибкости, координации, ловкости, с элементами корригирующей гимнастики. Во время классного часа проводились беседы о пользе и необходимости знаний и умений формирования физкультурно-оздоровительного досуга, самостоятельной организации занятий физическими упражнениями, формирования культуры движений.

Сравнительный анализ результатов показателей физического здоровья школьников, обучающихся в разных образовательных организациях с ТФФВ и с ДОМФ физического воспитания выявил следующее: в пяти школах с ТФФВ от 15,4% до 33,6% учащихся имели уровни ФЗ ниже среднего и низкий, остальные — средний, выше среднего и высокий. В то же время в двух школах с ДОМФ, где физическое воспитание дополнено различными вариантами интенсификации режима двигательной активности, доля детей с уровнем ФЗ выше среднего и высоким достигала 59,2% и более.

**Обсуждение результатов.** Активное включение в части образовательных учреждений дополнительных форм двигательной активности, повышение уровня ФЗ у школьников этих образовательных организаций мы склонны расценивать как положительный эффект влияния результатов Федеральной целевой программы «Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации» и «Национальной стратегии действий в интересах детей».

Полученные нами данные о взаимосвязи организации физического воспитания с физическим здоровьем школьников согласуются с результатами исследований Храмова П.И., Богачева А.Н. и др. В школах, где физическое воспитание организовано как познавательно-развивающая, спортивная и профилактическая деятельность, уровень физического здоровья в 2–3 раза выше по сравнению со школами, где используются традиционные подходы физического воспитания, подчиненные сдаче нормативов, и единообразию форм их проведения. Повышенная мотивация у учащихся к физически активному образу жизни и знания о здоровом питании способствовали формированию потребности быть здоровым.

Внимание европейских ученых также сосредоточено на здоровье детей и подростков. На XIX Конгрессе Европейского Союза школьной и университетской медицины и здоровья обсуждались подходы к определению и оценке состояния здоровья детей, подростков и молодежи. Основными проблемами обозначены — низкая двигательная активность и как следствие — различные отклонения в состоянии физического здоровья. Для борьбы с указанной проблемой в школах внедряют различные дополнительные формы обеспечения кинезофилии. Неблагоприятные тенденции в показателях здоровья и развития подрастающего поколения, сложившиеся в последние годы во всем мире, требуют современных подходов к вопросам внедрения здоровьесформирующих технологий образовательного пространства с акцентом на усовершенствование технологии физического воспитания и повышение эффективности двигательной активности.

**Заключение.** Таким образом, полученные нами результаты могут служить обоснованием включения в физическое воспитание образовательных организаций дополнительных организационно-методических форм и технологий физи-

ческого обучения с целью повышения двигательной активности, физического здоровья и адаптационных резервов учащихся.

### **Список литературы:**

1. Кучма В.Р. Всероссийское общество развития школьной и университетской медицины и здоровья в системе охраны и укрепления здоровья подрастающего поколения. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2021; 1: 4–11.

2. Кучма В.Р. Популяционная и персонализированная гигиена детей и подростков в обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия подрастающего поколения страны. *Прикладные информационные аспекты медицины*. 2018; 3: 16–27.

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 29.12.2001 г. № 916 «Об общероссийской системе мониторинга состояния физического здоровья населения, физического развития детей, подростков и молодежи» [Электронный ресурс] Гарант РУ: информационно – правовой портал. – URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/12125274/paragraph/52:1> (дата обращения: 20.06.2022).

4. Указ Президента Российской Федерации от 29 мая 2017 г. № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства» [Электронный ресурс] Гарант РУ: информационно – правовой портал. – URL: [http:// https://base.garant.ru/71684480/](http://https://base.garant.ru/71684480/) (дата обращения: 20.06.2022).

5. Чекалова Н.Г., ред. *Функциональные резервы организма детей и подростков. Методы исследования и оценки: Учебное пособие*. Н. Новгород: Издательство НижГМА; 2010. 164 с.

6. Богомолова Е.С., ред. *Методы изучения и оценки физического развития детей и подростков*. Н. Новгород: Издательство НижГМА; 2018. 92 с.

Шарипова Л.Ф.

### **Лики истории: воспоминания о работе врачей-эпидемиологов Воронежской области**

*Пенсионер, врач-эпидемиолог с 54-летним стажем, г. Воронеж, Россия*

Краткое изложение многолетней деятельности врачей-эпидемиологов по достижению эпидемиологического благополучия населения Воронежской области явилось итогом большой практической работы, накопленных знаний о характере эпидемического процесса, их анализа и научно-практического обобщения явилось. Рассмотрение документов, наработанных за прошедшие годы, воспоминание ряда событий позволило восстановить огромный пласт творческого труда, вложенного поколениями заинтересованных, увлеченных специалистов в оздоровлении населения нашей области от множественного числа инфекционных заболеваний.

Наше эпидемиологическое действие сродни юридическому следствию, которое включает в себя расследование, анализ, оценку множества обстоятельств, ситуаций, происшествий и, как заключение, выработку плана действий. В Воронежской области на протяжении многолетнего периода приоритетными в изучении особенностей эпидемического процесса являлись инфекции с массовым распространением и тщательная отработка мер по их профилактике.

В 50–60-х годах XX-го века при высоких показателях заболеваемости коклюшем (более 300 человек на 100 тысяч населения) были приняты меры повышения уровня диагностики с целью выявления легких, стертых форм коклюша и, как результат, проводимой вакцинации с 1959 г. Эти легкие заболевания регистрировались как различные респираторные инфекции и являлись основным факто-

ром распространения коклюша среди непривитых и детей, которые не успевали получить иммунологическую защиту и болели тяжело.

Эпидемиологической (Л.Ф. Шарипова) и бактериологической (А.И. Зубкова) службами г. Воронежа была изучена, освоена и внедрена лабораторная диагностика коклюша с помощью специалистов бактериологической лаборатории Ленинградского НИИ им. Пастера. Это позволило своевременно выявлять источники инфекции в легкой форме и предотвращать заражение окружающих. В результате осуществления всего комплекса профилактических мероприятий заболеваемость коклюшем с середины 60-х годов снизилась до спорадической.

В Воронежской области четко выполняется объем мероприятий по обеспечению эпидблагополучия по дифтерии. В результате с 60-х годов 20-го века отмечались лишь единичные заболевания за исключением эпидподъема в 1993–1996 гг. Ситуация была стабилизирована и широкого распространения инфекции не произошло. Наш опыт работы по дифтерии был изучен группой специалистов из США (Центр контроля за инфекционными заболеваниями) и одобрен. Состояние эпиднадзора за дифтерией доложено (Шарипова Л.Ф.) на международной конференции в Москве.

В 1950-е годы сложнейшей эпидемиологической проблемой в стране и в нашей области являлась высокая заболеваемость полиомиелитом (6,5–12,1 на 100 тыс. населения), до 300 заболевших в год. Массовая вакцинация в 1957–1958 гг. позволила снизить заболеваемость и довести до спорадической. Последние больные были зарегистрированы в 1962 г. Но эпиднадзор вошел в следующую фазу, не менее сложную: обеспечение интенсивного вирусологического контроля за движением полиовирусов среди людей, в окружающей среде, продолжение кропотливой работы по иммунизации.

Эта задача решалась в XX веке и продолжается в XXI. В программу ликвидации полиомиелита в области внесли большой вклад специалисты высокой квалификации с многолетним опытом работы.

Добрым словом хочется вспомнить и назвать фамилии врачей-эпидемиологов: Бахарева Е.Н., Атанова З.Д., Стародубская В. А., Романенко Т.В., Шарипова Л.Ф., Жукова А.И., Куксина С.Г., Растяпина О.М., Сорокина Л.В., Старостина Н.Г., Платунина Т.Н., Усачева Л.П., Чебанюк Л.В., Никитина Е.С., Старостина Т.С., Бакалова С.А., Лабутина А.В., Иванова Г.А., Ледяева В.В., Прудников А.В., Каменева М.Г., Медведева А.А., а также помощников врачей эпидемиологов: Бызова К.Г., Князева Н.А., Проскурина-Бирюкова В.И., Лукина А.Ф., Лесных Л.П., Малахова С.В., Грибанова В.А., Пивоварова В.Д., Сиаакова Н.Н., Васильева З.В., главных врачей ЦГСЭН: Капустина В.В., Епифанова Ф.Г., Золотцева Н.Ф., Кулькина А.А., врачей-вирусологов и лаборантов: Турищева Г.Г., Агеева О.Т., Путилина З.Т., Муковникова Е.П., Середенко Е.В., врачей-инфекционистов: Венцковская Л.Я., Струкова Г.В., Зейтленок Э.П., Абакумова Н.С., Баженова Э.К., которые проработали в санитарно-эпидемиологической службе Воронежской области несколько десятилетий и внесли весомый вклад в обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения региона. И многие другие специалисты отдали свои знания, умения, творческую энергию для выполнения функций службы на высоком уровне.

Результаты деятельности специалистов учреждений госсанэпиднадзора и здравоохранения по обеспечению эпидемиологического благополучия и ликвидации полиомиелита представлены в монографии «Опыт ликвидации полиомиелита в Воронежской области», подготовленные главным эпидемиологом

области, к.м.н. Л.Ф. Шариповой, заведующей вирусологической лабораторией О.Т. Агеевой под руководством главного врача центра госсанэпиднадзора д.м.н. М.И. Чубирко.

Воронеж в различные годы был базой Московского НИИ вирусных препаратов по изучению эффективности, реактогенности живых коревой, паротитной, гриппозных вакцин (руководители работ — профессор НИИ Унанов С.С., ответственные исполнители по области — Романенко Т.В., Шарипова Л.Ф.) Была показана высокая эпидемиологическая эффективность вакцин, реактогенность, что в дальнейшем способствовало решению вопроса об их внедрении в практику.

Благодаря совместной работе со специалистами здравоохранения по организации прививочной работы, слежению за уровнем поствакцинального иммунитета, состоянием диагностики была решена проблема элиминации кори и подтвержден статус Воронежской области, как территории свободной от эндемичной кори. Проведение массовой иммунизации, серологического мониторинга при заболеваниях вирусной природы (краснуха, эпидемический паротит) позволило снизить их уровень до спорадических.

В области успешно решались проблемы других инфекционных заболеваний. В сложный, социально нестабильный период своего существования, Воронежская область претерпела различные изменения, как в жизни общества, так и в развитии эпидемических процессов при инфекционных заболеваниях, которые активизировались или затихали в зависимости от социально-экономических условий жизни, природных, метеорологических и других факторов.

В итоге врачами-эпидемиологами, проработавшими в службе много десятилетий, был проведен анализ эпидемиологической ситуации в современном мире и в Воронежской области, представлен обширный информационный материал более чем за 70-летний период. Показан опыт многолетней борьбы с эпидемиями, начиная от земских врачей по сохранению здоровья населения. Материалы анализа изложены в сборнике «Инфекционные заболевания в Воронежской области (1940–2003 гг.) — первое издание, (1940–2012 гг.) — второе издание (под ред. главного эпидемиолога области, к.м.н. Л.Ф. Шариповой и заведующей эпидотделом ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» А.И. Жуковой).

Успеху работы по профилактике инфекционных заболеваний способствовала длительная совместная деятельность врачей-эпидемиологов, микробиологов, инфекционистов, паразитологов в научно-практических обществах по анализу проблем инфекционной патологии, обмену опытом работы, выработке рациональных предложений по её совершенствованию.

Большой вклад внесли в работу научно-практических обществ их руководители, профессора Воронежской государственной медицинской академии: М.В. Земсков, А.М. Земсков, М.А. Зейтленок, руководители Центра госсанэпиднадзора, профессора: М.И. Чубирко, Н.П. Мамчик, к.м.н. Т.В. Романенко, к.м.н. Л.Ф. Шарипова.

Достижению эпидемиологического благополучия поинфекционным болезням в области способствовала активная работа эпидемиологов, бактериологов, вирусологов по внедрению новых методик диагностики, эпидемиологических методов исследования, подготовке кадров. За последние 50-летие врачами эпидемиологами было подготовлено и опубликовано 92 научно-практические работы. Результаты эпидемиологических исследований были доложены на Республиканских съездах, научно-практических конференциях в Москве (НИИ вирусных

препаратов, Российская медицинская академия постдипломного образования, НИИЭМ им. Н.Ф. Гамалея), в Санкт-Петербурге (НИИ им. Пастера) в Нижнем Новгороде, Тюмени, в других областных центрах.

Познать и оценить события многолетних исследований можно лишь в сравнении. Что представляла эпидемиологическая служба на примере г. Воронежа за анализируемый период. В 1946 году в городе работали 7 врачей эпидемиологов, в 1979 году — 45, в 2022 году — в Воронежской области 85 врачей. Проблема с обеспечением кадрами эпидемиологов и другими специалистами санитарно-эпидемиологической службы была окончательно решена в 2004 году с открытием медико-профилактического факультета при ВГМА им. Н.Н. Бурденко.

Достигнутые большие успехи в борьбе с инфекциями не привели к освобождению от них человека. Нельзя победить все инфекции окончательно, это неизбежное условие нашей жизни. При неослабевающем эпидемиологическом надзоре идет расширение круга проблем инфекционных болезней, представляющих высокую эпидемиологическую опасность. И последние два года тому подтверждение.

Шарухо Г.В.<sup>1,3</sup>, Никоза Т.И.<sup>2,3</sup>, Фольмер А.А.<sup>2</sup>, Распопова Ю.И.<sup>1,3</sup>

### **Результаты оценки качества пищевой продукции, реализуемой на потребительском рынке Тюменской области в 2021 году**

<sup>1</sup>Управление Роспотребнадзора по Тюменской области, г. Тюмень, РФ;

<sup>2</sup>Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Тюменской области», г. Тюмень, РФ;

<sup>3</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Тюмень, РФ.

**Ключевые слова:** национальный проект «Демография»; качество пищевой продукции

В 2021 году Тюменская область в составе 49 субъектов Российской Федерации продолжила реализацию мероприятий федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» национального проекта «Демография» по оценке качества пищевой продукции и оценке доступа населения к отечественной пищевой продукции, способствующей устранению дефицита макро- и микронутриентов [1].

Методом случайной выборки ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора был сформирован реестр предприятий торговли, в которых необходимо провести оценку качества находящейся в обращении пищевой продукции, в том числе с применением лабораторных методов исследования.

Реализация мероприятий осуществлялась в соответствии с требованиями методических рекомендаций, утвержденных Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека А.Ю. Поповой от 12.03.2021 г. [2].

Отбор проб пищевых продуктов выполнялся по определенным группам: хлебобулочные и мукомольно-крупяные изделия; соки и нектары, консервированные фрукты и ягоды; мясо и мясные продукты; куриное яйцо; молоко и молочные продукты; рыба и продукция ее переработки; подсолнечное и оливковое масло; кондитерские изделия; биологические активные добавки; соль йодированная.



Отбор проб пищевых продуктов проводился в период с 01.05.2021 по 31.07.2022 года в соответствии с разработанным планом-графиком. Подлежало отбору 242 пробы пищевых продуктов на 99 предприятиях торговли города Тюмени и 18 муниципальных образованиях Тюменской области.

Отбор образцов осуществлялся путем приобретения пищевой продукции за наличные денежные средства, в связи с отсутствием оснований отбора проб в рамках контрольно-надзорной деятельности и социально-гигиенического мониторинга.

Отобранные образцы пищевой продукции по 47 показателям (90,4%) исследовались в аккредитованной ИЛ (Ц) ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тюменской области», по 3 показателям (5,7%) в лабораториях ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Свердловской области» и по 2 показателям (3,9%) ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора.

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тюменской области» было приобретено дополнительно 6 единиц лабораторного оборудования для проведения исследований на более чем 117 показателей качества пищевой продукции и продовольственного сырья.

Для учета полученных результатов исследований использовалось программное средство АС «Статистика Роспотребнадзора».

В группе мукомольно- крупяных изделий и хлебобулочной продукции удельный вес проб, не соответствующих заявленным требованиям, составил 62,7% (*таблица 1*). При этом доля обогащенной зерновой продукции, в общем числе несоответствующих проб, составила 28%. По результатам лабораторных исследований выявлены заниженные содержания витаминов (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>) и минеральных веществ (кальция, железа, фосфора) от показателей, указанных изготовителем на упаковке продукции.

Таблица 1

**Результаты исследований хлебобулочных и мукомольно-крупяных изделий**

Количество исследованных проб	Количество не соответствующих проб	Показатели не соответствия
<i>Хлебобулочные, мукомольно-крупяные изделия</i>		
51	32 (62,7%)	Зола, белки, жиры, углеводы, энергетическая ценность, пищевые волокна, витамины В <sub>1</sub> , В <sub>2</sub> , минеральные вещества

В группе продукции «мясо и мясные изделия» было исследовано 55 образцов. В 50 случаях (91%) выявлены не соответствующие пробы продукции. 42 образца (76,4%) содержали незаявленные на этикетке консерванты. Глутаминовая кислота была обнаружена в 4 пробах (7,3% от общего числа исследованных проб) (*таблица 2*).

В группе «молоко и молочная продукция» по результатам исследований установлено 29,3% проб, не соответствующих требованиям (*таблица 3*). В 6 образцах сгущенного молока из 7 исследуемых (85,7%), по результатам испытаний показатель «сахароза» превышал уровень, заявленный изготовителем на этикетке.

В 2 образцах рыбных пресервов из 7 исследуемых (28,6%), обнаружено содержание консервантов, не заявленных на этикетке. По результатам исследования 8 проб охлажденной рыбной продукции установлены 2 пробы (25% от числа

Таблица 2

## Результаты исследований мяса и переработанной мясной продукции

Количество исследованных проб продукции	Количество не соответствующих проб	Показатели не соответствия
<i>Мясо и мясные продукты</i>		
55	50 (91%)	белки, жиры, углеводы, энергетическая ценность, консерванты (сорбиновая и бензойная кислоты), глутаминовая кислота

Таблица 3

## Результаты исследований молока и молочной продукции

Количество исследованных проб продукции	Количество не соответствующих проб	Показатели не соответствия
<i>Молоко и молочные продукты</i>		
58	17 (29,3%)	белки, жиры, углеводы, энергетическая ценность, углеводы (моно- и дисахара)

исследуемых), которые реализуются с нарушением обязательных требований на предприятиях торговли с маркировочным ярлыком «охлажденная», но фактически после дефростации (*таблица 4*).

Таблица 4

## Результаты лабораторных исследований, по оценке качества и безопасности рыбы и рыбной продукции

Количество исследованных проб продукции	Количество не соответствующих проб	Показатели не соответствия
<i>Рыба и рыбная продукция</i>		
25	5 (20%)	белки, жиры, энергетическая ценность, консерванты (бензойная и сорбиновая кислоты), показатели качества охлажденной рыбной продукции

Один образец варенья из общего числа исследованных проб содержал консервант, не заявленный на этикетке потребительской упаковки (4,3% от общего числа исследованных проб). В двух случаях (из 14 проб исследуемой соковой продукции — 14%) установлен уровень органических кислот, выше нормируемого значения (*таблица 5*).

В двух образцах обогащенного печенья (из 5 исследуемых — 40%) установлено сниженное содержание минеральных веществ, которыми обогащена продукция (железо, цинк, кальций, йод), согласно заявленных производителем данных на упаковке (*таблица 6*).

62,5% проб масложировой продукции (масло подсолнечное и масло оливковое) имели отклонения от рекомендуемых значений жирных кислот в составе (всего было исследовано 8 проб.

Таблица 5

**Результаты исследований плодов, овощей и продукции их переработки**

Количество исследованных проб продукции	Количество не соответствующих проб	Показатели не соответствия
<i>Ягоды, плоды, овощи и продукция переработки</i>		
23	4 (17,4%)	Содержание минеральных веществ, консервантов, органических кислот

Таблица 6

**Результаты исследований кондитерских изделий**

Количество исследованных проб продукции	Количество не соответствующих проб	Показатели не соответствия
<i>Кондитерские изделия (конфеты, печенье)</i>		
10	6 (60%)	Содержание белков, жиров, энергетической ценности, минеральных веществ в обогащенной продукции

По результатам исследования образцы куриного яйца отвечали заявленным требованиям, как и пробы йодированной соли.

В одном случае из четырех при исследовании биологически-активных добавок к пище установлено не соответствие по содержанию жира (25% от общего числа исследуемых БАД).

С целью оценки маркировки пищевой продукции рассмотрено и оценено 242 этикетки и надписи, из них 108 не соответствовали требованиям технических регламентов (44,6%).

**Заключение.** Половина исследованных образцов пищевой продукции не соответствовали требованиям нормативных документов по показателям качества.

**Список литературы:**

1. Приказ Роспотребнадзора от 11.02.2021 года № 41 «О проведении исследований в 2021 году в рамках реализации федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» национального проекта «Демография»;

2. МР 2.3.7.0238-21 «Оценка качества пищевой продукции и оценка доступа населения к отечественной пищевой продукции, способствующей устранению дефицита макро- и микронутриентов (изменения №1 к МР 2.3.7.0168-20).

Шашина Е.А., Белова Е.В., Митрохин О.В.

**Оценка неблагоприятных реакций на ношение лицевых масок во время пандемии COVID-19 у работников транспорта**

ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет  
им. И.М.Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет),  
Москва, Россия

**Ключевые слова:** лицевая маска; работники транспорта

**Введение.** Работники наземного воздушного транспорта подвержены риску заражения коронавирусом, выполняя свои повседневные обязанности, обеспечивая функционирование систем общественного транспорта, помогая работникам

других ключевых профессий добираться до работы [1]. Кроме того, работники транспорта первыми сталкиваются с пассажирами, прибывшими из других стран, где еще не проведена массовая вакцинация населения.

Одной из наиболее легко осуществимых мер неспецифической профилактики респираторных инфекций является ношение лицевых масок. Целесообразность использования лицевых масок любого типа во время пандемии COVID-19 для ограничения передачи инфекционных агентов не вызывает сомнений [2]. Однако постоянное ношение масок может привести к неблагоприятным реакциям, как местным (лицевой гипергидроз; покраснение, раздражение, гнойно-воспалительные заболевания кожи лица) [3, 4, 5], так и общим (головная боль, затруднение дыхания) [6, 7]. Изучение возможных неблагоприятных реакций на ношение маски, выявление факторов, влияющих на их появления у данной профессиональной группы, является актуальной и малоизученной темой. Целью данного исследования был анализ субъективных реакций на ношение масок работниками транспорта во время пандемии.

**Материалы и методы.** Было проведено одномоментное исследование методом анкетирования среди работников наземного и воздушного транспорта.

Анкета, разработанная сотрудниками Сеченовского университета анкетам, включала вопросы о виде используемой маски, режиме и способе ее ношения, неблагоприятных реакциях на ношение маски. Участники опроса дала субъективную оценку частоты и степени выраженности реакций по шкале от 0 до 5 баллов (0 — реакции нет, 5 — реакция есть всегда, реакция максимально выражена) и оценку комфортности ношения по шкале от 1 (совсем не комфортно) до 5 баллов (максимальная комфортность).

Анализ результатов выполнен с помощью пакета STATISTICA 12. Были использованы ранговый коэффициент корреляции Кендалла, критерий хи-квадрат, критерий Краскала–Уоллиса, критерий Манна–Уитни. Критическое значение уровня значимости при проверке статистических гипотез принималось за  $p < 0,05$ .

**Результаты.** Были проанализированы ответы 4970 участников опроса, в возрасте от 18 до 76 лет.

Работники транспорта использовали три вида масок: нетканые (55,91%), хлопчатобумажные (11,65%) и неопреновые (30,35%).

Ношение маски было некомфортным для 57,39% респондентов. Работники предъявляли жалобы на гипергидроз лица (65,6% опрошенных), дискомфорт при дыхании (49,1%), гиперемии, зуд и шелушение кожи лица (26,6%), головную боль (21,1%), чихание и слезотечение (13,0%), гнойно-воспалительные заболевания кожи лица (11,6%).

Для всех исследованных показателей переносимости масок их распределения были неодинаковы для разных типов масок ( $p < 0,05$  по критерию  $\chi^2$ ), т. е. распределение каждого показателя зависит от материала маски. Парные сравнения средних рангов показывают, что неопреновые маски переносятся достоверно хуже, чем нетканые ( $p < 0,001$  по критерию Краскала–Уоллиса), а хлопчатобумажные маски не имеют достоверных различий ни с неткаными, ни с неопреновыми. При ношении хлопчатобумажных масок по сравнению с неткаными и неопреновыми достоверно реже и выражено потеет лицо ( $p < 0,001$ ), однако чаще отмечаются гнойно-воспалительные поражения кожи ( $p = 0,026$ ); реже по сравнению с неткаными масками появляется чувство нехватки воздуха ( $p = 0,005$ ), однако чаще и сильнее появляется головная боль ( $p = 0,005$  и  $0,006$ , соответственно), чаще и более выражено чихание и слезотечение ( $p < 0,001$  и  $p = 0,003$ , соответственно).

Более 80% ( $n=4028$ ) респондентов носили одну маску до 3 часов включительно. По всем показателям наихудшие значения имеет группа носивших маску 8 и более часов ( $p<0,05$  по критерию Краскала–Уоллиса). Для лиц, носивших маску 3 часа, комфортность ношения была максимальна ( $p<0,05$ ).

Правильно носили маску, закрывая рот и нос, только около 70% ( $n=3484$ ) опрошенных. Переносимость масок по всем показателям достоверно связана со режимом ношения маски ( $p<0,05$  по критерию Краскала–Уоллиса). Полностью закрывают рот и нос те, у кого слабее всех выражены нарушения здоровья и выше общая оценка комфортности, а наихудшие значения по всем показателям имеют те, кто часто сдвигает маску на подбородок. Отсюда можно сделать вывод: чем менее комфортно ношение, тем сильнее отклонение от правил ношения.

Доля лиц, имеющих хронические заболевания кожных покровов очень мала (3,68%), однако у них частота и выраженность всех исследованных нарушений здоровья достоверно выше ( $p<0,001$  по критерию Манна–Уитни), чем у не имеющих таких заболеваний, а общая комфортность ниже ( $p<0,05$ ).

Все неблагоприятные реакции были достоверно более выражены у рабочих с хроническими кожными заболеваниями. Выявлена слабая отрицательная корреляция между побочными реакциями и возрастом пользователей (коэффициент корреляции Кендалла от  $-0,035$  до  $-0,045$ ,  $p<0,001$ ), их связь с полом не установлена.

**Заключение.** Частота и выраженность неблагоприятных реакций связана с материалом маски. Нетканые маски вызывают меньше побочных реакций. Лица с хроническими кожными заболеваниями чаще жалуются на реакции, связанные с ношением маски. Неблагоприятные реакции вынуждают неправильно носить маску, что существенно снижает эффективность ее использования. Побочные реакции реже встречаются и менее выражены при ношении маски до 3 часов включительно.

### Список литературы:

1. Dave A. Keeping public transport workers safe from Covid-19. *International Union Rights*. 2020; 27(1-2): 34–35. <https://doi.org/10.14213/inteuniorigh.27.1-2.0034>
2. Каира А.Н., Политова Н.Г., Свитич О.А. Механизмы и пути передачи коронавирусной инфекции SARS-CoV-2. *Санитарный врач*. 2021; 12: 7–24. <https://doi.org/10.33920/med-08-2112-01>
3. Szepietowski J.C., Matusiak Ł., Szepietowska M., Krajewski P.K., Białynicki-Birula R. Face Mask-induced Itch: A Self-questionnaire Study of 2,315 Responders During the COVID-19 Pandemic. *Acta Derm Venereol*. 2020; 100(10): adv00152. <https://doi.org/10.2340/00015555-3536>
4. Hu K., Fan J., Li X., Gou X., Li X., Zhou X. The adverse skin reactions of health care workers using personal protective equipment for COVID-19. *Medicine*. 2020; 99(24): e20603. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000020603>
5. Matusiak Ł., Szepietowska M., Krajewski P., Białynicki-Birula J.R., Szepietowski C. Inconveniences due to the use of face masks during the COVID-19 pandemic: A survey study of 876 young people. *Dermatologic Therapy*. 2020; (33): e13567. <https://doi.org/10.1111/dth.13567>
6. Ong J.J.Y., Bharatendu C., Goh Y. et al. Headaches associated with personal protective equipment — A cross-sectional study among frontline healthcare workers during COVID-19. *Headache J. Head Face Pain*. 2020; 60(5): 864–877. <https://doi.org/10.1111/head.13811>
7. Lim E.C.H., Seet R.C.S., Lee K.-H., Wilder-Smith E.P.V., Chuah B.Y.S., Ong B.K.C. Headaches and the N95 face-mask amongst healthcare providers. *Acta Neurol. Scand*. 2006; 113(3): 199–202. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0404.2005.00560.x>

Шашина Т.А.<sup>1</sup>, Егорова М.В.<sup>1</sup>, Воронова А.В.<sup>1</sup>, Додина Н.С.<sup>1</sup>, Кислицин В.А.<sup>1</sup>,  
Кохан А.А.<sup>1</sup>, Рыжаков Н.Н.<sup>1</sup>

## **К уточнению оценки среднегодовых концентраций при мониторинговых исследованиях атмосферных загрязнений**

ФБУН Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана  
Роспотребнадзора, 141014, г. Мытищи, Российская Федерация

**Ключевые слова:** атмосферный воздух; нижний предел количественного определения; оценка риска; среднегодовые концентрации; федеральный проект

**Актуальность:** В 12 городах-участниках федерального проекта «Чистый воздух» национального проекта Экология [1] в 2020–2022 гг. на маршрутных постах Роспотребнадзора проводились мониторинговые исследования 64 приоритетных химических веществ по 155 методикам определения разовых концентраций в атмосферном воздухе. При этом для 48,4% веществ использовалось по 1 методике, для 26,6% веществ — по 2–3 методики, для 25,0% веществ — по 4–7 методик, которые различались по чувствительности, выразившейся в числе измерений ниже пределов количественного определения. В связи с изменением и обновлением системы социально-гигиенического мониторинга качества атмосферного воздуха в городах-участниках назрела необходимость уточнения оценки среднегодовых концентраций, используемых для расчетов рисков здоровью населения.

**Цель:** уточнение оценки среднегодовых концентраций при мониторинговых исследованиях атмосферных загрязнений.

**Материалы и методы.** Уточнение методических подходов к установлению среднегодовых концентраций с использованием 5 способов оценки результатов разовых измерений ниже предела количественного определения [2, 3], так называемых «нулевых значений», проводилось на примере 3-х городов-участников — Липецка, Новокузнецка, Череповца.

Материалами для проведения работы являлись сведения по результатам исследования атмосферного воздуха и значения нижних пределов количественного определения используемых методик, переданные ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора в 2020–2021 гг. территориальными органами ФБУЗ «ЦГиЭ» в Липецкой области, Кемеровской области — Кузбасс и Вологодской области в соответствии с поручением Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителя и благополучия человека от 14.08.2019 г. № 02/11620-2019-27.

Выборки расчетных блоков включали место, дату и время отбора пробы воздуха, результат измерения разовой концентрации по протоколу лабораторного исследования, ссылка на используемую методику, нижний предел количественного определения, формулы 5-ти способов расчета концентраций ниже предела определения. Итоговые значения среднегодовых концентраций по 5 способам учета разовых концентраций ниже предела количественного определения и установленного процента таких проб от общего числа наблюдений представлялись как в табличном, так и в графическом виде.

**Способ 1.** Вычисления проводятся с использованием всех измеренных абсолютных величин.

**Способ 2.** Всем значениям, которые меньше предела количественного определения, присваивается величина нижнего предела. Для данного подхода характерна тенденция к завышению результата.

**Способ 3.** Всем значениям, которые меньше предела количественного определения, присваивается значение, равное  $\frac{1}{2}$  предела определения. При таком подходе возможно как завышение, так и занижение результата.

**Способ 4.** Процентный метод с предварительным вычислением процента значений, меньших предела количественного определения, от общего числа определений для расчета средней величины ( $A$ ). Всем этим результатам присваивается значение  $C$ , вычисленное по формуле:  $= (100\% - A) \times W$ , где  $A$  — процент проб, для которых величины оказываются на уровне ниже наименьшего обнаруживаемого количества вещества,  $W$  — наименьшее обнаруживаемое количество вещества,  $C$  — среднегодовая концентрация.

**Способ 5.** Всем значениям, меньше предела количественного определения, присваивается значение «0». Для этого подхода характерна тенденция к занижению результата.

Следует подчеркнуть, что подробное описание использования способа 3 для учета величин, лежащих ниже предела количественного определения, приведено в монографии Онищенко Г.Г. и соавторов [4]: «В случае не обнаружения изучаемого вещества в отобранной пробе при одновременном наличии сведений о том, что данное вещество может присутствовать в исследуемой точке или в зоне потенциального влияния источника загрязнения окружающей среды, в таблицу вносятся величина концентрации, составляющая  $\frac{1}{2}$  предела количественного определения этого химического соединения. Такой прием позволяет избежать значительной асимметрии кривой распределения концентраций, возникающей в случае принятия нулевой концентрации. Однако, если чувствительность аналитического метода не высока, то этот прием может приводить к переоценке возможной экспозиции. Общим правилом в таких ситуациях является исключение из последующего анализа тех проб, включение которых может увеличивать среднюю концентрацию до уровня, превышающего максимально обнаруживаемую концентрацию в этой точке. При отсутствии данных о величине предела количественного определения, сведения о пробе необходимо изъять из таблицы, сделав об этом упоминание в тексте отчета. Концентрация в исследуемой точке может быть условно принята нулевой, если вещество обнаруживается в менее, чем 5% отобранных проб и нет убедительных доказательств того, что это химическое соединение является специфическим и характерным компонентом загрязнения окружающей среды на исследуемой территории».

К сожалению, вышеуказанные особенности применения 3 способа, не вошли в текст Р 2.1.10.1920-04 [5], что и привело к неоправданным завышениям экспозиций и рисков здоровью при использовании малочувствительных методик определения химических загрязнений атмосферного воздуха на постах Роспотребнадзора при выполнении федерального проекта «Чистый воздух».

**Результаты.** Одним из эффективных подходов к снижению неопределенностей количественной оценки экспозиции является переход на более чувствительные методики определения веществ в атмосферном воздухе, что выражается в снижении числа разовых измерений, лежащих ниже предела количественного определения.

Так, в г. Липецке при переходе с малочувствительной методики РД 52.04.186-89 определения взвешенных веществ с нижним пределом  $0,26 \text{ мг/м}^3$  на анализатор пыли Dusttrak 8533 с нижним пределом  $0,01 \text{ мг/м}^3$ , количество нулевых проб в 2021 году снизилось по сравнению с 2020 годом с 97,8% до 24,5%.

При одновременном использовании двух анализаторов взвешенных частиц  $PM_{10}$  в г. Череповце снижение нулевых значений в 2021 году по сравнению 2020 годом с 74,8% до 39,7% было достигнуто за счет увеличения в 2,5 раза количества измерений на Анализаторе пыли Dusttrak 8533, который в 10 раз более чувствителен относительно второго Анализатора пыли «АТМАС».

На первом этапе уточнения среднегодовых концентраций исследование проведено по 22 веществам, каждое из которых в течение года измерялось по одной конкретной методике. Результаты расчетов были сгруппированы по трём характерным видам графиков, с соответствующими им процентами нулевых значений разовых концентраций.

В используемой нами первой выборке из 5 веществ показано, что низкое содержание нулевых проб в пределах 5% не влияет на способ расчета результата и не нуждается в коррекции исходных данных. Концентрации диЖелезо триоксида в атмосферном воздухе (Череповец 2020 г.), одинаковые при всех пяти способах расчета, при этом нулевые значения составляют незначительную величину — 1,3%.

В используемой нами второй выборке из 7 веществ с диапазоном нулевых проб от 48,5% до 61,67% было получено наиболее типичное соотношение среднегодовых концентраций, полученное при применении всех пяти расчетных способов.

В используемой нами третьей выборке из 10 веществ с наибольшим количеством нулевых проб от 89,71% до 100% значительно искажаются соотношения среднегодовых концентраций по 5 способам расчета, на примере акролеин (Липецк 2021 г.), при этом нулевые значения составляют 99,34%.

На втором этапе исследования планируется продолжить анализ среднегодовых концентраций для остальных веществ, мониторируемых в 3-х городах-участниках, для которых использовались 2 и более методики в течение года. Пример такого анализа, выполненного по бензолу (Новокузнецк 2021 г.) показал, что при тщательной подготовке расчетного блока количество используемых методик определения разовых концентраций не искажает правильного соотношения между значениями среднегодовых концентраций, посчитанных 5 способами, если нулевые значения находятся в приемлемых границах. При определении бензола в 2021 г. использовались 4 методики, нулевые значения составили 51%.

**Заключение.** Снижению неопределенностей количественной оценки экспозиции способствует переход на более чувствительные методики определения веществ в атмосферном воздухе, что будет выражаться в снижении числа разовых измерений, лежащих ниже предела количественного определения (т. н. «нулевых значений»).

Опыт применения 5 способов расчет среднегодовых концентраций, лежащих ниже предела количественного определения, показал возможности уточнения величин среднегодовых концентраций мониторируемых веществ, а следовательно уровней экспозиций и рисков здоровью населения, отбора наиболее приемлемых методик, что позволит решить поставленные задачи федерального проекта «Чистый воздух» по оптимизации программ наблюдений социально-гигиенического мониторинга за качеством атмосферного воздуха и достигнуть конечной цели — снижения заболеваемости и смертности населения от воздействия химических веществ, загрязняющих атмосферный воздух.



## Список литературы:

1. Паспорт национального проекта «Экология» / утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол № 16 от 24.12.2018 г. [Электронный ресурс]. – URL:[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_316096/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_316096/) (Дата обращения: 10.05.2022).

2. Комплексное предотвращение и контроль загрязнения окружающей среды. Справочный документ по наилучшим доступным технологиям. Справочный документ по общим принципам мониторинга. // Европейская комиссия генеральная дирекция. Институт по исследованию перспективных технологий. Отдел конкурентоспособности и устойчивого развития Европейского бюро по комплексному предотвращению и контролю загрязнений окружающей среды. / Пер. с англ. Гармонизация Экологических Стандартов II (Harmonisation of Environmental Standards II). – 2003. – URL: [https://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/fd7/monitoring\\_1303.pdf](https://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/fd7/monitoring_1303.pdf) (Дата обращения: 15.05.2022).

3. T. Brinkmann. JRC Reference Report on Monitoring of Emissions to Air and Water from IED Installations. Industrial Emissions Directive 2010/75/EU. Integrated Pollution Prevention and Control / T. Brinkmann, R. Both, B. M. Scalet, S. Roudier, L. D. Sancho. - Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018.

4. Онищенко Г.Г., Новиков С.М., Рахманин Ю.А., Авалиани С.А., Буштуева К.А. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду / Онищенко Г.Г., Новиков С.М., Рахманин Ю.А., Авалиани С.А., Буштуева К.А., под. ред. Рахманина Ю.А., Онищенко Г.Г. - М.: НИИ ЭЧ и ГОС, 2002. - 408 с.

5. Руководство по оценке риска здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Р 2.1.10.1920-04. - М: Федеральный Центр Госсанэпиднадзора Минздрава России. - 2004. – 206 с.

Шеенкова М.В., Павлюк О.А., Истомин А.В.

## **Возрастные аспекты взаимосвязи фактического питания и развития метаболического синдрома работников пылеопасных профессий**

*ФБУН «Федеральный научный центр гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана»  
Роспотребнадзора, г. Мытищи, Российская Федерация*

**Введение.** Промышленные аэрозоли являются одним из ведущих профессиональных факторов риска на современных горнорудных и машиностроительных предприятиях. В последние годы в научной литературе широко освещаются проблемы нарушения обмена веществ и развития метаболического синдрома у работников пылеопасных предприятий [1, 2, 3].

Общепризнана значимость фактора питания в патогенезе метаболического синдрома. В связи с быстрым экономическим развитием и урбанизацией существенно изменились образ жизни и диета во всех странах мира, что приводит к росту абдоминального ожирения, сердечно-сосудистых и обменных заболеваний. Одновременно с этим, отмечается полиморбидность метаболических нарушений, зависимость от этнических, половых, возрастных характеристик. В ходе эпидемиологических исследований выявлено, что метаболический синдром распространен неравномерно: в популяции. В целом распространённость МС в Российской Федерации составляет 20–40%, в возрастной группе 45–65 патология встречается в 30–40% [4].

Изучение патогенетической зависимости формирования метаболического синдрома от особенностей питания различных возрастных групп работающих в условиях воздействия промышленных аэрозолей актуально для совершенствования рациона лечебно-профилактического питания.

**Цель исследования:** гигиеническая оценка фактического питания работающих промышленных предприятий различных возрастных групп с позиций риска развития метаболического синдрома.

**Материал и методы.** Обследованы 64 рабочих горнодобывающей и машиностроительной промышленности, подвергавшихся воздействию фиброгенной пыли, класс труда от допустимого до вредного. Средний возраст составил  $51,0 \pm 8,7$  года, средний стаж работы по специальности —  $18,4 \pm 6,9$  года, коэффициент физической активности 1,9. Все обследованные — представители мужского пола, разделены на две группы с учетом возраста: в первую группу вошли лица от 30 до 44 лет (28 человек), во вторую группу лица в возрасте от 45 до 65 лет (36 человек). Обследование включало: частотный анализ состояния фактического питания, антропометрию с измерением окружности талии (ОТ), измерение артериального давления, показатели липидного спектра, уровень глюкозы крови натощак и через 2 часа после еды. Критерии метаболического синдрома определены в соответствии с национальными рекомендациями экспертов Всероссийского научного общества кардиологов по диагностике и лечению метаболического синдрома.

Изучение связи между двумя признаками проводилось методом корреляционного анализа с определением коэффициента корреляции Пирсона ( $r$ ). Связь между фактором риска и исходом оценивалась по показателю отношения шансов (ОШ), рассчитанному с 95%-ным доверительным интервалом (ДИ).

Обследование выполнено с соблюдением этических норм, определенных Хельсинской декларацией Всемирной ассоциации (2013) и приказом Минздрава РФ от 01.04.2016 г. № 200 н.

**Результаты.** При интерпретации показателей фактического питания выявлено, что рацион 35,7% обследованных 1 группы и 50% обследованных 2 группы превышал норму физиологической потребности по калорийности. Соблюдали рекомендованную энергетическую ценность рациона 64,3% лиц 1 группы, 50% лиц 2 группы. Отмечалась слабая теснота связи между калорийностью рациона и ОТ ( $r=0,12$  для 1 группы,  $r=0,14$  для 2 группы), отсутствие достоверного повышения риска развития метаболического синдрома при превышении энергетической потребности (ОШ=0,98, ДИ=0,46–1,95,  $p>0,05$  для 1 группы, ОШ=1,05, ДИ=0,43–2,79,  $p>0,05$  для 2 группы).

Потребление белков в пределах физиологической нормы выявлено у 39,3% респондентов 1 группы и 41,7% респондентов 2 группы. Недостаточное потребление белков встречалось в 60,7% и в 58,3% случаев среди лиц 1 и 2 групп соответственно. При обследовании лиц 1 и 2 групп отмечалась слабая теснота связи между дефицитом содержания белков в рационе и ОТ ( $r=0,07$  для 1 группы;  $r=0,06$  для 2 группы), отсутствие достоверного повышения риска развития метаболического синдрома при недостаточном потреблении белков (ОШ=0,91, ДИ=0,45–1,89,  $p>0,05$  для 1 группы, ОШ=0,97, ДИ=0,48–2,05,  $p>0,05$  для 2 группы).

Уровень потребления жиров превышал физиологическую норму в 42,8% случаев среди обследованных 1 группы, в 75% случаев среди обследованных 2 группы. Содержание жиров в рационе лиц 1 и 2 групп соответствовало нормам в 57,2% и 25% случаев соответственно. В 1 группе отмечалась слабая теснота связи между потреблением жиров и ОТ ( $r=0,18$ ) и отсутствие достоверно значимого увеличения риска развития метаболического синдрома при увеличении употребления жиров (ОШ=0,98, ДИ=0,75–4,02,  $p>0,05$ ). Во 2 группе опреде-

лялась умеренная прямая корреляционная связь между содержанием жиров в рационе и ОТ ( $r=0,34$ ), достоверное возрастание риска развития метаболического синдрома при повышении употребления жиров (ОШ=2,1, ДИ=1,15–3,25,  $p<0,05$ ).

Количество углеводов в питании превышало физиологическую норму потребления у 10,7% обследованных 1 группы и 13,9% обследованных 2 группы. Потребление углеводов соответствовало физиологическим потребностям у 89,3% лиц 1 группы и 86,1% лиц 2 группы. Отмечалась слабая теснота связи между повышением уровня потребления общих углеводов и ОТ ( $r=0,13$  для 1 группы,  $r=0,09$  для 2 группы), отсутствие достоверного повышения риска развития метаболического синдрома при увеличении употребления общих углеводов (ОШ=0,6, ДИ=0,19–2,3,  $p>0,05$  для 1 группы и ОШ=0,16, ДИ=0,08–2,82,  $p>0,05$  для 2 группы).

Употребление добавленного сахара среди 67,9% респондентов 1 группы и 41,7% респондентов 2 группы превышало физиологическую норму. Не превышали рекомендованное содержание добавленного сахара в рационе 32,1% лиц 1 группы и 58,3% лиц 2 группы. Среди обследованных 1 группы отмечалась средняя теснота корреляционной связи между повышенным потреблением добавленного сахара ( $r=0,55$ ) и ОТ, статистически значимое повышение риска развития метаболического синдрома при превышении нормы содержания добавленного сахара в рационе (ОШ=2,4 ДИ=1,7–11,2,  $p<0,05$ ), во 2 группе теснота корреляционной связи между содержанием в рационе добавленного сахара и ОТ слабая ( $r=0,27$ ), не выявлено достоверно значимого возрастания риска метаболического синдрома при увеличении добавленного сахара в рационе питания (ОШ=0,72 ДИ=0,36–1,45,  $p>0,05$ ).

Недостаточное восполнение физиологической потребности в пищевых волокнах определялось у 67,9% лиц 1 группы и 91,6% лиц 2 группы. У 32,1% обследованных 1 группы и 8,4% обследованных 2 группы уровень потребления был в норме. Среди работников 1 группы отмечалась слабая теснота связи между недостатком пищевых волокон и ОТ ( $r=0,29$ ), не выявлено повышения риска развития метаболического синдрома при дефиците пищевых волокон в рационе (ОШ=0,4, ДИ=0,2–2,84,  $p>0,05$ ). Во 2 группе определялась средняя теснота связи между дефицитом пищевых волокон и ОТ ( $r=0,51$ ) и статистически значимое возрастание риска метаболического синдрома (ОШ=2,9, ДИ=1,23–3,75,  $p<0,05$ ) при уменьшении количества пищевых волокон в питании.

Алкоголь (этиловый спирт) употребляли 71,4% обследованных 1 группы и 47% обследованных 2 группы, 28,6% лиц 1 группы и 52,8% лиц 2 группы воздерживались от употребления алкогольных напитков. В 1 группе отмечена средняя теснота связи между включением в рацион напитков, содержащих этиловый спирт и ОТ ( $r=0,34$ ), выявлено статистически значимое повышение риска развития метаболического синдрома при употреблении этилового спирта (ОШ=2,8, ДИ=1,16–5,25  $p<0,05$ ). Во 2 группе определялась слабая теснота связи между употреблением алкоголя и ОТ ( $r=0,25$ ) и статистически незначимая достоверность возрастания риска развития метаболического синдрома (ОШ=0,72, ДИ=0,45–3,3,  $p>0,05$ ).

**Обсуждение.** Полученные данные свидетельствуют о значительном выявлении превышения рабочими пылеопасных профессий рекомендованной энергетической ценности, норм потребления жиров, углеводов, добавленного сахара, дефиците белков и пищевых волокон в рационе. Приоритетными факторами

риска развития метаболического синдрома среди возрастной группы 30–44 лет, согласно полученным авторами данным, является излишнее потребление добавленного сахара, употребление алкогольных напитков. Среди лиц в возрасте от 45 до 65 лет отмечено достоверное повышение вероятности метаболического синдрома при избыточном содержании жиров и дефиците пищевых волокон в рационе.

Выявленные закономерности могут быть связаны с особенностями пищевого поведения лиц различных возрастов, изменениями основного обмена, неоднородностью процентного содержания метаболически активных тканей среди обследованных.

**Выводы.** Результаты проведенного исследования свидетельствуют о наличии возрастных особенностей взаимосвязи фактического питания с развитием абдоминального ожирения и метаболического синдрома работающих пылеопасных профессий. Выявленные закономерности требуют дальнейшего изучения с применением многофакторного анализа для разработки эффективных мер алиментарной профилактики кардиваскулярных нарушений и сахарного диабета 2 типа.

#### **Список литературы:**

1. Данилова Ю.В., Турчанинов Д.В., Ефремов В.М. Факторы риска возникновения алиментарно-зависимых заболеваний у отдельных групп работников металлургического производства и разработка мер профилактики // Анализ риска здоровью. 2017. №1. С. 91–97. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2017.1.10>

2. Кузьмина О.Ю. Клинико-эпидемиологические особенности метаболического синдрома у больных профессиональными заболеваниями. // Международный эндокринологический журнал. 2011. №4(36). С.154-160.

3. Кузьмина Л.П., Хотулева А.Г. Метаболический синдром при профессиональных заболеваниях органов дыхания // Медицина труда и промышленная экология. 2018. № 12. С.8-12. - <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2018-12-8-13>

4. Мухамедов А.М.-Т., Орозматов Т.Т., Мадаминов Ж.Б., Абдыманап Кызы А., Чубашева Н.Д. Этнические, половые и возрастные аспекты метаболического синдрома // The Scientific Heritage. 2021. №64-2. (64). С. 27-35. <https://doi.org/10.24412/9215-0365-2021-64-2-27-35>

Шейна Н.И.<sup>1</sup>, Королик В.В.<sup>1</sup>, Буданова Е.В.<sup>2</sup>

#### **Методологические основы оценки безопасности микробиологических препаратов**

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России;

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России  
(Сеченовский Университет)

**Ключевые слова:** микробиологические препараты; нормирование; окружающая среда

**Введение.** Препараты на основе использования различных микроорганизмов находят широкое использование в различных областях народного хозяйства. Это прежде всего инсектициды (Битоксибациллин, Дендробациллин, ТуринБаш) и фунгициды (Фарин, Боверикс) для борьбы с вредителями сельского хозяйства, микробиологические удобрения (Байкал, Биоэнергия, Экстра Рs) для улучшения структуры почв и повышение ее плодородия, биопрепараты-нефтедеструкторы (Деваройл, Аркойл) для очистки воды водных водоемов и почв от нефтяных

загрязнений и многое другое [1–3]. При создании биопрепарата, как правило, тщательно подбирают штаммы микроорганизмов, которые могли бы эффективно выполнять ту или иную функцию. В модельных экспериментах подтверждается или отвергается эффективность нового препарата. Вместе с тем, проблема гигиенической регламентации биопрепаратов, влияющая на здоровья человека и объекты окружающей среды микроорганизмов, входящих в препараты, пока еще далека от своего решения [4].

В настоящее время в законодательном порядке действуют «Методические указания по экспериментальному обоснованию ПДК микроорганизмов-продуцентов и содержащих их готовых форм препаратов в объектах производственной и окружающей среды» (МУ № 5789/1-91). Однако они содержат более подробную информацию о проведении исследований по обоснованию ПДК биотехнологических штаммов, а сведения о проведении исследований характера действия биопрепаратов представлены в общих чертах. В связи с расширением номенклатуры биопрепаратов, накоплением новых экспериментальных данных появилась необходимость модернизации имеющегося документа.

**Целью данной работы** является актуализация действующих методических документов на основе дальнейшего развития методологических основ гигиенического нормирования микробиологических препаратов.

**Материалы и методы.** В основу данной работы положен аналитический метод исследований, имеющихся в доступной литературе, собственных экспериментальных данных, полученных в течение 10 лет с привлечением перечня уже утвержденных ПДК для микробиологических препаратов (СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и(или) безвредности для человека факторов среды обитания»).

**Результаты и обсуждение.** Методические подходы к оценке безопасности биотехнологических штаммов и биопрепаратов на их основе базируются на общих принципах гигиенического нормирования, с общими требованиями методических указаний, но имеют ряд особенностей, присущих взаимодействию макроорганизма с микроорганизмом.

Токсиколого-гигиеническая оценка готового микробиологического препарата включает определение показателей острой токсичности готовой формы препарата ( $CL_{50}$  и  $DL_{50}$ ) при различных путях поступления в организм, а также токсикологическую характеристику химических компонентов, входящих в препарат. Помимо уже названных показателей, необходимо изучить показатели, характеризующие специфическое воздействие микроорганизмов, являющихся активным началом препарата. Это прежде всего изучение раздражающего действия при однократном воздействии на слизистую глаза и повторного воздействия на кожу кролика. Далее необходимо экспериментально оценить степень выраженности сенсибилизирующего, иммуномодулирующего эффекта, а также воздействия на микрофлору кишечника, микроорганизмов составляющих препарат, что позволяет определить пороговую концентрацию по лимитирующему критерию вредного действия и в дальнейшем научно обосновать ПДК препарата в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе. Нормативы на биологические препараты приводятся в виде количества колониеобразующих клеток КОЕ/м<sup>3</sup>.

Широкое использование биопрепаратов в качестве инсектицидов, для ремедиации почв, очистки воды и почв от нефтяных загрязнений требует установления безопасных уровней воздействия в воде и почве. Ю.П. Пивоваров и его уче-

ники (Дабуров К.Н., Омельянец Т.Г., Падалкин В.П., Королик В.В., Острогловый В.М.) разработали методическую базу для определения безопасных уровней воздействия в воде водоемов и почве. Были выделены наиболее информативные критерии для воды водоемов:

- на микробиоценоз (ОМЧ, АКП, БГКП, сроки выживания патогенных энтеробактерий *S. typhimurium*). Должны быть проведены исследования прироста микроорганизмов, входящих в препарат, в чистой (отстоянной водопроводной) и воде водного объекта с природной сапрофитной микрофлорой;

- на процессы самоочищения воды водоема (растворенный кислород, БПК, окисляемость, азот аммиака, нитритов, нитратов);

- определение токсичных метаболитов биотрансформации химических веществ в случае использования препаратов-деструкторов, например, нефти и нефтепродуктов. Исследования с препаратами-деструкторами проводят в 2-х вариантах — оценка характера действия бактериального препарата отдельно и в сочетании с веществом, подвергающимся деструкции;

- оценка воздействия в субхроническом эксперименте при внутрижелудочном введении животным с учетом специфических эффектов (иммунотоксического и сенсибилизирующего и влияния на микробиоценоз кишечника).

Было показано, что безопасные уровни воздействия соизмеримы с установленными регламентами для индикаторных и условно патогенных микроорганизмов, рекомендуемых для поверхностных вод и для питьевой воды (СанПиН 1.2.3685-21). Поэтому дополнительная контаминация воды водоемов биотехнологическими штаммами, являющимися активной субстанцией препарата, может привести к существенному превышению допустимых уровней показателей эпидемиологической безопасности. Размерность нормативов на биопрепараты в воде водоемов приводится в двойном виде — в мг/л и КОЕ/мл. Если препарат представляет собой смесь микроорганизмов, необходимо указать общее количество колониеобразующих единиц с процентным соотношением штаммов в препарате.

Наиболее сложной проблемой является определение безопасных уровней воздействия микробиологических препаратов в почве. Критериально значимыми показателями при определении безопасных уровней в почве является воздействие биопрепаратов на почвенный микробиоценоз (ОМЧ, общее число бактерий, грибов и актиномицетов, дрожжей), на сроки выживания в почве тест-микроорганизмов: *E.coli* и *S. typhimurium* — и на азотистый обмен почвы (азот аммония и нитратов).

Современное состояние вопроса о нормировании биотехнологических штаммов и биопрепаратов в объектах окружающей среды приведено в СанПиН 1.2.3685-21. Больше всего нормативов установлено и утверждено для воздуха рабочей зоны (20 препаратов), а также для атмосферного воздуха городских и сельских поселений (11 препаратов).

Утвержденные нормативы микробиологических препаратов в воде поверхностных водоемов и почве отсутствуют. Хотя в 90-е годы профессором З.И. Жолдаковой и сотрудниками проведена оценка пробиотиков и биотехнологических продуктов-деструкторов с целью оценки их безопасного применения для очистки хозяйственно-бытовых сточных вод, очистки водных объектов и почвы (от нефти и нефтепродуктов). Представленный на утверждение перечень нормативов некоторых штаммов в воде водных объектов не был утвержден, по-видимому, из-за отсутствия доказательств важности этих нормативов и методик

их установления. В то же время имеются нормативы (ПДК) для 31 биопрепарата в воде рыбо-хозяйственных водоемов, утвержденных Минсельхозом России (приказ Минсельхоза № 552 от 3.12.2016 г.).

В последнее время разрабатываются новые многокомпонентные микробиологические препараты. Можно выделить особенности разработки ПДК таких биопрепаратов. Смеси постоянного состава подразумевают рецептуры, полученные в результате смешивания двух и более штаммов и имеющих соответствующие номера ГОСТ или ТУ, которые и определяют свойства этих препаратов. На смесевое вещество устанавливается такая ПДК, при которой с поступлением смеси в организм не превышаются нормативы ни на один из ее компонентов. Не нормируются только те компоненты, для которых доказано отсутствие биологической активности на основании представленных литературных или собственных экспериментальных данных. Контроль содержания смеси ведется по индикаторному штамму или общему количеству всех штаммов. Выбор индикаторного штамма проводится на основе выявления наиболее опасного штамма или штамма, присутствующего в большем количестве (%). Наличие аттестованной микробиологической методики по контролю штаммов биопрепарата в объектах окружающей среды обязательно.

**Заключение.** Оценка безопасности микробиологических препаратов в объектах окружающей среды, включая атмосферный воздух, воздух рабочей зоны, воды водоемов и почвы, является многостадийным и сложным процессом. Она включает токсикологические, микробиологические и иммунологические аспекты, но все же остается гигиенической проблемой. Потребность в дальнейшем развитии этой проблематики существует, это необходимо для обоснования безопасности труда работающих, охраны здоровья населения, охраны воды водоемов и почвы, но разработка этого направления проводится недостаточно. Дальнейшее ее развитие — это в первую очередь создание актуальных методических указаний по совершенствованию исследований в этой области силами совместных усилий специалистов различного профиля

#### **Список литературы:**

1. Зыбалов В.С. Влияние биопрепарата Байкал ЭМ1 на всхожесть яровой пшеницы и биологическую активность почвы. // Земледелие. - 2006. - № 2. - С. 16-17
2. Смирнов О.В. Многоцелевое действие биопрепаратов. // Защита и карантин растений. - 2006. - № 2. - С. 20-21
3. Чачина С.Б., Лапочкина А.С. Биоремедиация нефтезагрязненных почв с использованием дождевых червей *Eisenia andrei* и трех микробиологических препаратов. // Динамика систем, механизмов и машин. - 2016. - № 3. - С. 412-419
4. Sheina N.I., Budanova E.V., Pivovarov Yu.P., Mjulina L.I., Sazonova L.P. Biosafety assessment of microbial strains used in biotechnology according to their taxonomy. // International Journal of Biomedicine. - 2017. - V.7. - № 1. - P.51-56

Шукелайт А.Б.<sup>1,2</sup>, Механтьев И.И.<sup>1,3</sup>, Ласточкина Г.В.<sup>1</sup>, Масайлова Л.А.<sup>1</sup>

#### **Региональная практика оценки фактического питания населения по результатам мониторинговых мероприятий (на примере Воронежской области)**

<sup>1</sup>Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Воронежской области, г. Воронеж,  
Российская Федерация;

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Воронеж, Российская Федерация;

<sup>3</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет», г. Воронеж, Российская Федерация

В рамках исполнения национальных целей до 2030 г. в Российской Федерации реализуется комплекс государственных программ, национальных и федеральных проектов. Основными итоговыми индикаторами их достижения выступают повышение качества и уровня жизни, продление здорового долголетия населения [1].

Проблема несбалансированного питания является одной из актуальнейших для мирового сообщества в плане общественного здоровья. По данным Всемирной организации здравоохранения избыточный вес имеет порядка 1,9 млрд. взрослого населения, а более 460 млн. — недостаточный [2].

В настоящее время, проблемы здоровья, ассоциирующиеся с недостаточным потреблением калорий и недостатком микронутриентов, сосуществуют с растущей распространенностью среди взрослых таких хронических заболеваний алиментарного происхождения, как сердечные болезни, инсульт, рак и диабет. Оптимальное питание, в свою очередь, способствует профилактике целого ряда нозологических форм заболеваний [3, 4].

В целях реализации вектора на здоровое питание, в ходе федерального проекта «Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек» национального проекта «Демография», на региональном уровне сегодня значимая роль отводится мониторинговым мероприятиям по оценке качества питания населения, а также отдельных групп населения во взаимосвязи со здоровьем.

На территории Воронежской области в качестве «пилотного» проекта федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» национального проекта «Демография» методическая проработка регионального опыта мониторинга качества пищевой продукции и оценки доступности продуктов здорового питания для населения осуществляется с 2020 года [5].

В целях оценки наличия и доступа населения к пищевой продукции отечественного производства, способствующей устранению дефицита макро- и микронутриентов, за 2020–2021 годы выполнено анкетирование 1188 объектов торговли.

Результаты опроса показали, что из 49 видов пищевой продукции (13 групп), наличие которой оценивалось на полках в магазинах (торговых точках) на административных территориях субъекта, высокий индекс доступности (от 59 до 97%) установлен для следующих видов продукции: хлебобулочные изделия, макароны, масло растительное, крупы, мясо и мясные продукты, молоко и молочные продукты, рыба океаническая, рыбные консервы, яйцо, томаты, картофель. К продукции, имеющий наименьший индекс доступности, отнесена обогащённая молочная продукция (удельный вес — 12%); обогащённый хлеб (21%); обогащённая масложировая продукция (21%), обогащённые завтраки (40%); специализированные пищевые продукты для детей (31–41% в зависимости от основы); пресноводная рыба (13%); баранина (1,5%), БАДы к пище (4,6%).



Доступность по минимальным ценам показана для следующих видов пищевых продуктов: хлеб пшеничный, манная крупа, картофель, мясо курицы, молоко и кефир. Самым дорогим продуктом (в пересчёте на 1 кг) являлись БАД к пище (от 270 до 3367 руб. за 1 кг), самым дешёвым — йодированная соль (от 7 до 437 руб. за кг).

В соответствии с методическим обеспечением, разработанным Роспотребнадзором совместно с ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», осуществлялся мониторинг качества пищевых продуктов и продовольственного сырья. Отбор проб продукции выполнен на 200 предприятиях торговли, расположенных в муниципальных образованиях Воронежской области.

Исследованы 13 основных групп пищевой продукции (мукомольно-крупяные, хлебобулочные изделия, макаронные изделия, в т. ч. безглютеновые, фрукты и продукты и их переработки, овощи, мясные изделия, яйца и яйцапродукты, молочная продукция, рыба и продукты её переработки, масложировая продукция, соки и соковая продукция, биологически активные добавки к пище, йодированная соль). Оценены от 11 до 30 показателей качества и безопасности (пищевая и энергетическая ценность, минеральные вещества, витамины, жирно-кислотный состав, наличие консервантов, красителей, пестицидов; антибиотики, в том числе незаявленные; микробиологические показатели). Отобрано 614 образцов (4104 пробы), проведено 23 814 исследований, из них по показателям: качества — 17 708 (74,4%) и безопасности — 6109 (25,6%).

По результатам исследований в группе «мукомольно-крупяные, хлебобулочные изделия» не соответствовали нормативам по показателям качества 26 проб, в связи с заниженным содержанием витаминов и минеральных веществ. Среди группы «фрукты, овощи и продукты их переработки» доля некачественных образцов составила 30% (28 проб), основными видами данной продукции являлись соки и консервированные фрукты и ягоды, в связи с присутствием в ряде образцов консервантов. В группе «мясные изделия» выявлено несоответствие по показателям качества 12 проб продукции, из-за недостаточного содержания белка и избыточного содержания жира. Кроме того, в сосисках, сардельках, шпикачках обнаружены консерванты (сорбиновая кислота). Доля некачественных образцов для всей рыбной продукции составила 27,2%, так как установлено заниженное содержание минеральных веществ (Na, P, I) в образцах океанической, пресноводной рыбы, а в ряде рыбных консервов выявлены консерванты.

Традиционной для молочной продукции является проблема использования в её составе растительных жиров. В ряде образцов в процессе исследований обнаружен жирнокислотный состав, не соответствующий составу молочного жира, что свидетельствует об использовании растительных жиров при производстве этих продуктов и подтверждено исследованием состава стеринов. Наиболее часто такой тип нарушений определён в масле сливочном (20% образцов), а также в мороженом пломбир без добавок в шоколадной глазури. Доля некачественных образцов по всей группе молочной продукции составила 19,2%.

По всем фактам несоответствия пищевой продукции требованиям нормативных документов, приняты меры в соответствии с требованиями технических регламентов Таможенного союза (Федеральный закон от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании».)

В целом, результаты исследования демонстрируют, что мониторинговые наблюдения на фоне современных вызовов и угроз следует рассматривать как эффективную форму оперативной индикации и коррекции управляемых факторов

риска здоровью, связанных с питанием населения. Контроль качества питания населения в условиях сложившейся инфраструктуры, реализуемый на системной основе, является, в последующем, действенным резервом улучшения качества питания населения.

### Список литературы:

1. Попова А.Ю., Шевкун И.Г., Яновская Г.В., Новикова И.И. Гигиеническая оценка организации питания школьников в общеобразовательных организациях Российской Федерации // Здоровье населения и среда обитания. 2022. Т.30. №2. С.7-12.

2. FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. The State of Food Security and Nutrition in the World 2020. Transforming Food Systems for Affordable Healthy Diets. Rome, FAO; 2020. Accessed January 12, 2022.

3. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2017 году: Государственный доклад. — М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2018.— С.44.

4. Механтьев И.И., Ласточкина Г.В., Шукелайт А.Б., Масайлова Л.А. Ключевые аспекты оценки здоровья населения, ассоциированные со структурой фактического питания, в современных условиях // Актуальные вопросы анализа риска при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей: материалы IX Всерос. науч.-практ. конф. с международным участием / под ред. проф. А.Ю. Поповой, акад. РАН Н.В. Зайцевой. – Пермь: Изд-во Перм.нац.исслед. политехн. ун-та, 2019. – С. 326-328.

5. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Воронежской области в 2020 году: Доклад. — Воронеж: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Воронежской области, 2021 – С. 176-177.

Щербатов А.Ф.<sup>1</sup>, Новикова И.И.<sup>2</sup>

### Гигиеническая оценка воздействия загрязнений приземных слоев атмосферы цементной пылью на здоровье населения

<sup>1</sup>Управление Роспотребнадзора по Новосибирской области;  
<sup>2</sup>ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора

**Ключевые слова:** *загрязнение атмосферного воздуха; малопараметрическая модель*

**Актуальность.** Значительная часть современных экологических проблем, имеет техногенное происхождение и во многом обусловлена деятельностью промышленных городов. Высокая концентрация промышленных предприятий на территории городов Урала и Сибири, а также неуклонный рост автотранспорта являются основными источниками загрязнения атмосферного воздуха, почвенного и растительного покрова. В зонах влияния стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха регистрируются повышенные уровни заболеваемости населения болезнями органов дыхания, эндокринной и иммунной систем. Научное обоснование инновационных форм мониторинга загрязнения атмосферного воздуха и защиты населения от экологических рисков здоровью в настоящее время требует детальной проработки и решения [1–5].

**Цель.** Научное обоснование модели профилактики нарушений здоровья населения, обусловленных загрязнениями приземных слоев атмосферы цементной пылью.

**Материалы и методы.** Объекты исследования — здоровье населения, проживающего в 1,5 км от границы санитарно-защитной зоны ОАО «Искитимцемент», загрязнения атмосферного воздуха и снегового покрова цементной пы-

лю, лабораторные животные. Период наблюдения 2010–2019 гг. Оценке подлежали результаты мониторинга загрязнений атмосферного воздуха, информация о выбросах в атмосферный воздух ОАО «Искитимцемент», результаты исследований снегового покрова; данные о заболеваемости населения, данные токсикологических исследований пыли цемента в острых, подострых экспериментах на лабораторных животных. Для статистической обработки использованы методы описательной статистики, во всех процедурах статистического анализа критический уровень значимости  $p$  принимался равным 0,05.

**Результаты.** В ходе исследования была научно обоснована и предложена к реализации инновационная модель профилактики нарушений здоровья населения, позволившая перейти на новую технологию производства цемента, существенно сократившую объемы выбросов при сохранении мощности предприятия. Было доказано, что снеговой покров может выступать в качестве информационного ресурса о загрязнении атмосферного воздуха, что особо актуально для малых моно- городов с неразвитой сетью постов загрязнения за атмосферным воздухом. Это позволило разработать малопараметрические модели переноса химических соединений из атмосферного воздуха в снеговой покров, необходимые для интерпретации загрязнений атмосферного воздуха, что имеет большое мониторинговое и информационное значение. Экспериментальный фрагмент исследования был выполнен с целью уточнения токсикологических свойств пыли и более точных результатов при реализации последующих этапов оценки риска для здоровья населения. Полученные результаты, наряду с информацией об обращаемости населения за медицинской помощью, позволили рассчитать показатели неканцергенного риска, выраженные в дополнительном к фоновому значению количеству обращений за медицинской помощью, составившие по группе «дети» —  $1,2 \times 10^{-1}$ ; по группе «подростки» —  $1,6 \times 10^{-1}$ ; по группе «взрослые» —  $2,6 \times 10^{-1}$ . Наибольшие значения вероятности дополнительных случаев заболеваний отмечалось у детей и подростков — по болезням органов дыхания; по возрастной категории 18 лет и старше — по болезням эндокринной системы и системы кровообращения.

**Заключение.** Полученные результаты были заложены в основу алгоритма межведомственного взаимодействия и организации работы по профилактике заболеваемости населения, проживающего в зоне загрязнения атмосферного воздуха от стационарных площадных источников, предусматривающего меры первичной, вторичной и третичной профилактики, экспертизы связи заболевания с загрязнениями атмосферного воздуха, а также индикации экологообусловленной заболеваемости и социальной защиты населения.

#### Список литературы:

1. Актуальные проблемы комплексной гигиенической характеристики факторов городской среды и их воздействия на здоровье населения / Ю. А. Рахманин, С.И. Иванов, С.М. Новиков [и др.] // Гигиена и санитария. – 2007. - № 5. – С. 5-8.
2. Зайцева Н.В. Новые механизмы нормирования выбросов в атмосферу: концептуальный взгляд на перспективы и проблемы с позиций обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения / Н.В. Зайцева, И.В. Май // Анализ риска здоровью. – 2020. – № 2. – С. 4–15. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2020.2.0>
3. Маклакова О.А. Методические аспекты оценки риска развития коморбидной патологии в условиях воздействия химических факторов окружающей

среды / О.А. Маклакова, Н.В.Зайцева, Д.А. Кирьянов // Анализ риска здоровью. – 2020. – № 4. – С. 54–61. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2020.4.06>

4. Методические подходы к расчету вероятности негативных ответов для оценки индивидуальных рисков здоровью человека / Н.В. Зайцева, П.З. Шур, Д.А. Кирьянов [и др.] // Профилактическая и клиническая медицина. – 2015. – Т. 56, № 3. – С. 5–11.

5. Ракитский В.Н. Анализ риска здоровью при воздействии атмосферных загрязнений как составная часть стратегии уменьшения глобальной эпидемии неинфекционных заболеваний / В.Н. Ракитский, С.А. Авалиани, С.М. Новиков // Анализ риска здоровью. – 2019. - № 4. – С. 30-36.

Яблокова И.С.<sup>1</sup>, Стародумов В.Л.<sup>2</sup>, Колесник П.А.<sup>3</sup>

### **Оценка фактического питания первоклассников малых городов**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Ивановская государственная медицинская академия», Управление Роспотребнадзора по Ивановской области;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Ивановская государственная медицинская академия»;

<sup>3</sup>Управление Роспотребнадзора по Ивановской области

**Ключевые слова:** питание; школьные завтраки; коррекция рационов

**Актуальность.** Одной из концепций политики государства в области здорового питания населения является особое внимание к питанию детей. Питание можно назвать ведущим фактором, влияющим на здоровье ребенка [1]. Наиболее выражено влияние алиментарного фактора в критические периоды роста и развития детей, одним из которых является младший школьный возраст [2]. Начало обучения в первом классе можно назвать критическим периодом перехода ребёнка к определенной самостоятельности. Как сам ребенок, так и его родители могут не иметь представлений о рациональном питании, его принципах, а также о рекомендуемых и нежелательных в этом возрасте пищевых продуктах и блюдах. Обучение детей и их родителей рациональному питанию может стать важным средством профилактики и сыграть определенную роль в формировании ЗОЖ.

**Цель исследования:** оценить фактическое питание первоклассников малых городов.

**Материалы и методы.** Исследование организации питания, а также гигиеническая характеристика рационов детей младшего школьного возраста проводились неоднократно в течение года. Для количественной и качественной оценки питания использовался метод анкетирования и расчетный метод по меню-раскладкам с использованием специально разработанной программы в электронных таблицах Excel.

Первоначально определялась структура потребления основных продуктов питания в семьях обследуемых детей, а затем проводилась количественная и качественная оценка рационов. Оценивались: калорийность, сбалансированность рационов, содержание основных нутриентов — белков, в том числе животного происхождения; жиров, в том числе растительного происхождения; углеводов, витаминов и минеральных солей.

Опрос родителей о характере питания ребенка проводился по специально разработанной анкете. Всего обработано 223 анкеты.

**Результаты.** Результаты анкетирования родителей первоклассников показали, что 64,1% родителей информацию о питании своих детей в школе получают

от детей, 25,1% родителей получают информацию от учителя, 6,7% — из школьного меню, размещенного на сайте школ, 4% анкетированных получают информацию от родителей других детей. Подавляющее большинство первоклассников (95,1%) завтракают в школе. При этом, 78,1% родителей удовлетворены организацией питания, 22,4% — не совсем удовлетворены, 2,2% крайне не удовлетворены. Качеством приготовления пищи в столовой школ удовлетворены 77,6% анкетированных, не совсем удовлетворены 17,9%, не удовлетворены 1,8%, нет ответа в 2,7% анкет. Такие же ответы получены на вопрос удовлетворенности санитарным состоянием столовых: удовлетворены 78,0%, не совсем удовлетворены 17,9%, 1,7% не удовлетворены и в 2,7% анкет нет ответа на этот вопрос. Более одной трети родителей среди недостатков и пожеланий по организации питания в школе указывали на то, что во многих случаях подаваемые блюда были недостаточно горячими или даже холодными. При анализе анкет было отмечено, что 59,6% школьников завтракают перед школой, 39,5% обходятся без завтрака, 0,9% родителей не знают об этом. 30% первоклассников берут с собой в школу бутерброды и фрукты, а 67,3% не берут с собой из пищевых продуктов ничего. 1,35% родителей не знают об этом, в 1,35% анкет нет ответа на этот вопрос.

Анализируя результаты анкетирования, можно сказать, что родители первоклассников не всегда информированы о продуктах и блюдах, которые запрещены или не рекомендованы детям. Лишь пятая часть (21%) опрошенных назвала такие продукты и блюда, как продукты быстрого приготовления, чипсы, газированные напитки, грибы и специи.

В структуре питания детей по весу преобладали хлеб и мучные изделия — 37%, овощи составляли 23%, молоко и молочные продукты — 30%, мясо и рыба — всего 10% от общего объема потребляемых продуктов. В питании преобладали углеводсодержащие продукты (хлеб, каши, картофель), некоторые из продуктов (сыр, творог, фрукты и соки) практически отсутствовали в достаточном количестве в питании, что, возможно, связано с низкими доходами большинства из обследуемых семей.

Многие родители отметили любимые и нелюбимые их ребенком блюда из школьного меню. Вместе с тем подавляющее большинство родителей (98,2%) считают, что приучать к культуре еды своего ребенка надо как в школе, так и дома.

При анализе структуры продуктовых наборов питания школьников установлено, что дети оцениваемых групп потребляют недостаточное количество молока (в среднем 45–49%), творога (в среднем 19,9–20,6%), рыбы (в среднем 24,1–26,6%) и овощей (30–33,9%). Количество кондитерских изделий в 2 раза выше рекомендуемых значений.

Анализ нутриентного содержания школьных завтраков показал, что повышены калорийность, содержание жиров и углеводов при снижении содержания белков. Отмечено снижение содержания витамина С, снижение и нарушение баланса кальция и фосфора.

**Заключение.** Выявленные особенности структуры продуктовых наборов школьников анализируемой группы не отвечают гигиеническим требованиям, предъявляемым к питанию детей этого возраста. В частности, структура продуктового набора школьников в значительной степени соответствует углеводно-жировой модели питания, предполагающей высокое потребление легкоусвояемых углеводсодержащих продуктов и жиров, вытесняющих из рациона продукты с содержанием полноценных белков, а также подразумевающей недостаток овощей

и фруктов. Такая структура питания может выступать фактором риска развития алиментарно-зависимых заболеваний у детей школьного возраста [4].

Таким образом, при исследовании рационов питания первоклассников выявлены нарушения принципов рационального питания: сбалансированности и качественной полноценности. Оценка питания детей младшего школьного возраста выявила необходимость проведения коррекции пищевых рационов завтраков, а также необходимость организации обучения родителей вопросам правильного питания детей путем введения специальных образовательных курсов.

### Список литературы:

1. Популяционное здоровье детского населения, риски здоровью и санитарно-эпидемиологическое благополучие обучающихся: проблемы, пути решения, технологии деятельности / В.Р. Кучма [и др.] // Гигиена и санитария. - 2017. - Т.96, № 10. – С. 990-995.

2. Детское питание: руководство для врачей / под ред. В.А. Тутельяна, И.Я. Коня. - 4-е изд., испр. и доп. – М.: МИА, 2017. – 777 с.

3. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутельяна. - М.: ДеЛи принт, 2002. - 236 с.

4. Александров А.А., Порядина Г.И., Котова М.Б., Иванова Е.И. Особенности пищевого поведения детей и подростков крупных городов (на примере школьников Москвы и Мурманска) // Вопросы питания. - 2014. - Т. 83, №4. -С.67-74.

Ямбулатов А.М.<sup>1</sup>, Шевчук В.В.<sup>2</sup>, Костарев В.Г.<sup>1,2,3</sup>

### Особенности домашнего питания, жалоб, состояния щитовидной железы у подростков в йоддефицитном регионе

<sup>1</sup>Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Пермскому краю, Россия, г. Пермь;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Минздрава России, Россия, г. Пермь;

<sup>3</sup>ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», Россия, г. Пермь

**Ключевые слова:** подростки; питание; йод; йоддефицитные заболевания

**Актуальность.** За последние годы среди факторов риска возникновения нефекционной патологии особую значимость приобретают факторы, связанные с нерациональным питанием населения, особенно в условиях эндемичных дефицитов микроэлементов, где важная роль отводится дефициту йода [1].

Проблема йодной недостаточности чрезвычайно актуальна для нашей страны, так как в большей части России имеется недостаточность йода [2, 3].

Природно-обусловленный дефицит йода является актуальной проблемой и для Пермского региона, где уровень его поступления из воды и продуктов местного происхождения не обеспечивает физиологическую потребность населения и приводит к различным йоддефицитным заболеваниям [3, 4].

Значительное влияние на поступление микроэлементов в организм человека оказывает алиментарный фактор, так основной причиной заболеваний щитовидной железы у детей является недостаточное поступление йода с пищей [5].

Несбалансированность питания приводит к неадекватной обеспеченности детей и подростков микроэлементами и витаминами. Результаты отечественных исследований питания современных детей свидетельствуют о выраженном

дисбалансе поступающих основных пищевых веществ и характеризуется дефицитом животного белка, витаминов, макро и микронутриентов, пищевых волокон, с избыточным потреблением в рационе легкоусвояемых углеводов (сахар, макароны, кондитерские изделия), колбасных изделий, газированных напитков и продукции «быстрого питания». Не выполняются нормы физиологической потребности школьников по потреблению молочной и плодоовощной продукции, мяса и рыбы [6, 7].

Дефицит йода в питании подростков вызывает расстройства нервной системы и психической деятельности, замедлению темпов их физического развития, формирование иммунной недостаточности, низкой резистентности к инфекционным агентам, предрасположенности к развитию и хронизации соматической патологии, снижению активности механизмов адаптации к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды [2, 3, 4].

**Целью нашего исследования** было изучение фактического домашнего питания и клинико-функциональных особенностей состояния щитовидной железы у подростков, проживающих в йоддефицитном регионе.

**Материалы и методы.** Для объективной оценки йоддефицитного состояния проведено обследование 130 подростков мужского пола в возрасте 15–18 лет методом сплошной случайной выборки. В группу I включено 84 (65%) подростка с уровнем тиреотропного гормона (ТТГ) в пределах нормы, в группу II — 46 (35%) с уровнем ТТГ более 4,0 мкЕД/л.

У всех обследуемых определяли уровень ТТГ в крови иммуноферментным методом с помощью наборов «Хема-медика», за нормальный показатель принимали уровень 0,4–4,0 мкЕД/л. Фактическое питание подростков изучено методом суточного воспроизведения питания, методом раздаточного анкетирования оценивали наличие субъективных жалоб, характерных для йоддефицитного состояния. Для оценки состояния щитовидной железы проведено обследование подростков врачом-эндокринологом и проведено ультразвуковое исследование щитовидной железы.

Анализ полученных результатов проведен статистическими методами с использованием программного обеспечения Statistica 6.0. Достоверность численных значений оценивалась по критерию Стьюдента.

**Результаты.** При анализе заболеваемости, связанной с микронутриентной недостаточностью с впервые установленным диагнозом, установлено, что в ее структуре в Пермском крае наибольшую долю занимают другие формы нетоксического зоба (32,8%), субклинический гипотиреоз (30,7%) и эндемический зоб (10,4%).

Среди подросткового населения за 2018–2020 гг. наблюдается рост показателей заболеваемости тиреотоксикозом на 41,4% [4] (*таблица*).

Известно, что дефицит йода провоцирует изменения тиреоидной ткани с развитием тяжелых заболеваний, таких как тиреоидит, диффузный токсический зоб, рак щитовидной железы [8]. Субклинический гипотиреоз, как проявление йоддефицита алиментарного генеза, является одним из триггеров манифестации метаболических нарушений и дислипидемий.

Характерных для гипо- или гипертиреоза жалоб подростки группы I (с нормальным уровнем ТТГ) не предъявляли, в группе II (с уровнем ТТГ более 4,0 мкЕД/л) — 23 человека отмечали немотивированную слабость, 19 — сонливость, 15 — избыточное выпадение волос, сухость кожи, 14 — эмоциональную лабильность. При проведении пальпаторного обследования щитовидной железы

**Динамика первичной заболеваемости, связанной с микронутриентной недостаточностью, среди подросткового населения Пермского края (на 1000 подростков)**

Показатель	2018	2019	2020	ТП
Эндемический (диффузный) зоб, связанный с йодной недостаточностью	2,4	2,0	1,5	-35,2
Другие формы нетоксического зоба	0,7	0,8	0,3	-52,9
Субклинический гипотиреоз вследствие йодной недостаточности и другие формы гипотиреоза	0,6	0,7	0,5	-16,6
Тиреотоксикоз (гипертиреоз)	0,07	0,07	0,1	41,4
Тиреоидит	0,8	0,9	0,6	-17,9

в 65% случаев выявлено ее увеличение до I степени по критериям ВОЗ, при этом железа была диффузной, безболезненной, подвижной, однородной (из них 44% в группе I, 56% в группе II). При УЗИ объем, эхоструктура, эхогенность ткани щитовидной железы соответствовали нормальным показателям у абсолютного большинства обследованных.

Анализ фактического рациона домашнего питания подростков методом точного воспроизведения питания показал, что в группе I выполнение натуральных норм питания по продуктам с высоким содержанием йода составляло: рыба и морепродукты — 16%, по мясу и мясным продуктам — 40%, по молоку и кисломолочным продуктам — 63%, в группе II — рыба и морепродукты 7%, по мясу и мясным продуктам — 45%, по молочным продуктам — 17%. Практически полностью не употребляет рыбу и морепродукты в I группе — 18% обследованных, во II — 31% ( $p < 0,05$ ).

Периодически используют йодированную соль в домашнем питании — 27,2% обследуемых в I группы и 19,6% из II группы ( $p = 0,07$ ). Исключительно йодированную соль использовали лишь 9% обследованных из обеих групп. На периодический прием витаминно-минеральных комплексов указали 24,7% подростков из I группы и только 14,2% из группы II ( $p < 0,05$ ).

**Заключение.** Проведенное исследование показало низкую приверженность принципам сбалансированного по содержанию йода питания среди подростков. Для профилактики состояний связанных с дефицитом йода необходимо применение комплекса гигиенических мероприятий, направленных на повышение суточного поступления йода с пищевыми продуктами, включая использование йодсодержащих препаратов, йодированной соли, обогащенных пищевых продуктов, так и активизацию санитарно-просветительской работы с подростками и их родителями, направленную на формирование у подрастающего поколения культуры здорового питания и включающую информирование родителей и подростков о влиянии на здоровье человека пищевых продуктов, принципах здорового питания и профилактики йоддефицита.

**Список литературы:**

1. Королук Е.Г. Состояние здоровья подростков, проживающих в условиях дефицита йода : Монография / Е.Г. Королук, С.В. Жуков. – Тверь : ООО «Издательство "ГЕРС"», 2005. – 98 с.



2. Дедов И.И. Дефицит йода – угроза здоровью и развитию детей в России. (Национальный доклад) / И.И. Дедов, Г.А. Мельниченко, Е.А. Трошина М., 2006. 123 с.
3. Лужецкий К.П. Йоддефицитные заболевания природно-обусловленного происхождения у детей Пермского края //Здоровье населения и среда обитания. – 2010. – № 5. – С. 28-32.
4. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Пермском крае в 2021 году»: Государственный доклад. — П.: Управление Роспотребнадзора по Пермскому краю, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае», 2022. — 240 с.
5. Коденцова В.М. Множественная микронутриентная недостаточность у детей дошкольного возраста и способы ее коррекции / В.М. Коденцова, Д.В. Рисник // Лечащий врач. – 2020. – № 6. – С. 52-57.
6. Магомедов Г.О. Актуальные аспекты организации школьного питания, соответствующего возрастным физиологическим потребностям / Магомедов Г.О., Зацепилина Н.П., Лыгин В.В. // Вестник ВГУИТ. – 2014. № 3. – С. 93-98.
7. Тармаева И.Ю. Актуальные проблемы школьного питания в Республики Бурятия / И.Ю. Тармаева, С.С. Ханхареев, Н.В. Ефимова, О.Г. Богданова // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2014. № 4. – С. 95-98.
8. Каракотина И.А. Экологические проблемы современности: выявление и предупреждение неблагоприятного воздействия антропогенно детерминированных факторов и климатических изменений на окружающую среду и здоровье населения // Материалы Международного Форума Научного совета РФ по экологии человека и гигиене окружающей среды 14-15 декабря 2017. Москва 2017 С. 207-208.

Яценко Л.А., Мамчик Н.П., Габбасова Н.В.

### **Гигиеническая оценка условий труда работников, подвергающихся воздействию химического фактора в условиях закрытого грунта**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Воронеж, Российская Федерация*

**Ключевые слова:** вредные производственные факторы; овощеводы

**Актуальность.** Широкое развитие агропромышленного комплекса страны привело к увеличению числа рабочих мест. За счет технологических инноваций и экологизации производства произошло уменьшение вредного воздействия на окружающую среду, а также улучшение условий труда работников сельского хозяйства [1, 2]. В теплицах Воронежского региона работает более 1000 человек, из которых 72% женщины. Ежегодно открываются современные тепличные комплексы, которые, несомненно, имеют улучшенные условия труда, но продолжают функционировать предприятия, использующие классическую технологию грунтового выращивания овощей, при которой применяются химические средства для защиты растений, обеззараживания почвы и помещений теплиц [3, 4].

**Цель исследования:** гигиеническая оценка условий труда работников подвергающихся воздействию химического фактора в условиях защищенного грунта.

**Материалы и методы.** Оценка условий труда проведена на крупном предприятии Воронежской области — сельскохозяйственном производственном кооперативе «Воронежский тепличный комбинат». Предметом исследования являлись условия труда (показатели загрязнения воздушной среды) и состояние здоровья работников основных профессиональных групп: тепличниц–овощеводов и тепличниц–грибоводов. В исследовании приняли участие 156 работниц

тепличного комбината. В качестве контрольной группы выступили 80 работников административно-управленческого аппарата. Проведены измерения загрязнения действующими веществами (циперметрин, бифентрин) в период обработки воздуха рабочей зоны и после работы смывы с кожных покровов оператора. Отбор проб воздуха проводился аспиратором, для оценки содержания веществ на коже использован газохроматографический метод. Оценка степени риска влияния пестицидов на работников проведена в соответствии МУ № 1.2.3017-12 «Оценка риска воздействия пестицидов на работающих».

**Результаты.** В теплицах сельскохозяйственного кооператива «Воронежский тепличный комбинат» для профилактики заболеваний у растений подготовленная для высадки рассады почва подвергается обработке пестицидом Клипер, КЭ (100 г/л бифентрина). Данную операцию выполняют тепличницы вручную с помощью ранцевого помпового опрыскивателя. Во время роста овощные культуры подвергаются периодической обработке от вредителей препаратом Талстар, КЭ (100 г/л бифентрина). После сбора урожая и уборки остатков растений тепличницы проводят обеззараживание конструкций теплиц пестицидом Арриво, КЭ (250 г/л циперметрина). При выращивании шампиньонов не требуется обеззараживание субстрата, на котором возделывают грибы, поэтому пестицид (Клипер, КЭ (100 г/л бифентрина)) используют только для обработки конструкций теплиц после каждого технологического оборота, то есть 4 раза в год.

Результаты оценки действия химического фактора в теплицах по выращиванию овощей Воронежского комбината позволили определить, что препараты, используемые предприятием для обработки почвы и растений в период вегетации: Арриво и Талстар не оказывают прямого негативного воздействия на организм тепличниц. На момент применения препарата на основе циперметрина, риск суммарного ингаляционного и дермального воздействия пестицида оценены на уровне 0,03 (допустимый уровень 1). Коэффициент безопасности по поглощенной дозе равен 0,04 (допустимый уровень 1). При применении препарата на основе бифентрина обнаружено незначительное содержание действующего вещества в воздухе рабочей зоны и в смывах с кожи овощевода: коэффициент суммарного ингаляционного и дермального воздействия — 0,2; коэффициент поглощенной дозы — 0,015, при допустимом значении, принимаемом за 1.

Через сутки после обработки проведено повторное исследование содержания циперметрина и бифентрина в воздухе рабочей зоны теплицы и на коже овощевода во время ухода за растениями. В воздухе рабочей зоны через сутки после обработки бифентрин не обнаружен. Среднее содержание действующего вещества в воздухе рабочей зоны тепличницы при проведении ручных операций составило 0,0035 мг/м<sup>3</sup>, что в 4 раза ниже значения предельно допустимой концентрации, установленной гигиеническими требованиями; коэффициент безопасности при ингаляционном поступлении — 0,23. В смывах с кожи работницы через час после контакта с растениями бифентрин не обнаружен.

Расчетом, проведенным с использованием методики «Оценка риска воздействия пестицидов на работающих» (МУ № 1.2.3017-12), установлено, что среднее содержание действующего вещества на коже тепличницы составляло 0,000000016 мг/см<sup>2</sup>. Фактическая кожная экспозиция бифентрина — 0,00000013 мг/см<sup>2</sup>. Ориентировочно допустимый уровень загрязнения кожных покровов — 0,00043 мг/см<sup>2</sup>. Риск для овощевода при воздействии на кожу равен — 0,0003. Суммарный коэффициент безопасности равен 0,23. Поглощенная доза бифентрина при комплексном ингаляционном и дермальном поступлении

равна 0,001 мг/кг. Допустимый суточный уровень экспозиции для операторов действующего вещества бифентрина составил 0,06 мг/кг. Коэффициент безопасности по поглощенной дозе равен 0,01, при допустимом значении менее 1.

Таким образом, отсутствие бифентрина в воздухе рабочей зоны и на коже овощевода при выполнении трудовых операций через сутки после проведенной обработки препаратом, подтверждает безопасность для работающих рекомендуемого срока выхода — 24 часа.

При анализе данных проведенного периодического медицинского осмотра установлено, что в структуре заболеваний, регистрируемых у овощеводов первое ранговое место принадлежало острым респираторным вирусным инфекциям (62,56%), болезни органов дыхания занимали второе место (13,66%), далее следовали заболевания сердечно — сосудистой системы (6,61%), опорно-двигательного аппарата (7,49%) и периферической нервной систем (4,85%). У работников цеха по выращиванию грибов наибольший удельный вес также принадлежал острым респираторным вирусным инфекциям (34,38%), далее следовали болезни дыхательной (18,75%) и сердечно-сосудистой систем организма (9,38%). Но, в сравнении с овощеводами увеличилось число заболеваний кожи и подкожно-жировой клетчатки (12,5%), опорно-двигательного аппарата (9,38%) и мочеполовой системы (6,25%).

Установленные различия структуры заболеваний в профессиональных группах овощеводов и грибоводов взаимосвязаны с различиями в условиях труда и степени действия производственных факторов. Грибоводы осуществляют трудовую деятельность в условиях высокой влажности, грибковой обсемененности, действия пестицидов в сочетании с тяжелым физическим трудом, что сказывается на увеличении доли заболеваний кожи и подкожно-жировой клетчатки, опорно-двигательного аппарата, мочеполовой системы в структуре общей заболеваемости.

Проведенная сравнительная оценка заболеваемости среди профессиональной и контрольной групп выявлены достоверные различия случаев болезней органов дыхания среди групп овощеводов (13,66%) и грибоводов (18,75%) по отношению к работницам контрольной группы (4,35%). Достоверно большее количество случаев болезней кожи и подкожно-жировой клетчатки среди грибоводов по отношению к овощеводам и работницам административно-управленческого аппарата (12,5% к 1,76% и 4,35%) подтверждает предположение о неблагоприятном действии высокой влажности воздуха и грибковой обсемененности в процессе трудовой деятельности на развитие вышеуказанных заболеваний.

**Выводы.** Полученные результаты позволили сделать вывод о том, что использование препаратов на основе циперметрина и бифентрина при соблюдении регламентов и мер безопасности соответствуют гигиеническим требованиям. Различия в структуре заболеваемости основных профессиональных групп в сравнении с контрольной, подтверждает неблагоприятное действие факторов трудового процесса на заболеваемость тепличниц-овощеводов и тепличниц-грибоводов.

#### Список литературы:

1. Клепиков О.В., Мамчик Н.П., Габбасова Н.В., Калашников Ю.С. Влияние условий труда на состояние здоровья рабочих в тепличном производстве // Медицина труда и промышленная экология. - №7. - 2016. - С. 21-25.
2. Бухтияров И.В. Современное состояние и основные направления сохранения и укрепления здоровья работающего населения России // Медицина труда и промышленная экология. № 9 (59). - 2019. - С 527-532.

3. Яценко Л.А., Мамчик Н.П., Каменева О.В. Сравнительная характеристика условий труда овощеводов, работающих в тепличных комплексах старого и нового типов // «Санитарный врач». – 2021. – № 2 (205). – С.15-24.

4. Ракитский В.Н., Ильницкая А.В., Березняк И.В. Оценка риска для работающих как основа безопасного применения пестицидов в сельском хозяйстве В сборнике: Материалы IX Всероссийского форума «Здоровье нации — основа процветания России» 2015. С. 496-501.

Шаповал И.В., Шайхлисламова Э.Р., Каримова Л.К., Мулдашева Н.А., Фагамова А.З., Бейгул Н.А., Ларионова Э.А.

### **Оценка профессионального риска водителей автотранспортных средств ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека»**

**Актуальность.** Актуальность исследования продиктована высокой численностью данной профессиональной группы на предприятиях всех отраслей экономической деятельности и риском возникновения профессиональных заболеваний, профессионально обусловленной патологии и несчастных случаев со смертельным исходом на рабочем месте [1, 2].

Работники данной профессии подвержены воздействию комплекса факторов рабочей среды, преимущественно физической природы (шум, вибрация, промышленная аэрозоль), а также значительным физическим и психоэмоциональным нагрузкам [3–5].

**Цель исследования** — оценка условий труда и состояния здоровья водителей и разработка профилактических мероприятий.

**Материалы и методы.** Исследования выполнены в специализированном автотранспортном подразделении предприятия по добыче медно-цинковых руд. В ходе проведения исследований были оценены условия труда на 100 рабочих местах водителей автомобилей с тоннажностью до 16 тонн с различным сроком их эксплуатации. Измерение уровней факторов рабочей среды проведены в соответствии с действующими нормативными документами. Распространенность хронических неинфекционных заболеваний оценивалась по данным обязательных периодических медицинских осмотров (230 человек) с последующей оценкой категории профессионального риска в соответствии с Руководством Р 2.2.1766-03<sup>3</sup>.

Кроме того, была проанализирована профессиональная заболеваемость, установленная водителям автотранспортных средств на предприятиях различных видов экономической деятельности, за период с 2014–2020 гг. по материалам расследования профессиональных заболеваний и статистической отчетности Управления Роспотребнадзора по Республике Башкортостан (РБ).

Важным разделом работы явился анализ случаев внезапной смерти водителей на рабочем месте от общих заболеваний, проведенный по материалам расследования несчастных случаев на производстве, произошедших в 2014–2020 гг. на предприятиях и в организациях РБ.

**Результаты.** Результаты исследования показали, что на организм водителей воздействует комплекс факторов рабочей среды и трудового процесса.

Эквивалентный уровень звука в кабине автомобиля в зависимости от тоннажности автомобиля и срока его эксплуатации составлял от 52,4 дБА до 83,8 дБА<sup>3</sup> Р 2.2.1766-03 Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки

(ПДУ 80 дБА); скорректированный уровень общей вибрации в кабинах грузовых автомобилей колебался в пределах от 108 до 122 дБ, что превышало допустимый уровень по оси Z на 14–35 дБ и по осям X и Y на 12–37 дБ по показателям виброускорения; концентрация пыли фиброгенного действия в кабине грузового автомобиля, как правило, не превышала допустимого норматива, равного 6,0 мг/м<sup>3</sup>, и составляла от 0,5 до 4,5 мг/м<sup>3</sup>, оксид углерода (II) в зоне дыхания водителя определялся от 2,1 до 20,6 мг/м<sup>3</sup> (ПДК 20,0 мг/м<sup>3</sup>).

Для водителей характерны значительные психоэмоциональные нагрузки за счет интеллектуальных и сенсорных перегрузок, обусловленные большим объемом и характером поступающей информации, ответственностью за жизнь и здоровье участников дорожного движения.

Установлено, что труд водителя автомобиля характеризуется большими нагрузками на опорно-двигательный аппарат, в связи с длительным пребыванием в вынужденной рабочей позе.

Усугубляющими факторами, также влияющими на состояние здоровья, являлись нерегламентированный режим работы, ночные и продолжительные поездки, гиподинамия, нерациональный режим питания, а также наличие вредных привычек (курение, прием алкоголя).

Проведенными исследованиями установлено, что условия труда водителей грузовых автомобилей характеризуются воздействием комплекса вредных факторов рабочей среды и трудового процесса с различной степенью интенсивности и при общей оценке по степени вредности и опасности соответствует вредному (3) классу 1–3 степени, что может обуславливать повышенный риск возникновения профессиональных, профессионально обусловленных заболеваний, а также несчастных случаев со смертельным исходом на рабочем месте.

По результатам обязательных периодических медицинских осмотров установили высокую степень причинно-следственной связи нарушения здоровья с работой в возникновении заболеваний костно-мышечной системы (дорсопатии поясничного уровня (RR — 4,2, EF=76%), артропатии (RR — 2,2, EF=55%)) и гипертонической болезни I стадии (RR — 2,7, EF=63%); среднюю степень производственной обусловленности заболеваний желудочно-кишечного тракта (RR — 1,9, EF=50%).

Установлено, что профессиональные заболевания среди водителей автомобилей за анализируемый период были зарегистрированы у 45 человек, что составило 7,3% от всех установленных за этот период случаев профессиональных заболеваний в Республике Башкортостан.

В связи с отсутствием сведений фактической численности работников, занятых в профессии водитель в Республике Башкортостан, профессиональная заболеваемость представлена в абсолютных значениях.

Этиологическим фактором, играющим ключевую роль в формировании профессионального заболевания у водителей, явилась тяжесть трудового процесса (44,4% случаев). Общая и локальная вибрация стали причиной развития профессиональных заболеваний в 33,3% случаев, производственный шум — в 11,1%, биологический фактор — в 6,8%, аэрозоли преимущественно фиброгенного действия — в 4,4% случаев.

Почти в половине случаев (44,6%) водителям устанавливали радикулопатию пояснично-крестцового уровня (код МКБ-10 M54.1); в трети случаев (31,1%) — вибрационную болезнь (T75.2); в 11,1% случаев — двустороннюю нейро-

сенсорную тугоухость (Н83.3). На заболевания с поражением органов дыхания — хроническую обструктивную болезнь легких (J44.1) и хронический профессиональный бронхит (J42) приходилось 8,8% случаев.

Сложная эпидемиологическая ситуация отразилась и на структуре профессиональной заболеваемости водителей: в 2020 г. посмертно зарегистрированы два случая новой коронавирусной инфекции COVID-19 (U07.2) у водителей автомобилей скорой медицинской помощи, возникшие при исполнении ими трудовых обязанностей, что составило 4,4%.

Установлено, что в 62,2% случаев профессиональные заболевания у водителей были выявлены при самостоятельном обращении их за медицинской помощью и лишь в 37,8% случаев — при проведении обязательных периодических медицинских осмотров.

Несомненно, на частоту возникновения профессиональных заболеваний оказывают влияние профессиональный стаж и длительность сверхурочных работ. Чаще всего, в 33,4% диагноз устанавливался при стаже работы 26–30 лет, в возрасте 50–59 лет (97,7% случаев).

Из материалов расследования профессиональных заболеваний следовало, что 95,6% водителей с профзаболеванием, работало во вредных условиях труда 1–3 степени вредности, из них у 67,0% класс условий труда соответствовал 3 классу 1 степени (3.1), у 13,3% — 3 классу 2 степени (3.2) и у 15,6% — 3 классу 3 степени (3.3). У остальных (4,4%) водителей условия труда были оценены как допустимые (2 класс).

Подавляющее большинство водителей автотранспорта (60,1%) трудились в сфере добычи полезных ископаемых; в сельском, лесном хозяйстве, охоте, рыболовстве и рыбоводстве — 13,3%; на деятельность в области здравоохранения и социальных услуг и транспортировку и связь приходилось по 8,9% профессиональных больных; на другие виды экономической деятельности (транспортировка и хранение, обрабатывающие производства) по 4,4% профессиональных больных.

Изменения в состоянии здоровья, наряду с другими обстоятельствами, могут оказывать влияние на работоспособность водителей, увеличивая опасность возникновения дорожно-транспортных происшествий (ДТП) при управлении транспортным средством и риск несчастных случаев, связанных с этим.

Доказательством этому являются регистрируемые случаи транспортных происшествий, связанных с участием водителей автомобилей, при исполнении ими трудовых обязанностей. Так, за последние два года на дорогах Башкортостана произошло 59 несчастных случаев, 23 из которых — со смертельным исходом (39%).

За период 2014–2020 гг. на предприятиях и в организациях РБ зарегистрирован 51 случай внезапной смерти водителей автомобиля, умерших при исполнении ими трудовых обязанностей, что составило 14% от всех зарегистрированных несчастных случаев со смертельным исходом от общих заболеваний на рабочем месте.

По материалам расследования выявлено, что причинами смерти явились болезни системы кровообращения (98%), при этом в 5,9% случаев внезапной смерти на рабочем месте обнаружено наличие алкоголя в крови умерших. Частота внезапной смерти водителей на рабочем месте увеличивалась с возрастом, наибольшее число случаев смерти регистрировалось в возрасте от 56 до 60 лет включительно.

Вышеуказанные факты определяют необходимость дальнейшего изучения проблемы воздействия вредных производственных факторов на состояние здоровья водителей и совершенствования системы профилактики профессиональной, профессионально обусловленной заболеваемости и риска несчастных случаев на рабочих местах.

**Заключение.** На основании полученных результатов установлено, что вредные условия труда обуславливают риск развития профессиональных, профессионально обусловленных заболеваний, повышают риск внезапной смерти от общих заболеваний. Это определяет необходимость разработки профилактических мер, основными из которых являются: психофизиологический отбор при приеме на работу, использование методов специальной подготовки на тренажерах с вождением на реальных дорогах под контролем инструктора; проведение производственного контроля за соблюдением требований гигиенических нормативов; организация оптимальных режимов труда и отдыха; организация комнаты психофизиологической разгрузки с выбором методов восстановления и сохранения работоспособности. При организации междугородных перевозок с продолжительностью более 12 часов в рейс должны направляться два водителя, автомобиль оборудуется специальным местом для отдыха.

Среди медицинских мероприятий важную роль играет проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров, а также предрейсовых, послерейсовых медицинских осмотров водителей; использование автоматизированной электронной системы экспресс-анализа состояния здоровья в режиме реального времени с измерением артериального давления, частоты пульса, содержания алкоголя в выдыхаемом воздухе у водителей автомобильного транспорта дальнего следования; динамическое диспансерное наблюдение за работниками группы повышенного риска развития хронических неинфекционных заболеваний с организацией комплекса лечебно-диагностических, реабилитационных мероприятий (медикаментозное лечение, проведение физиопроцедур, психопрофилактика, массаж, иглорефлексотерапия и др.); лечение хронических неинфекционных заболеваний; оздоровление стажированных (более 5 лет) работников в условиях санаториев-профилакториев.

#### **Список литературы:**

1. Гребеньков С.В., Довгуша Л.В., Колесова Е.Б., Сухова Я.М., Федорова С.Б. Оценка профессионального риска у водителей специализированного автотранспорта по результатам периодических медицинских осмотров // Гигиена и санитария. – 2017 - №96(4). – С. 357-62.
2. Федотова И.В., Бобоха А.М., Аширова С.А., Некрасова М.М. Эпидемиологические исследования болезней системы кровообращения в группе водителей-профессионалов // Медицинский альманах. – 2012 - №3(22). С. 182 – 5.
3. Федотова И.В., Аширова С.А., Некрасова М.М., Бобоха А.М. Субъективная оценка водителями грузопассажирского автотранспорта условий труда и влияния их на состояние здоровья // Здоровье населения и среда обитания. – 2017 - №10 (295). - С. 27–30.
4. Гребеньков С.В., Сухова Я.М. Оценка условий труда и профессионального риска у водителей грузового автотранспорта // Профилактическая и клиническая медицина. – 2016 - №3. - С.12-17.
5. Некрасова М.М., Федотова И.В., Бобоха А.М., Брянцева Н.В., Каратушина Д.И., Бахчина А.В., Парин С.Б., Полевая С.А. Профессиональный стресс у водителей // Медицинский альманах. – 2012 - №3(22). С. 189–193.

Широков В.А.<sup>1</sup>, Потатурко А.В.<sup>2</sup>, Терехов Н.А.<sup>2</sup>, Гаврильченко Д.С.<sup>1</sup>

## **Физическая двигательная активность и профессионально-обусловленная поясничная боль**

<sup>1</sup>ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана»  
Роспотребнадзора, г. Мытищи, Россия;

<sup>2</sup>ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики  
и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора, Россия

**Ключевые слова:** факторы производственной среды; физическая двигательная активность; профессионально-обусловленные заболевания; профессиональный риск; поясничная боль

**Введение.** Боль в спине является второй по частоте причиной обращения к врачу после респираторных заболеваний и третьей по частоте причиной госпитализации. В 2015 г. боль в пояснице оказалась второй по значимости причиной инвалидизации (нетрудоспособности) в странах, имеющих высокий уровень жизни, после ишемической болезни сердца [1].

В настоящее время среди изученных профессиональных этиологических факторов наибольшее значение придается физическому статическому и динамическому перенапряжению. При этом неуклонно растет количество служащих, ведущих «сидячий» образ жизни и страдающих от гиподинамии. Их труд, несмотря на высокую напряженность, длительное нахождение в вынужденной рабочей позе, как правило, сидя, не считается «тяжелым», хотя в зарубежных публикациях описывается более высокая распространенность скелетно-мышечных синдромов, в том числе боли в нижней части спины (БНЧС) при нахождении в положении «сидя» более трех часов в день [2].

По этой причине при решении экспертных вопросов о связи БНЧС с профессией, целесообразно учитывать физическую активность работающих как в рабочее так и во вне рабочее время [3]. Изучение комплексного влияния профессиональных и непрофессиональных факторов риска спондилогенных заболеваний является актуальной проблемой в клинике медицины труда как для решения причинно-следственной связи и коррекции гигиенических нормативов, так и для разработки медико-профилактических мероприятий (управления болью).

**Цель исследования** — изучение профессиональных факторов риска спондилогенных болевых синдромов у работающих в условиях физического перенапряжения и гиподинамии на основании их эпидемиологического изучения по результатам периодических медицинских осмотров.

**Материалы и методы.** На основании проведенного одномоментного поперечного исследования в условиях периодического медицинского осмотра (ПМО) создана электронная база данных, включающая 2915 человек. Среди них количество мужчин составляет — 2502 (85,83%), женщин — 413 (14,17%). При проведении анализа результатов исходными документами являлись: карта специальной оценки условий труда, амбулаторная история болезни лиц, проходящих осмотр. Проводилось анкетирование и заполнение Международного опросника физической активности (International Physical Activity Questionnaire, IPAQ) [4].

**Результаты.** При сравнении сформированных групп по классам тяжести труда наличие вредного (тяжелого) класса по сравнению с оптимальным и допустимым повышает распространенность БНЧС с 31,7% до 37,1%. При этом повышается и шанс развития ОШ=1,27 (ДИ 1,03–1,43) ( $p<0,05$ ). Также обращает



внимание, что при нарастании тяжести труда (при сравнении групп с классом 3.1 и группы 3.2) не происходит увеличение распространенности БНЧС, а наоборот, отмечено ее уменьшение с 30,3 до 27% соответственно. При этом также отмечено и уменьшение показателя отношения шансов, равное 0,85 (95% ДИ 0,66–1,08).

При сравнении различных классов между собой, были получены некоторые различия между группами, но при этом эти результаты не являются достоверно значимыми ( $p > 0,05$ ). Так, при сравнении группы с тяжестью труда с классом 1 и 3,1 ОШ=1,78 (95% ДИ 0,87–3,63). Показатели распространенности БНЧС между классом 1 условий труда (26%) и классом 3,2 (27%) сопоставимы и практически не отличаются, показатель отношения шансов 1,51 (95% ДИ 0,74–3,09) также не имеет достоверных отличий ( $p > 0,05$ ).

При изучении влияния различных уровней физической активности на развитие БНЧС получены данные, что максимальная распространенность выявлена у работников, имеющих высокий уровень физической активности в производственных и бытовых условиях (37,25%). При этом ОШ составляет 1,5 (95% ДИ 1,6–2,11). На втором месте по распространенности БНЧС зарегистрирована у работников, имеющих низкий уровень физической активности (29,3%) с ОШ=2,15 (95% ДИ 1,07–4,3). Наиболее низкую распространенность БНЧС имеют работники с умеренным уровнем физической активности (21,6%). При изолированном сравнении влияния низкой и высокой физической активности получены результаты, согласно которым ОШ=1,43 при 95% ДИ 0,76–2,69.

**Заключение.** Полученные данные свидетельствуют о том, что низкая физическая активность, так же как и высокая физическая активность действуют односторонне, существенно повышая распространенность и шанс возникновения БНЧС. При этом наиболее низкую распространенность БНЧС имеют работники с умеренным уровнем физической активности (21,6%). Полученные результаты свидетельствуют, что умеренный уровень физической активности является наиболее благоприятным для пациентов со спондилогенными болями в спине, что дает основания рекомендовать данный уровень физической активности для профилактики болей в спине.

Учитывая, что с 1 марта 2022 г. вступил в силу Трудовой кодекс РФ (ред. от 25.02.2022 г., № 27-ФЗ), закрепивший риск-ориентированные подходы к управлению в сфере охраны труда, необходимо учитывать риски, возникающие на конкретном рабочем месте. В данном эпидемиологическом исследовании получены данные об отсутствии нарастания распространенности БНЧС и динамики показателя ОШ при ухудшении условий труда (3.1 и 3.2). Полученные данные могут являться основанием для пересмотра разделения на классы по степени тяжести труда применительно к профессиональным заболеваниям поясничного отдела.

### Список литературы:

1. The Global Spine Care Initiative: a summary of the global burden of low back and neck pain studies / E.L. Hurwitz, K. Randhawa, H. Yu, P. Côté // *European Spine Journal*. – 2018. – Vol. 27. – № 6. – P. 796-801.
2. Low back pain and its relationship with sitting behaviour among sedentary office workers / C. Bontrup, W.R. Taylor, M. Fliesser, R. Visscher et al. // *Applied ergonomics*. – 2019. – Vol. 81. – P. 102894.
3. Широков В.А., Потатурко А.В., Терехов Н.А., Солодушкин С.И. Влияние профессиональных факторов риска на развитие нижнепоясничного болевого синдрома у рабо-

Яблокова И.С.<sup>1</sup>, Стародумов В.А.<sup>2</sup>, Колесник П.А.<sup>1</sup>

### **Оценка фактического питания первоклассников малых городов**

<sup>1</sup>Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Ивановской области;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Ивановская государственная медицинская академия»

**Ключевые слова:** питание первоклассников, полноценность рационов; отзывы родителей

Введение: одной из концепций политики государства в области здорового питания населения является особое внимание к питанию детей. Питание можно назвать ведущим фактором, влияющим на здоровье ребенка [1]. Наиболее выражено влияние алиментарного фактора в критические периоды роста и развития детей, одним из которых является младший школьный возраст [2]. Начало обучения ребенка в первом классе можно назвать критическим периодом перехода к определенной самостоятельности. Как сам ребенок, так и его родители могут не иметь представлений о рациональном питании, его принципах, а также о рекомендуемых и нежелательных в этом возрасте пищевых продуктах и блюдах. Нарушение даже одного из принципов рационального питания в детском возрасте становится препятствием к обеспечению растущего организма пищевыми веществами и энергией для нормального физического и умственного развития. Обеспечение организма пищевыми веществами (белками, жирами, углеводами, витаминами и минеральными солями) и энергией является необходимым условием гармоничного роста и развития детей дошкольного возраста. По мнению В.А. Доценко, нарушения в питании всегда приводят к тем или иным отрицательным последствиям [3]. Обучение детей и их родителей рациональному питанию может стать важным средством профилактики и сыграть определенную роль в формировании ЗОЖ.

**Цели:** оптимизация питания первоклассников в школе на основе изучения школьных завтраков и анализа результатов опроса родителей.

**Материалы и методы.** Исследование организации питания, а также гигиеническая характеристика рационов детей младшего школьного возраста проводились неоднократно в течение года. Для количественной и качественной оценки питания использовался метод анкетирования и расчетный метод по меню-раскладкам с использованием специально разработанной программы в электронных таблицах Excel.

Первоначально определялась структура потребления основных продуктов питания в семьях обследуемых детей, а затем проводилась количественная и качественная оценка рационов. Оценивались: калорийность, сбалансированность рационов, содержание основных нутриентов — белков, в том числе животного происхождения; жиров, в том числе растительного происхождения; углеводов, витаминов и минеральных солей.

Опрос родителей о характере питания ребенка проводился по специально разработанной анкете. Всего обработано 223 анкеты.

**Результаты.** В структуре школьных завтраков по весу преобладали мучные изделия — 37%, овощи составляли 23%, молоко и молочные продукты — 30%. Дети потребляют недостаточное количество молока (45–49% от нормы), творога (19,9–20,6% от нормы), овощей и фруктов (20–22,9% от нормы). Количество кондитерских изделий в 2 раза выше рекомендуемых значений, что приводит к увеличению калорийности рационов и нарушению сбалансированности белков, жиров, углеводов. Вес порций отдельных вторых блюд завтрака (например, творожной и овощной запеканки), ниже рекомендуемого для данного возраста. Это связано с отсутствием дифференциации меню по возрасту. При этом вес порций блюд из углеводсодержащих продуктов чаще всего превышал нормативные значения.

Анализ нутриентного содержания школьных завтраков показал, что повышены калорийность, содержание жиров и углеводов при снижении содержания белков. Отмечено снижение содержания витамина С, снижение содержания кальция и нарушение его баланса с фосфором. Это обусловлено преобладанием углеводсодержащих продуктов (хлеб, каши, картофель), а также тем, что некоторые из продуктов (сыр, творог, фрукты) практически отсутствовали в достаточном количестве в рационах [4].

Анкетирование родителей первоклассников показало, что 64,1% родителей информацию о питании своих детей в школе получают от детей, 25,1% родителей получают информацию от учителя, 6,7% — из школьного меню, размещенного на сайте школ, 4% анкетированных получают информацию от родителей других детей. Подавляющее большинство первоклассников (95,1%) завтракают в школе. При этом 78,1% родителей удовлетворены организацией питания, 22,4% — не совсем удовлетворены, 2,2% крайне не удовлетворены. Качеством приготовления пищи в столовой школ удовлетворены 77,6% анкетированных, не совсем удовлетворены 17,9%, не удовлетворены 1,8%, нет ответа в 2,7% анкет. Такие же ответы получены на вопрос удовлетворенности санитарным состоянием столовых: удовлетворены 78,0%, не совсем удовлетворены 17,9%, 1,7% не удовлетворены и в 2,7% анкет нет ответа на этот вопрос. Более одной трети родителей среди недостатков и пожеланий по организации питания в школе указывали на то, что во многих случаях подаваемые блюда были недостаточно горячими или даже холодными. При анализе анкет было отмечено, что 59,6% школьников завтракают перед школой, 39,5% обходятся без завтрака, 0,9% родителей не знают об этом. 30% первоклассников берут с собой в школу бутерброды и фрукты, а 67,3% не берут с собой из пищевых продуктов ничего, 1,35% родителей не знают об этом, в 1,35% анкет нет ответа на этот вопрос.

Анализируя результаты анкетирования можно сказать, что родители первоклассников не всегда информированы о продуктах и блюдах, которые запрещены или не рекомендованы детям. Лишь пятая часть (21%) опрошенных назвала такие продукты и блюда, как продукты быстрого приготовления, чипсы, газированные напитки, грибы и специи.

Многие родители отметили любимые и нелюбимые их ребенком блюда из школьного меню. Вместе с тем подавляющее большинство родителей (98,2%) считают, что приучать к культуре еды своего ребенка надо как в школе, так и дома.

**Заключение (выводы).** При исследовании рационов питания первоклассников выявлены нарушения принципов рационального питания: сбалансированности, количественной и качественной полноценности. Питание в значительной

степени соответствует углеводной модели питания, предполагающей высокое потребление легкоусвояемых углеводсодержащих продуктов, вытесняющих из рациона продукты с содержанием полноценных белков, а также подразумевающей недостаток овощей и фруктов. Такая структура питания может выступать фактором риска развития алиментарно-зависимых заболеваний у детей школьного возраста [5]. По результатам опроса родителей, несмотря на то, что большая их часть удовлетворена питанием детей в школе, остаются нерешенными некоторые вопросы организации питания. Оценка питания детей младшего школьного возраста выявила необходимость проведения коррекции пищевых рационов завтраков, а также необходимость организации обучения родителей вопросам правильного питания детей путем введения специальных образовательных курсов.

### Список литературы:

1. Популяционное здоровье детского населения, риски здоровью и санитарно-эпидемиологическое благополучие обучающихся: проблемы, пути решения, технологии деятельности / В.Р. Кучма [и др.] // Гигиена и санитария. 2017. Т.96, №10.
2. Детское питание: руководство для врачей / под ред. В.А. Тутельяна, И.Я. Коня. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: МИА, 2017. - 777 с.
3. Доценко В. А. Эколого-гигиеническая концепция питания // Гигиена и санитария. — 1990. — № 7. — С. 13—17.
4. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. -М.: ДеЛи принт, 2002. - 236 с.
5. Александров, А.А., Порядина Г.И., Котова М.Б., Иванова Е.И. Особенности пищевого поведения детей и подростков крупных городов (на примере школьников Москвы и Мурманска) // Вопросы питания. - 2014. - Т. 83, №4. -С.67-74.

Янушанец О.И., Петрова Н.А.

### Актуальные проблемы контроля и надзора за условиями электронно-информационной образовательной среды

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.  
Россия, 191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41

**Ключевые слова:** интерактивная доска; младшие школьники; контроль и надзор

**Введение.** Внедрение электронно-информационной образовательной среды (ЭИОС) в школах способствует повышенному интересу учащихся [2, 3]. Однако, на настоящий момент отсутствуют научные исследования о реальном положении технической оснащённости школ, которые позволили бы предупредить неблагоприятное влияние ЭИОС на состояние здоровья учащихся. Таким образом, новая формирующаяся внутришкольная среда обучения требует изучения и разработки требований к факторам в ЭИОС.

**Цель.** Изучить и дать гигиеническую оценку технической оснащённости и условий реализации ЭИОС учащихся младших классов.

**Материалы и методы.** Оснащённость ЭИОС была изучена в 50 школах методом онлайн-опроса учителей с помощью Google Forms. Всего было обработано 316 ответов от учителей г. Санкт-Петербурга (73,1%) и Ленинградской области (ЛО) (26,9%). Гигиеническая оценка технических характеристик интерактивных досок (ИД) и условий их использования проводилась в 128 классных

помещениях, из них 50,0% в г. Санкт-Петербург и 50,0% в ЛО, с помощью протокола, разработанного на основании нормативной документации<sup>4</sup> и методического пособия<sup>5</sup>. Протокол включал в себя четыре блока: первый блок освещал технические характеристики ИД (вид технологии, размер активной поверхности ИД; наличие антибликового покрытия; вид активности; вид проекции для активной ИД; вид матрицы экрана для пассивной ИД), второй содержал вопросы о размещении ИД (расположение относительно мест учащихся и меловой доски; расстояние от пола до нижнего края ИД, от ИД до ряда первых и последних парт), третий охватывал показатели условий использования ИД (возможность затемнения помещения и отключение софитов при активации ИД), и вопросы четвертого блока были посвящены видам деятельности при активации ИД, продолжительности использования ИД на уроке, частота использования ИД в день. Измерение ЭМП в рабочей зоне ИД проводилось на расстоянии 0,1, 0,5, 1,0 м от активной поверхности на высоте 1,5 м от пола, во время активной работы на 15 минуте от включения, с помощью измерителя магнитного поля ИМП-05/2. Перед проведением гигиенической оценки у руководителя или его представителя общеобразовательной организации были запрошены документы об оценке (подтверждении) соответствия, технические паспорта, инструкции по эксплуатации.

**Результаты.** Изучение распространенности ЭСО в общеобразовательных учреждениях показало, что наиболее популярным видом ЭСО в образовательном процессе младших классов являются ИД (100,0%), персональные компьютеры (ПК) используются больше в ЛО (40,0%), чем в г. Санкт-Петербург (28,6%) ( $p=0,137$ ). Как ноутбуки, так и запрещенные санитарным законодательством смартфоны<sup>6</sup> используются только в классах г. Санкт-Петербурга (6,5% ( $p=0,043$ ) и 13,0% ( $p=0,004$ ) соответственно). Планшеты в образовательном процессе не используются вовсе.

Установлено, что ИД используются для преподавания практически всех предметов, за исключением уроков ИЗО, при объяснении нового материала (100,0%), проверки знаний (69,3%), а также для игр на переменах (9,5%). Продолжительность использования ИД на переменах не регламентируется и в случае активации ИД на каждом уроке и перемене, суммарная продолжительность использования ИД возрастает для 1 класса в 1,6–1,8 раз; для 2–3 класса в 2–2,1 раз; 4 класса в 2,3–2,4 раз от регламентируемых требований. Ноутбуки используются для контроля знаний учащихся (4,75%) на уроках математики и русского языка. Очевидно, что ПК применяются только на уроках информатики при объяснении нового материала (27,2%) и проверки знаний (4,4%). Стоит отметить, что смартфоны используются на трудных уроках (математика и русский язык) для контрольного тестирования (9,5%) с помощью приложения «Kahoot!», которое связано с ИД («Kahoot!» — игровая обучающая платформа, в виде

<sup>4</sup> СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и(или) безвредности для человека факторов среды обитания»

<sup>5</sup> Гигиенические требования к использованию в школе интерактивных образовательных технологий: Учебно-методическое пособие / коллектив авт.: В.Р. Кучма, М.И. Степанова, И.Э. Александрова; ФГБОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России. – М.: Изд-во Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, 2016. – 22 с.

<sup>6</sup> СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

викторины с тестами. Игровой процесс простой: все игроки одновременно отвечают на вопросы на своих устройствах и набирают очки за каждый правильный ответ. В конце викторины на экран ИД выводится сумма очков всех участников).

Гигиеническая оценка технических характеристик ИД позволила установить, что вид технологии только у 15,7% ИД в классных помещениях отвечает рекомендуемым требованиям, такие ИД являются резистивными<sup>7</sup>, остальные оптическими (16,4%) и инфракрасными (68,0%). Для обучения рекомендуется выбирать ИД пассивные, которые работают самостоятельно без компьютера, не заполняя пространство класса проводами, а в случае активной ИД — обратной проекции, обеспечивающие отсутствие теней от пользователя и отражение света от лампы проектора на проецируемом изображении. Исследование показало, что только 17,1% ИД отвечают рекомендуемым требованиям, остальные (82,9%) являются активными с прямой проекцией. Среди пассивных ИД было установлено, что только 18,0% ИД оснащены IPS-матрицей, которая в отличие от TN (82,0%) предлагает широкие углы обзора (около 178-180°), и это означает, что картинка будет одинаковой с любого рабочего места учащегося даже при офтальмоэргономичном расположении ИД в классе [1]. Размер активной поверхности только у 15,7% обследуемых объектов составил более 65"<sup>8</sup>. Стоит отметить, что 21,1% ИД не имели антибликового покрытия<sup>9</sup>.

Важное значение имеет тип и технические характеристики проецирующего устройства, от чего зависит удобочитаемость и качество учебного материала на поверхности ИД. Среди проекторов отсутствовали ультракороткофокусные, которые практически позволяют избавиться от теней пользователя, в отличие от стандартных (100,0%). Технические характеристики проецирующих устройств (проекторов), установленных в классных помещениях для демонстрации изображения на поверхность ИД, соответствовали рекомендуемым требованиям<sup>10</sup>.

Доля классов с ИД, в которых выполняются гигиенические требования по расположению, обеспечивающее офтальмоэргономичный угол видимости (45°) со всех рабочих мест учащихся младших классов — по центру фронтальной стены классного помещения, составила 14,8% ИД. В случае невозможности установки ИД по центру, следует использовать рельсовую систему<sup>11</sup>, однако, стоимость такой установки достаточно непоколебительная для бюджета школы, поэтому, ИД устанавливаются слева (61,7%) или справа (11,6%) от школьной меловой доски на фронтальной стене, или вовсе на задней стене класса (7,9%), что создает среду зрительного дискомфорта для половины учащихся. Установле-

<sup>7</sup> Гигиенические требования к использованию в школе интерактивных образовательных технологий: Учебно-методическое пособие / коллектив авт.: В.Р. Кучма, М.И. Степанова, И.Э. Александрова; ФГБОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России. – М.: Изд-во Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, 2016. – 22 с.

<sup>8</sup> СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»

<sup>9</sup> СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

<sup>10</sup> Гигиенические требования к использованию в школе интерактивных образовательных технологий: Учебно-методическое пособие / коллектив авт.: В.Р. Кучма, М.И. Степанова, И.Э. Александрова; ФГБОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России. – М.: Изд-во Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, 2016. – 22 с.

<sup>11</sup> Приказ Минпросвещения России от 23.08.2021 г. № 590 (Зарегистрировано в Минюсте России 27.10.2021 г. № 65586)

но, что было нарушено регламентируемое расстояние от пола до нижнего края ИД в 50,0% классных помещений, в 71,1% расстояние от ИД до первых парт, и в 49,2% классах до последних парт, в 57,0% случаях было нарушено расстояние между партами. Сдвиг парты на небольшое расстояние от регламентируемого размещения перемещает ребенка в зону зрительного дискомфорта, в случае если ИД установлена гигиенически не рационально.

Следующая проблема была обнаружена при анализе расположения технических устройств в классе. В рабочей зоне не рационально расположенных ИД был установлен ПК/ноутбук учителя, который обеспечивал активность ИД, в силу особенностей технологии последней (77,3%). Такие условия способствуют превышению ПДУ плотности магнитного потока на расстоянии 0,5 м от поверхности ИД на 3 нТл, и на расстоянии 1,0 м на 4 нТл.

Гигиенически рационально отключать софиты для освещения школьной меловой доски и закрывание/опускание жалюзи<sup>12</sup> для обеспечения зрительного комфорта учащихся в светлое время суток. Гигиеническая оценка световой среды при активации ИД позволила установить, что в 43,7% классов условия оптимальные (жалюзи закрывались, софиты отключались), в 51,1% учебных помещениях допустимые, и в остальных (5,2%) классах условиях опасные (жалюзи не закрывались, софиты не отключались).

В ходе исследования было установлено, что во всех исследуемых школах отсутствовали документы об оценке (подтверждении) соответствия, а также технические паспорта и инструкции по эксплуатации.

**Заключение и выводы.** Проведенный анализ технической оснащенности показал, что около 85% классов не позволяют обеспечить офтальмоэргономичные условия для более половины учащихся за счёт:

- 1) инфракрасных и оптических ИД;
- 2) проецирующих устройств не ультракороткофокусного типа;
- 3) не рационального расположения ИД в классном помещении.

Таким образом, техническая оснащенность ЭИОС не обращает на себя внимание сотрудников, осуществляющих государственный санитарный контроль, так при анализе актов комплексной проверки школ отсутствовали нарушения по части ЭИОС.

### Список литературы:

1. Горячкин Б.С. Эргономический анализ типов матриц ЖК-монитора для различных категорий пользователей / Б.С. Горячкин, П.И. Жизневский // Наукосфера. – 2021. – № 5-1. – С. 137-151. – <https://elibrary.ru/wupfwv>
2. Кучма В.Р., Шубочкина Е.И., Сафонкина С.Г. и др. Санитарно-эпидемиологическое благополучие и риски здоровью детей и подростков при обучении в образовательных учреждениях // Анализ риска здоровью. 2014. № 1. С. 65–73.
3. Степанова М.И. и др. О гигиенической целесообразности использования ноутбука в начальной школе / М.И. Степанова, З.И. Сазанюк, И.Э. Александрова, Е.Д. Лапонова, Т.В. Шумкова // Здоровье населения и среда обитания. 2012. № 8 (233). С. 27—29.

<sup>12</sup> СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

## **Обзор профессиональной заболеваемости на предприятиях горнодобывающей промышленности Губкинского городского округа за период 2017–2021 гг.**

<sup>1</sup>Филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Белгородской области в Губкинском районе», ул. Горького, д. 4, г. Губкин, 309510, Россия;

<sup>2</sup>ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Белгородской области», ул. Губкина, д. 48, г. Белгород, 308036, Россия

Сохранение здоровья трудоспособного населения является крайне важной задачей для обеспечения успешного социально-экономического развития региона. Данные официальной статистики свидетельствуют о неблагоприятном состоянии условий труда и профессионального здоровья работающих. На территории Губкинского городского округа в период с 2017 г. по 2021 г. 100% хронических профессиональных заболеваний регистрировались на предприятиях горнодобывающей промышленности. Группой риска, постоянно подверженной воздействию комплекса неблагоприятных производственных факторов, являются рабочие горнодобывающей промышленности. Профессиональная заболеваемость горнорабочих на протяжении многих лет остается важнейшей медицинской, социальной и экономической проблемой. Приоритетными факторами риска нарушений здоровья работников при этом являются: вибрация, шум, неблагоприятный микроклимат и физические нагрузки.

**Цель исследования** состояла в изучении условий труда и показателей профессиональной заболеваемости у работников предприятий горнодобывающей промышленности Губкинского городского округа за период 2017–2021 гг.

**Материалы и методы.** Проведен анализ сведений о впервые зарегистрированных профессиональных заболеваниях в 2017–2021 гг. по данным извещений об установлении окончательного диагноза хронического профессионального заболевания и журналов учета профессиональных заболеваний (отравлений) (Приложение № 4 к приказу Минздрава РФ от 28 мая 2001 г. № 176 «О совершенствовании системы расследования и учета профессиональных заболеваний в Российской Федерации») Сведения предоставлены территориальным отделом Управления Роспотребнадзора по Белгородской области в Губкинском районе».

**Результаты исследования.** Основу экономики Губкинского городского округа Белгородской области образует горнодобывающая промышленность. Условия труда на предприятиях, занятых добычей и переработкой рудного сырья создают риск развития профессионального заболевания. За последние пять лет 100% хронических профессиональных заболеваний регистрировались на предприятиях горнодобывающей промышленности:

- АО «Лебединский ГОК» — 107 случаев хронических профессиональных заболеваний;
- АО «Комбинат КМАруда» — 49 случаев хронических профессиональных заболеваний;
- ООО «Рудстрой» — 1 случай хронического профессионального заболевания.

АО «Лебединский ГОК» и АО «Комбинат КМАруда» (Белгородская область, г. Губкин) являются одними из крупнейших в Российской Федерации предприятий горнорудной промышленности. Практически на всех этапах производства работающие подвергаются воздействию многочисленных вредных



производственных факторов (ВПФ): шума, превышающего ПДУ от 10 дБА до 40 дБА, вибрации с превышением ПДУ на 5–10 дБ, повышенного содержания пыли, неблагоприятных микроклиматических условий.

Как следствие воздействия комплекса вредных факторов производственной среды на горнодобывающих предприятиях ежегодно регистрируются хронические профессиональные заболевания.

В период 2017–2021 гг. на территории г. Губкина и Губкинского района было зарегистрировано 157 случаев хронических профессиональных заболеваний. За пять лет абсолютное число работников, подверженных профессиональной заболеваемости, зарегистрированной впервые, снизилось в 1,4 раза.

Профессиональная заболеваемость в большей степени регистрируется у работающих в возрасте от 35 до 64 лет со стажем работы от 12 до 36 лет.

Профессиональная патология среди женщин на территории г. Губкина и Губкинского района за 2017–2021 годы была выявлена в 2 случаях.

За период 2017–2021 гг. случаи профессиональных заболеваний регистрировались преимущественно у работников следующих профессий:

- по АО «Комбинат КМАруда» — проходчики, бурильщики, крепильщики, машинисты электровоза, машинисты ДПК, машинисты ВПУ;
- по АО «Лебединский ГОК» — машинисты экскаваторов, машинисты буровых установок, водители большегрузных автомобилей, проходчики, бурильщики, крепильщики, машинисты конвейера.

Проведенный анализ показал, что среди профессиональных заболеваний ведущее место занимают заболевания от воздействия физических факторов (шум, общая и локальная вибрация), физических перегрузок, сочетанного воздействия вредных производственных факторов. За период 2017–2021 гг. удельный вес профессиональных заболеваний от воздействия физических факторов составил 56% (88 случаев), удельный вес профессиональных заболеваний от воздействия физических перегрузок составил 16,6% (26 случаев), от сочетанного воздействия физических факторов и функционального перенапряжения опорно-двигательного аппарата — 16% (25 случаев), от воздействия производственных химических факторов, в т. ч. связанные с воздействием фиброгенной пыли с содержанием свободной двуокиси кремния — 10,8% (17 случаев), сочетанного воздействия физических и химических факторов — 0,6% (1 случай).

В структуре профессиональных заболеваний по нозологическим формам за 2017–2021 годы преобладают вибрационная болезнь в т. ч.: полинейропатия конечностей, полинейропатия конечностей в сочетании с радикулопатией пояснично-крестцового уровня (56%), радикулопатия пояснично-крестцового уровня (12,1%), двусторонняя нейросенсорная тугоухость (12,1%), силикоз, хронический обструктивный бронхит от воздействия аэрозолей фиброгенного действия (9%).

На предприятиях, где регистрируется профессиональная патология, ежегодно разрабатываются и реализуются планы основных санитарно-гигиенических (профилактических) мероприятий, ежегодно проводятся совещания по вопросам охраны труда и промышленной безопасности, заболеваемости с временной утратой трудоспособности и выявления профессиональной патологии, сформированы группы диспансерного наблюдения.

Уменьшение числа профессиональных заболеваний в 2020 году произошло за счет осуществления разработанного комплекса лечебно-профилактических мероприятий, в том числе и проведения углубленных медицинских осмотров

работников АО «Лебединский ГОК» и АО «Комбинат КМАруда» специалистами ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана, ФГБНУ «НИИ МТ».

Анализ результатов углубленного медицинского обследования работников подтвердил влияние факторов производственной среды (вибрация, шум, неблагоприятные параметры микроклимата) преимущественно на периферическую нервную систему, опорно-двигательный аппарат. Частота выявления неврологических синдромов у горнорабочих напрямую зависит от стажа работы во вредных условиях труда. Так, при стаже работы во вредных условиях труда в течение 10 лет и более: частота выявления периферических нейрососудистых нарушений у бурильщиков составляет 52,6%, у проходчиков — 35,4%; частота выявления вегетативно-сенсорной полиневропатии рук у бурильщиков составляет 2,9%, у проходчиков — 6,4%; частота выявления остеохондроза поясничного отдела позвоночника у бурильщиков составляет 34,3%, у проходчиков — 10,1%.

**Заключение.** Анализируя состояние профессиональной заболеваемости на предприятиях горнодобывающей промышленности можно сказать, что технология добычи и переработки железистых кварцитов обуславливает формирование ситуации повышенного риска здоровья работающих и диктует необходимость разработки и проведения комплекса мероприятий, направленных на предупреждение вредного влияния факторов производственной среды:

1) санитарно-гигиенических, предусматривающих приведение величины вредных производственных факторов в соответствие гигиеническим нормативам; обеспечение работающих средствами индивидуальной защиты, спецодеждой, комплексом санитарно-бытовых помещений;

2) медико-профилактических, предусматривающих внедрение комплекса мероприятий, направленных на повышение естественной сопротивляемости организма к заболеваниям;

3) организационно-технических, предусматривающих замену устаревшего технологического оборудования; разработку и проведение мероприятий, направленных на нормализацию уровня вредных производственных факторов;

4) мониторинговых, направленных на систематическое наблюдение, фиксирование и анализ данных по всем случаям профессиональной заболеваемости среди горнорабочих для их профилактики и лечения.

Ежегодное проведение вышеперечисленных мероприятий позволяет уменьшить влияние комплекса вредных факторов производственной среды на работников и, как следствие, приводит к снижению количества случаев профессиональных заболеваний.

**Информация о вкладе авторов:** Ярмолюк А.Г. — написание текста рукописи, анализ полученных данных, обзор публикаций по теме; Шилин А.В. — написание текста рукописи, анализ полученных данных, обзор публикаций по теме, редактирование материала

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.

#### **Список литературы:**

1. Попова А.Ю. Состояние условий труда и профессиональная заболеваемость в Российской Федерации // Медицина труда и экология человека. 2015. No 3. С. 7–13.

2. Крулякова Н.В. Пути совершенствования качества обязательных периодических медицинских осмотров работников, занятых на работах с вредными и опасными услови-

ями труда // Здоровье населения и среда обитания. 2015. No 4 (265). С. 17–20.

3. Измеров Н.Ф. Современные проблемы медицины труда России // Медицина труда и экология человека. 2015. No 2. С. 5–12.4.

4. Бабанов С.А., Будащ Д.С., Байкова А.Г., Бараева Р.А. Периодические медицинские осмотры и профессиональный отбор в промышленной медицине // Здоровье населения и среда обитания. 2018. No 5 (302). С. 48–53.

5. Профессиональная патология. Национальное руководство / Под ред. Н.Ф. Измерова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. 784 с.

## Содержание:

Кузьмин С.В., Синицына О.О., Додина Н.С., Шашина Т.А., Кислицин В.А. Современные проблемы оценки воздействия атмосферных загрязнений на здоровье населения.....	3
Кузьмина Е.А., Малых О.Л. Современные пути развития социально-гигиенического мониторинга.....	6
Кузьмина Л.П., Головкова Н.П., Чеботарёв А.Г., Лескина Л.М., Котова Н.И., Хелковский-Сергеев Н.А., Николаев С.П. Совершенствование оценки производственных факторов и риска нарушения здоровья работников .....	9
Курганова О.П., Юргина О.М., Дерновой М.А., Украинская О.Ф. Комплексный химический подход к санитарно-гигиеническим исследованиям атмосферного воздуха во время природных явлений и чрезвычайных ситуаций техногенного характера .....	13
Курганова О.П., Шептунов М.С., Сергеева Е.Н., Юргина О.М., Коришнова Н.В. Анализ качества питьевого водоснабжения при ухудшении гидрологической обстановки .....	16
Курганова О.П., Шептунов М.С., Сергеева Е.Н., Юргина О.М., Бурдинская Е.Н., Коришнова Н.В. Организация и проведение санитарно-противоэпидемических мероприятий в паводковый период (на примере Амурской области в 2013–2021 гг.) .....	19
Курганова О.П., Шептунов М.С., Сергеева Е.Н., Юргина О.М., Новикова И.И., Заболотских Т.В. Результаты оценки питания в средних общеобразовательных школах Амурской области (Национальный проект «Демография») .....	22
Курганова О.П., Юргина О.М., Украинская О.Ф., Сейранян Ю.Э. Особенности профессиональной заболеваемости в Амурской области в условиях пандемии новой коронавирусной инфекции .....	25
Кучма В.Р. Цифровая трансформация образования: гигиенические проблемы и пути решения .....	28
Кучма В.Р., Макарова А.Ю., Юмагузина В.Р. Реклама как объект гигиенического исследования и оценки.....	31
Кучма В.Р., Молдованов В.В., Сафонкина С.Г., Седова А.С. Комплексная оценка санитарно-эпидемиологического благополучия детей, подростков и молодежи .....	34
Лазебная Г.В., Тимошенко В.А., Мусиков М.А. Динамика доз медицинского облучения населения Белгородской области при проведении рентгеновских исследований методом компьютерной томографии в связи с пандемией COVID-19 .....	36
Лангуев К.А. Гигиеническая оценка влияния цифровых средств обучения на умственную работоспособность и психоэмоциональное состояние старшеклассников общеобразовательных организаций .....	40
Лапко И.В. Перспективы применения телемедицинских технологий в здоровьесбережении работающего населения .....	43
Ларькина М.В., Мухина Л.П. Сравнительная оценка пробоотборных систем при анализе воздушной среды .....	46
Лебедев К.Ю., Кирьянова М.Н. Подходы к установлению границ седьмой подзоны приаэродромных территорий аэродромов государственной авиации с учетом оценки риска для здоровья населения.....	48
Легошина С.Б., Самкова Н.В. Реализация управлением Роспотребнадзора по Челябинской области санитарного и градостроительного законодательства в установлении санитарно-защитных зон.....	51
Лексин А.Г., Минеева Н.И., Тимошенкова Е.В., Моргунов А.В., Грибов, А.В., Демин В.Н., Хлебников В.Г., Шашковский М.Г. Современное состояние вопроса оценки параметров микроклимата на рабочих местах специального подвижного состава .....	54

<i>Ломовцев А.Э., Шевелева Т.Е., Шаханов В.В., Куликов О.С., Мустафазаде И.В., Болдырева В.В., Поликанова Л.С., Королев М.В.</i> Гигиенические аспекты питьевого водоснабжения населения Тульской области.....	57
<i>Малиновская Н.Н.</i> Изучение эмбриотоксического и тератогенного действия производного фенилмочевины на лабораторных животных.....	60
<i>Малов Е.В., Лексин А.Г., Кайдаш Я.С., Сотникова Е.В., Полибин Р.В., Морев Е.А.</i> Ориентированность студентов-медиков в проблеме йододефицита .....	62
<i>Марасанов А.В.</i> Механизм влияния факторов среды на организм человека и профилактические мероприятия по предупреждению и снижению их негативного влияния .....	65
<i>Маткевич В.А., Рожков П.Г., Столбова Н.Е.</i> Роль энтеральной детоксикации в профилактике и лечении пневмонии при острых отравлениях.....	68
<i>Мелентьев А.В., Бабанов С.А.</i> Влияние физических фактов производственной среды на вегетативную регуляцию сердца .....	72
<i>Механтьев И.И., Клепиков О.В., Масайлова Л.А., Шуклайть А.Б.</i> О методических подходах к гигиенической оценке хозяйственно-питьевого и рекреационного водопользования населения .....	74
<i>Мецержаков Д.Н., Васильева Н.В., Майдан В.А.</i> Обоснование системного подхода решения физиолого-гигиенических и косметологических проблем профилактики заболеваний кожных покровов и слизистых.....	77
<i>Мизгайлов А.В., Судакова Е.В., Дворянов В.В., Осипова Е.М., Бестужева Е.В., Кузнецов А.С.</i> Оценка риска для здоровья населения в деятельности ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве» .....	80
<i>Минченко К.Ю., Лиходедова Е.И., Кобец Н.В.</i> Проведение исследования в рамках реализации федерального проекта «укрепление общественного здоровья» национального проекта «демография» специалистами ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области».....	84
<i>Миرونенко О.В., Тованова А.А.</i> Динамика заболеваемости медицинского персонала многопрофильного стационара новой коронавирусной инфекцией в период распространения COVID-19.....	87
<i>Митрохин О.В., Краскевич Д.А., Серочкин А.А.</i> Анализ сброса сточной воды за последнее десятилетие и современные водоохранные мероприятия .....	90
<i>Михеева Е.Н.</i> Оценка риска воздействия пестицидов на основе имидаклоприда на работающих при различных технологиях применении в сельском хозяйстве .....	93
<i>Молчанова О.А.</i> Пищевой статус и риски развития основных общепатологических синдромов у рабочих промышленного предприятия.....	96
<i>Мулдашева Н.А., Каримова Л.К., Шаповал И.В., Фагамова А.З., Ларионова Э.А.</i> Оценка ущерба здоровью работников в основных отраслях промышленности республики Башкортостан .....	99
<i>Мусабиров Д.Э., Курилов М.В., Даукаев Р.А., Аухадиева Э.А., Афонькина С.Р., Фазлыева А.С.</i> Оценка характера питания мужского населения, занятого на горно-обогательном комбинате города Учалы .....	102
<i>Мустафин Д.З., Хисамова Ф.Ф., Гиниятова А.М.</i> О результатах контроля размещения базовых станций сотовой радиотелефонной связи в Республике Татарстан.....	105
<i>Мясников И.О., Степанян А.А., Исаев Д.С., Еремин Г.Б., Маркова О.А.</i> Обоснование выбора показателей для контроля качества питьевой воды подземных водоисточников в Киришском районе Ленинградской области.....	107

<i>Нарутдинов Д.А., Евдокимов А.В., Рахманов Р.С., Непряхин Д.В.</i> Сравнительный анализ биоклиматической комфортности для населения территорий Красноярского края ПО UTCI .....	110
<i>Нарутдинов Д.А., Рахманов Р.С., Истомин А.В.</i> Климато-гигиеническая оценка среды обитания работающих в Заполярье .....	112
<i>Некрасова М.М., Федотова И.В., Васильева Т.Н., Рудой М.Д., Телюпина В.П., Мелентьев А.В.</i> Критериальная значимость показателей жесткости сосудистой стенки для оценки профессионального риска у водителей автобусов .....	113
<i>Никанов А.Н., Чащин В.П., Куприна Н.И., Логинова Н.Н., Опря Т.В.</i> Условия труда на предприятиях горнопромышленного комплекса Кольского Заполярья, осуществляющих добычу полезных ископаемых открытым способом .....	116
<i>Новикова И.И., Романенко С.П., Шевкун И.Г., Яновская Г.В.</i> О мониторинге питания школьников, как значимом информационном ресурсе для принятия действенных управленческих решений .....	119
<i>Новикова И.И., Шевкун И.Г., Бойко М.Н., Романенко С.П., Шепелева О.А.</i> Использование беломорских водорослей в решении проблемы гиповитаминозов и микроэлементозов у населения арктической зоны .....	121
<i>Новикова Ю.А., Малых О.А., Тихонова Н.А.</i> Анализ организации мониторинга питьевой воды перед подачей в распределительную сеть для целей социально-гигиенического мониторинга .....	122
<i>Носков С.Н. Исаев Д.С.</i> «Об участии ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья» в реализации отраслевого плана мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения» .....	125
<i>Ньюнко Н.Б., Кузнецова И.А.</i> Санитарно-эпидемиологическая служба Вологодской области в начале XX века .....	128
<i>Обухов Д.А.</i> Ориентировочные нормативы образования медицинских отходов классов Б и В на современном этапе .....	131
<i>Окс Е.И., Бачина А.В., Глебова Л.А., Брагина О.Н., Симонова Т.В.</i> Качество атмосферного воздуха в городе Новокузнецке по итогам реализации Федерального проекта «Чистый воздух» .....	134
<i>Пальцев Ю.П., Походзей Л.В.</i> Современное состояние и перспективы гигиенического нормирования и контроля лазерного излучения в Российской Федерации .....	137
<i>Парфирьева Л.В., Сизова Е.П., Сабирзянов А.Р.</i> Опыт проведения санитарно-эпидемиологических экспертиз паспортов канцерогеноопасных организаций в республике Татарстан за период с 2010 по 2020 гг. ....	139
<i>Патяшина М.А., Авдонина Л.Г., Алешина А.Г.</i> Об организации системы обезвреживания медицинских отходов в республике Татарстан .....	142
<i>Патяшина М.А., Прокофьева М.В., Балабанова Л.А., Абдуллазянова Э.Р.</i> Информирование как инструмент профилактической работы с населением и контролируруемыми лицами .....	145
<i>Пахтусова Е.А., Чежина Н.В., Долгина И.А., Дьяконова М.А.</i> Реализация проекта «Великий Устюг — родина Деда Мороза» в условиях распространения новой коронавирусной инфекции COVID-19 и управление рисками осложнения санитарно-эпидемиологической обстановки .....	149
<i>Славнухина Л.В., Перевозчиков А.Г., Котомина Н.А., Карлова Т.В.</i> Санитарно-гигиеническая оценка опасности отработанных автомобильных покрышек при их вторичном использовании как элементов благоустройства селитебных территорий .....	152

<i>Перов С.Ю., Рубцова Н.Б., Белая О.В.</i> Актуальные проблемы электромагнитной безопасности производственной и окружающей среды при развитии систем мобильной связи .....	154
<i>Петрухин Н.Н.</i> Эффективность проведения реабилитационных мероприятий у медицинских работников с профессиональными заболеваниями в Северо-Западном Федеральном округе .....	157
<i>Пичугина О.А., Белоглазова Г.Н.</i> Гречищев Ксенофонт Михайлович. От городского санитарного врача Российской империи до санитарного врача Советского государства..	159
<i>Плужник М.С., Кузнецов С.М., Майдан В.А.</i> Душевное и социальное благополучие в системе управления рисками здоровью работников в условиях Крайнего Севера .....	161
<i>Погожева А.В., Тармаева И.Ю.</i> Образовательные программы в области здорового питания как эффективный механизм здоровьесбережения студенческой молодежи .....	166
<i>Поляков А.Д., Комбарова М.Ю.</i> Обеспечение безопасности окружающей среды как комплексная гигиеническая проблема при эксплуатации ракетно-космической техники .....	168
<i>Порошин М.А., Белоедова Н.С., Сафандеев В.В.</i> Влияние аэрозолей инсектицидов, фунгицидов и гербицидов на поведение лабораторных крыс .....	172
<i>Потапкина Е.П., Козловских Д.Н., Мажаява Т.В., Романов С.В.</i> Система управления рисками при организации питания детей в образовательных организациях на муниципальном уровне .....	175
<i>Преображенская Е.А., Сухова А.В.</i> Оценка риска профессиональной потери слуха с позиций доказательной медицины .....	179
<i>Притулина Ю.Г., Мамчик Н.П., Чернышова Л.А., Герик Е.П.</i> Лихорадка Западного Нила в Воронежской области .....	182
<i>Проккопенко Л.В., Курьеров Н.Н., Лагутина А.В., Почтарева Е.С.</i> Атрибутивный риск потери слуха и правило «равной энергии» — основа риск-ориентированных гигиенических критериев и классификации условий труда по шуму .....	185
<i>Проккопенко Л.В., Лагутина А.В., Курьеров Н.Н., Почтарева Е.С.</i> Актуальные аспекты совершенствования формы № 362-1/У-2001 санитарно-гигиенической характеристики условий труда работника при подозрении у него профессионального заболевания (отравления).....	188
<i>Прокофьева М.В., Титова А.А., Панкратова О.Н., Билалова Р.Г., Быкова Е.В.</i> Региональные особенности химических отравлений среди несовершеннолетних и основные пути их профилактики в республике Татарстан.....	192
<i>Пузанова Л.А., Оглезнева Е.Е.</i> Гигиеническая оценка качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов .....	195
<i>Растокина Т.Н., Унгурану Т.Н.</i> Прогнозные модели артериального давления у лиц, страдающих артериальной гипертензией, ассоциированные с температурой атмосферного воздуха .....	198
<i>Ратушная Н.Ш.</i> Факторы риска профессионального выгорания, возникающие в процессе деятельности медицинских работников.....	201
<i>Ратушная Н.Ш., Елисеева Ю.В.</i> Сравнительная оценка распространенности синдрома «эмоционального выгорания» у медицинского персонала ряда центральных районных больниц Саратовского региона .....	203
<i>Рахманов Р.С., Истомин А.В., Груздева А.Е., Аликберов М.Х., Нарутдинов Д.А., Тарасов А.В., Филиппова О.Н.</i> К вопросу о методологии создания пищевых продуктов направленного действия .....	206

<i>Рахматуллина Л.Р., Сулейманов Р.А., Валеев Т.К.</i> Опыт реализации оценки риска здоровью населения на отдельных территориях республики Башкортостан, полученных в ходе федерального проекта «Чистая вода» .....	208
<i>Ровнова А.Г., Абдуразакова Р.В., Корсунская С.А., Боровиков Д.Ю.</i> О новых подходах к безопасному и качественному питанию школьников Магаданской области.....	212
<i>Рубцова Н.Б., Перов С.Ю., Белая О.В., Шпильков В.И.</i> Проблемы гигиенической оценки электромагнитных полей, создаваемых перспективными образцами энергетических установок .....	214
<i>Руденко Е.В., Беломестова А.Д.</i> Практика применения дезинфицирующего средства на основе полигексаметиленгуанидина гидрохлорида при обеззараживании питьевой воды в городе Зeya Амурской области.....	218
<i>Руднева Е.А.</i> Современное состояние гигиенического нормирования электромагнитных полей и шума в РФ и за рубежом, применительно к отделениям магнитно-резонансной томографии .....	220
<i>Русаков В.Н., Горский А.А.</i> Облучение ионизирующим излучением пищевых продуктов в Российской Федерации: состояние вопроса и направления развития .....	223
<i>Русаков Н.В., Балакаева А.В., Ушакова О.В., Водянова М.А.</i> Современные эколого-гигиенические проблемы безопасного обращения с отходами производства и потребления.....	227
<i>Русаков Н.В., Ушакова О.В., Русакова Е.В.</i> Проблема обращения с фармацевтическими отходами в период пандемии коронавирусной инфекции.....	232
<i>Сабаев А.В.</i> Анализ динамики госпитализированной заболеваемости населения города Омска в результате острых отравлений наркотиками и психодислептиками за 2001–2021 гг. ....	235
<i>Савельев С.И., Бондарев В.А., Коротков В.В., Зубчонок Н.В., Голованова Е.А., Нахичеванская Н.В.</i> Роль социально-гигиенического мониторинга в деятельности госсанэпидслужбы Липецкой области .....	238
<i>Савостикова О.Н., Водянова М.А.</i> Применение методов экологической токсикологии в гигиенических исследованиях: возможности и ограничения .....	241
<i>Самбаева Д.З., Прокофьева М.В., Сибгатуллина Э.А.</i> Об опыте работы по контролю за организацией сбора и накопления твердых коммунальных отходов на территории республики Татарстан.....	244
<i>Сарманаев С.Х.</i> Применение технологий искусственного интеллекта для поддержки принятия решения медицинскими работниками в ходе оказания медицинской помощи при химической травме .....	247
<i>Сарманаев С.Х., Ахметов И.Р., Простакишин Г.П.</i> Прикладные вопросы цифровизации в практической токсикологии .....	250
<i>Сафандеев В.В., Сеницкая Т.А.</i> Использование нейротоксинов в фундаментальных, медицинских и биологических науках на примере МФТП .....	253
<i>Сафонкина С.Г., Скворцова Е.А., Судаква Е.В., Дворянов В.В., Морозова И.А., Шитилова Е.Н.</i> Практические аспекты оценки опасности бестабачной никотинсодержащей продукции .....	256
<i>Седова И.Б., Чалый З.А., Захарова Л.П., Тутельян В.А.</i> Фузариотоксины — контаминанты продовольственного зерна.....	260
<i>Сидорова Е.А., Лепишкова А.А., Климова М.А., Макарова В.В., Митрохин О.В.</i> Вопросы питания пациентов с постковидным синдромом .....	263
<i>Симаков А.В., Абрамов Ю.В.</i> Регулирование радиационной безопасности при удалении ОЯТ из хранилища бассейнового типа .....	265



<i>Симановский А.А., Скопин А.Ю.</i> Анализ применения рециркуляторов для обеззараживания воздуха в транспортной сфере.....	268
<i>Симкалова Л.М., Иванов Г.Е., Шестопалова Т.Н., Гришина Т.А., Бокова Е.А.</i> Роль государственной санитарно-эпидемиологической службы России в повышении уровня санитарной грамотности населения: история и современность .....	271
<i>Симонова А.Ю., Поцхверия М.М., Ильяшенко К.К., Белова М.В., Столбова Н.Е., Курилкин Ю.А.</i> Модификация антидотной терапии при отравлениях парацетамолом .....	275
<i>Синицкая Т.А., Епишина Т.М.</i> Установление недействующей дозы нового технического продукта класса хлорацетанилидов.....	278
<i>Синицына О.О., Турбинский В.В., Трухина Г.М., Гильденскиольд О.А., Амплеева Г.П.</i> Особенности гигиенического нормирования различных видов вод на современном этапе....	280
<i>Синицына О.О., Турбинский В.В., Трухина Г.М., Гильденскиольд О.А., Амплеева Г.П.</i> Современные гигиенические требования к условиям водопользования населения .....	284
<i>Славнухина Л.В., Карлова Т.В.</i> Анализ острых отравлений химической этиологии на территории Вологодской области. Причины. Факторы. Тенденции.....	288
<i>Славнухина Л.В., Перевозчиков А.Г., Карлова Т.В.</i> Санитарно-гигиеническая оценка химического состава питьевой воды из централизованных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения Вологодской области с позиции оценки риска здоровью населения .....	290
<i>Славнухина Л.В., Перевозчиков А.Г., Котомина Н.А., Карлова Т.В.</i> Санитарно-гигиеническая оценка опасности отработанных автомобильных покрышек при их вторичном использовании как элементов благоустройства селитебных территорий .....	293
<i>Смирнов А.Ю., Господарик Я.Н., Кормич Е.И., Мальцева И.П., Горелова И.А.</i> Современная ситуация по мониторингу очагов туляремии на территории Камчатского края.....	295
<i>Смолянинова М.А., Бурлака Н.М., Лапа С.Э., Дубина Л.Е., Мижитдоржиев Э.Ж.</i> Гигиеническая оценка состояния качества атмосферного воздуха в г. Чите .....	298
<i>Соболев Д.Н.</i> Особенности проведения полевых исследований в соответствии с принципами надлежащей лабораторной практики .....	301
<i>Сорокин Г.А., Чистяков Н.Д., Кирьянова М.Н., Булавина И.Д.</i> Значение хронобиологических рисков для охраны общественного здоровья.....	303
<i>Сорокобаткин В.В., Ромашко Е.Г., Рябова Н.Б., Ассауленко Т.Е.</i> Показатели профессиональной заболеваемости как отражение состояния здоровья населения города Ростова-на-Дону .....	306
<i>Степанюк А.В., Чеботарев П.Н., Корсунская С.А., Боровиков Д.Ю.</i> Особенности установления санитарно-защитных зон горнодобывающих предприятий на отдаленных территориях .....	309
<i>Степанян А.А., Еремин Г.Б., Мясников И.О., Исаев Д.С., Мозжухина Н.А.</i> Гигиеническая оценка качества воды подземных источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения Волосовского района Ленинградской области.....	311
<i>Стёпкин Ю.И., Лиходедова Е.И., Мызникова И.А., Аладьина О.М., Ламтева Т.В., Сидоренко А.А.</i> О реализации национального проекта «демография» в ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» .....	315
<i>Суслова А.В., Гордиук А.В., Соболев Д.Н.</i> Аналитические подходы к определению триазолов в масличных, зернобобовых культурах .....	318
<i>Сухов В.А., Высочанская С.О.</i> Анализ групп роста школьников и подбор мебели для современной образовательной среды .....	321

Сухова А.В., Преображенская Е.А. Интегральная оценка риска профессиональных заболеваний, связанных с воздействием вибрации и физическими перегрузками .....	324
Сюрин С.А., Кизеев А.Н. Вредные химические вещества как фактор риска здоровью работников предприятий в Арктике .....	328
Тарасова А.С., Артемова О.В. Безопасное для пользователей применение препаратов на основе имидаклоприда .....	331
Тарышева М.Г., Шкуратова Г.Н., Андреева Г.В., Маркова Е.В. Гигиенические и практические аспекты питания в образовательных организациях вологодской области в рамках реализации Федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» Национального проекта «Демография» .....	334
Транковская Л.В., Анищенко Е.Б. Особенности формирования здоровья и сохранение трудового долголетия работающих на Дальнем Востоке России .....	337
Трухина Г.М., Дмитриева Н.А. Эффективность обеззараживания воздуха и поверхностей дезинфицирующим средством на основе катионов серебра .....	340
Тульская Е.А., Сандалова С.В., Фёдорова И.М., Бляхер М.С., Капустин И.В., Котелева С.И., Рамазанова З.К., Одинцов Е.Е., Нестеренко В.Г., Суслов А.П., Коноплёва М.В. Оценка влияния электромагнитного излучения (ЭМИ) мобильного телефона на функциональную активность лимфоцитов, нейтрофилов и клеток цельной крови <i>in vitro</i> .....	343
Турбинский В.В., Кузь Н.В., Синицына О.О. Влияние климатического фактора на рост и распространение токсичных цианобактерий в водных объектах .....	346
Ульданова Д.С., Жалсапова Д.З., Чеканенко И.А., Старновская А.С., Шемышевская М.Ж. Реализация Федерального проекта «Укрепление общественного здоровья» Национального проекта «Демография» в Забайкальском крае в 2021 году .....	348
Унгуриану Т.Н., Степовая Д.А. Сравнительный анализ содержания тяжелых металлов в продовольственном сырье на территориях Крайнего Севера России .....	350
Ушакова О.В., Евсеева И.С., Водянова М.А., Русаков Н.В. Актуальные аспекты интегральной оценки территорий .....	352
Фатхутдинова Л.М., Габидинова Г.Ф., Тимербулатова Г.А. Цитотоксическое влияние промышленных углеродных нанотрубок на эпителиальные клетки дыхательной системы .....	356
Фатхутдинова Л.М., Залялов Р.Р., Абляева А.В., Тимербулатова Г.А., Кравцова Г.Д., Вахитов К.Х., Ставропольская Л.В., Сизова Е.П. Роль мелкодисперсных взвешенных веществ в атмосферном воздухе в формировании бронхиальной астмы взрослых .....	358
Федорова Н.Е., Березняк И.В., Бондарева Л.Г., Добрева Н.И., Добрев С.Д. Методические особенности определения фунгицида класса фталимидов в объектах окружающей среды и пищевой продукции .....	361
Федорова Н.Е., Добрева Н.И. Безопасность пищевой продукции: современные приемы многокомпонентного определения пестицидов .....	364
Федорук А.А., Гурвич В.Б., Другова О.Г. Практическая реализация технологий оценки профессионального риска здоровью (опыт работы на металлургических предприятиях Свердловской области) .....	365
Федорук А.А., Кудряшов И.Н., Штин Т.Н., Другова О.Г. Характеристика аэрозоля воздуха рабочей зоны при производстве феррохрома по бездымной технологии .....	369
Фесенко М.А., Голованева Г.В., Вуйцик П.А., Мителева Т.Ю., Федосеева Е.В. Сохранение репродуктивного здоровья работников — одна из важнейших задач медицины труда: проблемы, пути решения .....	372

Филонова А.А., Шандала Н.К., Серегин В.А., Гуцина Ю.В., Бельских Ю.С., Старинская Р.А., Самойлов А.С., Павленко-Михайлов Ю.Н. Оценка радиационной безопасности населения в районе расположения пункта временного хранения ОЯТ и РАО в губе Андреева.....	376
Фомичёва Г.Б., Патяшина М.А., Авдонина Л.Г., Карпова М.В. Межведомственное взаимодействие по обеспечению учеников 1–4 классов бесплатным горячим питанием (на примере республики Татарстан) .....	379
Фомкина О.Ю., Абдуразакова Р.В., Корсунская С.А., Боровиков Д.Ю. О путях улучшения качества питьевой воды на территории Магаданской области .....	382
Ханхареев С.С., Хандарова И.П., Сахаровская А.С., Мадеева Е.В. Оценка факторов, формирующих здоровье обучающихся в образовательных учреждениях республики Бурятия.....	385
Хисамиев И.И., Сандакова И.В. Региональные особенности условий труда и профессиональной заболеваемости в республике Башкортостан.....	388
Хоршева А.А., Колесник Н.С. Актуальные вопросы контроля уровней электромагнитных полей радиочастотного диапазона по жалобам населения в г. Москве.....	391
Хузахметова Н.Н., Авдонина Л.Г., Рыбаченок Т.М., Шамсутдинова Э.И. О мероприятиях по снижению заболеваемости йоддефицитными состояниями среди населения Республики Татарстан .....	394
Черных А.М., Ряднова В.А. Социальный проект «гигиенист» в Курском государственном медицинском университете .....	397
Чуйко Г.М., Законнов В.В., Бродский Е.С., Шелепчиков А.А. Методологический подход при определении районов водных объектов, загрязненных СОЗ (ПХБ, ДДТ, ГХЦГ) из организованных локальных стоков и рассеянных источников .....	399
Чуйко Г.М., Томилина И.И., Холмогорова Н.В. Методы биодиагностики в водной экотоксикологии .....	402
Чхвиркия Е.Г., Епишина Т.М., Мухина Е.А. Оценка активности антиоксидантных ферментов в организме теплокровных (крысы) при хроническом воздействии ПАВ на основе растительного масла .....	406
Чхвиркия Е.Г., Лохин К.Б., Михайлова О.Г. Изучение биологического действия технического продукта действующего вещества циперметрина .....	408
Чхвиркия Е.Г., Михайлова О.Г., Лохин К.Б. Токсиколого-гигиеническое исследование спирта этилового ректифицированного технического.....	411
Чхвиркия Е.Г., Мухина Е.А. Оценка кумулятивных свойств пестицида класса неоникотиноидов.....	414
Чхвиркия Е.Г., Мирошникова Д.И., Вострикова М.В. Актуальные проблемы гигиены и токсикологии пестицидов на основе глифосата.....	416
Шандала Н.К., Самойлов А.С., Квачева Ю.Е., Киселев С.М., Метляев Е.Г., Титов А.В., Серегин В.А., Филонова А.А., Паринов О.В., Семенова М.П. Радиационная безопасность населения.....	419
Шаповал И.В., Шайхлисламова Э.Р., Каримова Л.К., Мулдашева Н.А., Фагамова А.З., Бейгул Н.А., Ларионова Э.А. Оценка профессионального риска водителей автотранспортных средств .....	422
Шапошникова М.В., Бадеева Т.В., Котова Н.В. Физическое здоровье учащихся общеобразовательных организаций.....	426
Шарипова А.Ф. Лики истории: воспоминания о работе врачей-эпидемиологов Воронежской области.....	429

Шарухо Г.В., Никоза Т.И., Фольмер А.Я., Распопова Ю.И. Результаты оценки качества пищевой продукции, реализуемой на потребительском рынке Тюменской области в 2021 году.....	432
Шашина Е.А., Белова Е.В., Митрохин О.В. Оценка неблагоприятных реакций на ношение лицевых масок во время пандемии COVID-19 у работников транспорта.....	435
Шашина Т.А., Егорова М.В., Воронова А.В., Додина Н.С., Кислицин В.А., Кохан А.А., Рыжакон Н.Н. К уточнению оценки среднегодовых концентраций при мониторинговых исследованиях атмосферных загрязнений.....	438
Шеенкова М.В., Павлюк О.А., Истомин А.В. Возрастные аспекты взаимосвязи фактического питания и развития метаболического синдрома работников пылеопасных профессий.....	441
Шеина Н.И., Королик В.В., Буданова Е.В. Методологические основы оценки безопасности микробиологических препаратов.....	444
Шукелайть А.Б., Механтьев И.И., Ласточкина Г.В., Масайлова Л.А. Региональная практика оценки фактического питания населения по результатам мониторинговых мероприятий (на примере Воронежской области).....	447
Щербатов А.Ф., Новикова И.И. Гигиеническая оценка воздействия загрязнений приземных слоев атмосферы цементной пылью на здоровье населения.....	450
Яблокова И.С., Стародумов В.А., Колесник П.А. Оценка фактического питания первокурсников малых городов.....	452
Ямбулатов А.М., Шевчук В.В., Костарев В.Г. Особенности домашнего питания, жалоб, состояния щитовидной железы у подростков в йоддефицитном регионе.....	454
Яценко А.А., Мамчик Н.П., Габбасова Н.В. Гигиеническая оценка условий труда работниц, подвергающихся воздействию химического фактора в условиях закрытого грунта.....	457
Шатовал И.В., Шайхлисламова Э.Р., Каримова Л.К., Мулдашева Н.А., Фагамова А.З., Бейгул Н.А., Ларионова Э.А. Оценка профессионального риска водителей автотранспортных средств.....	460
Широков В.А., Потатурко А.В., Терехов Н.А., Гаврильченко Д.С. Физическая двигательная активность и профессионально-обусловленная поясничная боль.....	464
Яблокова И.С., Стародумов В.А., Колесник П.А. Оценка фактического питания первокурсников малых городов.....	466
Янушанец О.И., Петрова Н.А. Актуальные проблемы контроля и надзора за условиями электронно-информационной образовательной среды.....	468
Ярмолюк А.Г., Шилин А.В. Обзор профессиональной заболеваемости на предприятиях горнодобывающей промышленности Губкинского городского округа за период 2017–2021 гг. ....	472







*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 медицинских наук, профессора  
*Анны Юрьевны Поповой,*  
доктора медицинских наук, профессора  
*Сергея Владимировича Кузьмина*

Том 2

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](mailto:ep@club-print.ru),  
тел.: +7 (495) 669-50-09